

96  
**Ba**  
Bário

29  
**Cu**  
Cobre

11  
**Na**  
Sódio

38  
**Sr**  
Estrôncio

22  
**Ti**  
Titânio

CARTILHA  
TÉCNICA  
**VENDEDOR**  
FOGOS DE ARTIFÍCIO



CARTILHA  
TÉCNICA  
**VENDEDOR**  
FOGOS DE ARTIFÍCIO

© 2018 SINDIEMG – Todos os direitos reservados

**Eng. José Expedito do Amaral Junior**  
AUTOR

**Cristiano Eleutério de Sousa**  
Projeto gráfico, ilustrações e diagramação

**1ª Edição**  
Novembro de 2018

## ÍNDICE

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Apresentação                                                | 04 |
| História dos Fogos de Artifício                             | 05 |
| Principais composições pirotécnicas                         | 06 |
| Cores e Efeitos                                             | 14 |
| Tipos de Fogos de Artifício (outdoor)                       | 28 |
| Fogos de Artíficos Indoor/Proximate                         | 36 |
| Características Gerais                                      | 42 |
| Tabelas:                                                    |    |
| Check list das embalagens individuais de fogos de artifício | 45 |
| Peso explosivo "estimado" nos principais fogos de artifício | 47 |

## APRESENTAÇÃO

Esta cartilha destina-se a difundir o conhecimento sobre fogos de artifício a vendedores e lojistas do setor pirotécnico, capacitando-os para que, de forma técnica, possam utilizar esse aprendizado no seu trabalho do dia a dia.

Ao editar esta cartilha, o SINDIEMG e seus parceiros do projeto PROCOMPI (Sebrae, CNI, FIEMG-IEL) estão certos de que cumprem um papel importante na capacitação desses profissionais e na construção de um mercado consumidor de fogos de artifício mais bem informado.



## HISTÓRIA DOS FOGOS DE ARTIFÍCIO

A história dos fogos de artifício teve início, muito provavelmente, na China. A pólvora, principal produto dos fogos, foi criada pela primeira vez há cerca de 2.000 anos por engano, quando um chinês, ao misturar nitrato de potássio, enxofre e carvão obteve um pó escuro e floculado que queimava rapidamente.



Na época, os chineses colocavam o tal “fogo químico” na ponta de bambus, para o seu barulho afastar os espíritos do mal na passagem do ano. Talvez essa seja a melhor explicação da cultura mundial para a queima de fogos de artifício nas festas de *Reveillon*.

Com o tempo, a pólvora foi levada para a Europa e Oriente Médio, onde o avanço dos estudos da química deram suporte para o homem conseguir a arte de desenvolver os

atuais fogos de artifício que nós admiramos explodindo no céu.

No Brasil, a pirotecnia veio há mais de um século trazida pelos imigrantes italianos e portugueses, fazendo parte, até hoje da tradição e cultura nacional em datas festivas do esporte, da religião, das comemorações de final de ano, etc.

A região de Santo Antônio do Monte, no Centro-Oeste mineiro, é considerada o maior polo de fogos de artifícios do país e o segundo maior produtor mundial, depois da China. O setor tem significativa importância na geração de empregos e é responsável por mais de 90% dos fogos de artifício fabricados no Brasil.

## PRINCIPAIS COMPOSIÇÕES PIROTÉCNICAS



**Ba**  
Bário 56



**Cu**  
Cobre 29



**Na**  
Sódio 11



**Sr**  
Estrôncio 38



**Ti**  
Titânio 22

O conceito de composição pirotécnica do Exército Brasileiro é *"substância ou mistura de substâncias contendo sais oxidantes e materiais combustíveis, para a obtenção de efeitos de projeção, propulsão, sonoros, visuais, fúmeos ou combinação destes"*.

Para entender melhor essa definição é preciso saber que os sais oxidantes são aqueles produtos químicos que no efeito da composição pirotécnica, vão fornecer o oxigênio necessário para a queima do material combustível presente na formulação.

Na pirotecnia, os principais sais oxidantes são o Perclorato, Clorato e Nitrato de Potássio, além dos principais materiais combustíveis que são o Alumínio, Carvão e Enxofre.

Nessa mistura ainda existem os agentes químicos responsáveis pelas cores dos fogos de artifício, que serão detalhados mais adiante.

### PÓLVORA NEGRA

A Pólvora Negra é uma composição pirotécnica, fabricada a partir da mistura de Carvão Vegetal, Enxofre e Nitrato de Potássio, cuja formulação tem permanecido quase inalterada por centenas de anos.

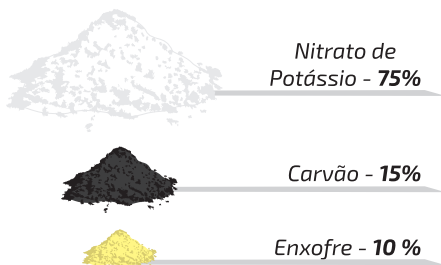
Na aparência, ela varia de um pó negro muito fino a densos grãos que podem ser negros ou negro-acinzentados, quando a superfície é recoberta com grafite.

Presente praticamente em todos os tipos de artefatos pirotécnicos, a Pólvora Negra é considerada o "coração" dos fogos de artifício, pois está diretamente ligada a qualidade do produto.

Para que a pólvora seja de excelência é preciso haver um controle rígido do processo de fabricação e, principalmente, do tipo de carvão utilizado, pois ele é a única matéria-prima utilizada que não é produzida industrialmente. Deve ser, preferencialmente, feito a partir de madeiras leves, possuir baixo teor de umidade e gerar poucas cinzas depois da sua queima.

Sendo assim, uma boa forma do lojista avaliar a sua fábrica fornecedora de fogos de artifício é questionar o seu cuidado com a Pólvora Negra. Por outro lado, o vendedor pode utilizar a mesma estratégia para valorizar a qualidade do produto ofertado.

Do ponto de vista da segurança, a Pólvora Negra possui uma boa resistência ao choque (impacto) e ao atrito, contudo é extremamente sensível à chama, como faíscas incandescentes e centelhas elétricas. Sua velocidade de queima (explosão) é cerca de 400 m/s e a sua temperatura de ignição, ou seja, o calor necessário para provocar o seu acionamento, é de aproximadamente 400°C.



0 SEGUNDO

1 SEGUNDO



0 METRO

400 METROS

## PÓLVORA BRANCA

Pólvora Branca é o nome consagrado pelos fabricantes de fogos de artifício para as composições pirotécnicas produtoras de estampido (tiro) em artigos tais como "bombas numeradas", "bombinhas para foguetes/rojões", "traques", etc.

Apesar do nome induzir que sua coloração é branca, na realidade, apresenta-se, no aspecto físico, como um pó acinzentado devido à presença do alumínio na formulação.

Trata-se de uma das misturas pirotécnicas mais perigosa que existe quando in natura (fora do fogo de artifício), pois é facilmente iniciável pela chama, choque (impacto) ou atrito, e tem velocidade de queima de aproximadamente 800 m/s. Em virtude dessas características, sempre que for verificado qualquer vazamento desse pó acinzentado no fogo de artifício, o procedimento correto é neutralizar sua periculosidade aplicando água em abundância.

A Pólvora Branca era fabricada no Brasil, até o ano de 2002, a partir de uma mistura de Clorato de Potássio, Alumínio e Enxofre. Por questões imperiosas de segurança, o Exército Brasileiro proibiu o uso do produto químico Clorato de Potássio na maioria das composições pirotécnicas e, principalmente, na Pólvora Branca.

No seu lugar, a indústria empregou o Perclorato de Potássio, que por ser menos sensível e menos reativo, permite trabalhar a fabricação da Pólvora Branca com uma segurança bem maior que quando era utilizado o Clorato de Potássio.

Testes laboratoriais, realizados no Centro Tecnológico em Pirotecnia do SENAI-MG, demonstraram que uma formulação de Pólvora Branca, feita



com Clorato de Potássio tem temperatura de ignição a cerca de 115 °C. Por outro lado quando fabricada com Perclorato de Potássio, o valor da temperatura de ignição sobe para 275 °C, tornando-a muito mais segura. Sendo assim, nunca se deve comprar, vender e utilizar fogos de artifício de procedência duvidosa, pois fabricantes clandestinos e importações contrabandeadas têm uma grande chance de utilizarem Pólvora Branca com Clorato de Potássio em seus produtos.

0 SEGUNDO

1 SEGUNDO



## BALADA

Conhecida mundialmente como "star" (Estrela em inglês) a Balada é uma massa de composição pirotécnica, compactada em formato esférico ou cilíndrico, destinada à geração de efeitos visuais e/ou sonoros, como aquelas aberturas coloridas que trazem o brilho e a alegria na noite de réveillon.

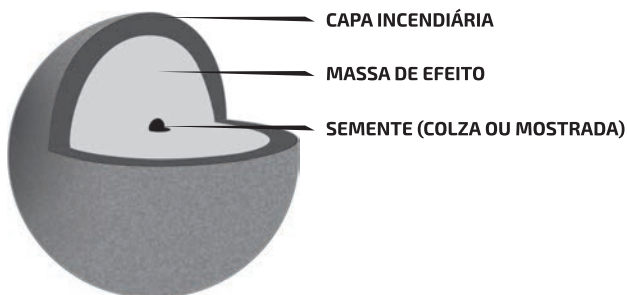


As Baladas Esféricas são produzidas a partir de uma semente de mostarda ou colza, e sob rotação (giro), numa espécie de "betoneira da construção civil", é nela incorporada uma massa pirotécnica umidificada, que proporcionará a cor/efeito desejado. Superada essa primeira etapa, a Balada é seca, normalmente sob ação solar, e recebe, por fim um revestimento pirotécnico à base de Pólvora Negra, conhecido pelos seus fabricantes como "Capa Incendiária".

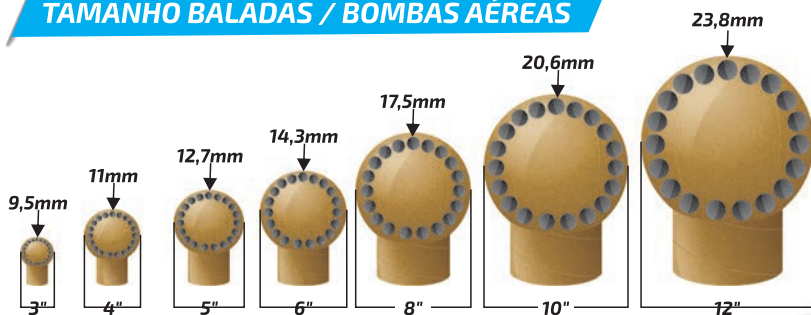
## ANATOMIA DA BALADA ESFÉRICA

A importância da Capa Incendiária consiste no fato de facilitar a iniciação da queima da Balada e, principalmente, porque sua combustão fornece altas temperaturas (acima de 1000 °C), que é a condição térmica necessária para a perfeita formação da cor/efeito pretendido na massa pirotécnica.

O tamanho da Balada Esférica varia de acordo com o calibre do fogo de artifício no qual será utilizada, ou seja, quanto maior o fogo de artifício maior será o tamanho da balada.

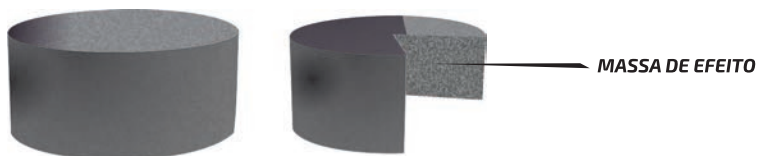


## TAMANHO BALADAS / BOMBAS AÉREAS



## BALADA CILÍNDRICA

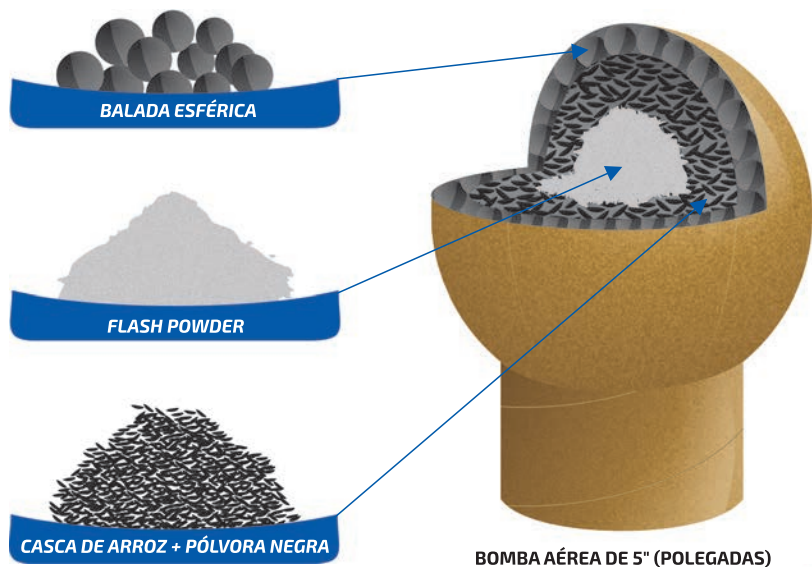
As Baladas Cilíndricas, conhecidas, popularmente, no meio pirotécnico brasileiro como "Tabletes" ou "Traçantes" e, internacionalmente como *Comets* ou *Tail* (Cometas ou Rabo em Inglês), são responsáveis por aquele efeito de rastro pirotécnico desde a "boca" de saída do tubo do fogo de artifício até vários metros de altura.



## CARGA DE ABERTURA

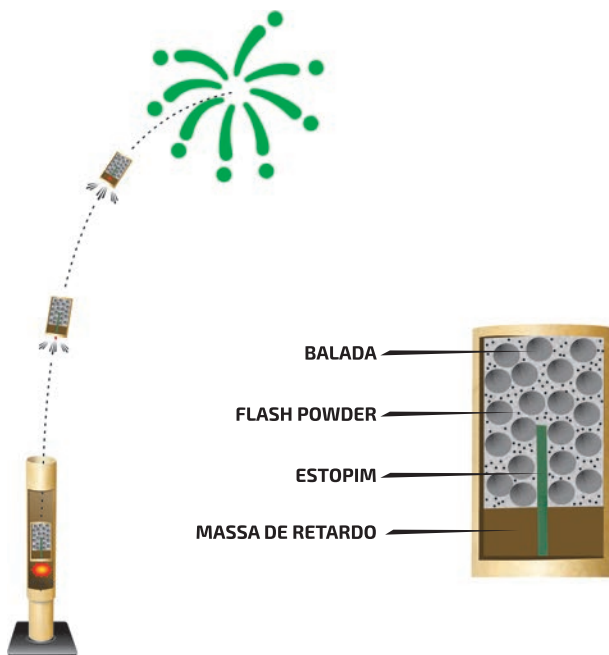
Composição pirotécnica destinada ao arrebentamento de bombas aéreas e espalhamento de suas baladas no céu. Normalmente são utilizados dois tipos de carga de abertura: a primeira é fabricada a partir de casca de arroz recoberta com uma mistura à base de pólvora negra e a segunda é uma espécie pólvora branca adaptada, conhecida como *Flash Powder*.

Para a fabricação das Bombas Aéreas de calibre maior pode ser escolhido qualquer um dos dois tipos ou até mesmo os dois juntos, contudo, para as de calibre menor (Ex: Bomba de 1,5"), a composição só é possível com a Carga de Abertura do tipo *Flash Powder*.



## RETARDO PIROTÉCNICO

Composição pirotécnica de queima lenta destinada à transmissão de chama para iniciação de carga de abertura e/ou de efeito, proporcionando um tempo de espera compatível com a segurança e o efeito desejável, ou seja, é aquela composição pirotécnica que irá, por exemplo, proporcionar o tempo ideal para a bomba aérea explodir numa altura segura.



## CORES E EFEITOS

Os fogos de artifício enchem o céu de cores graças a diversas reações químicas. Quando você vai a um show pirotécnico e vê explosões verdes, por exemplo, está na realidade admirando o Nitrato de Bário. Ou seja, cada uma das cores dos fogos vem de uma substância química diferente, misturada a uma composição pirotécnica cheia de outros produtos químicos.

Quando essa composição pirotécnica queima, a temperatura aumenta e acontece uma reação na qual o resultado vem em forma de luz colorida. Conheça agora os responsáveis pela coloração dos fogos que animam nossas festas:



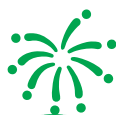
**VERMELHO**  
**SAIS DE ESTRÔNCIO**  
Nitrato de Estrôncio  
Carbonato de Estrôncio  
Sulfato de Estrôncio



**LARANJA**  
**SAIS DE CÁLCIO**  
Carbonato de Cálcio  
Cloreto de Cálcio  
Sulfato de Cálcio



**AMARELO**  
**SAIS DE SÓDIO**  
Oxalato de Sódio  
Criólit



**VERDE**  
**SAIS DE BÁRIO**  
Nitrato de Bário  
Carbonato de Bário  
Clorato de Bário



**AZUL**  
**SAIS DE COBRE**  
Cloreto de Cobre  
Carbonato de Cobre  
Óxido de Cobre



**ROXO**  
**COMBINAÇÃO**  
Compostos de Cobre  
e Estrôncio



**PRATA**  
Magnésio  
Alumínio



**BRANCO**  
**METAL ENCANDECENTE**  
Magnésio  
Alumínio  
Titânio

Os fogos de artifício podem apresentar efeitos de projeção, propulsão, sonoros, visuais e fumaças ou a combinação entre eles.

Normalmente, na embalagem do fabricante vem a descrição do efeito principal do produto e não um detalhamento de todos os efeitos. Tal descrição é permitida pelo Exército Brasileiro, que é o órgão fiscalizador competente para baixar normas a respeito da avaliação dos fogos de artifício.

### EFEITO DE PROPULSÃO/PROJEÇÃO

Esse efeito existe somente nos fogos de artifício aéreos e consiste numa composição pirotécnica, normalmente, de pólvora negra, destinada à projeção ou propulsão de bombas aéreas ou dispositivos pirotécnicos similares.

A carga de propulsão se desloca, em combustão, ao longo da trajetória do fogo de artifício, como por exemplo, no Rojão de Vara, enquanto a carga de projeção apenas arremessa o artefato pirotécnico, como ocorre nos Foguetes 12x1 e nos Morteiros de Bombas Aéreas.



**A CARGA DE PROPULSÃO  
SE DESLOCA, EM COMBUSTÃO,  
AO LONGO DA TRAJETÓRIA.**



**A CARGA DE PROJEÇÃO  
APENAS ARREMESSA**



## EFEITO SONORO

O efeito sonoro, normalmente, está ligado ao estampido (barulho) provocado pela queima da pólvora branca que está confinada no fogo de artifício, que pode ser aéreo ou de solo.

Esse efeito está presente na maior porcentagem de fogos consumidos no país, uma vez que faz parte da cultura e tradição dos brasileiros.

Outro efeito sonoro conhecido é o “apito gaiato”, que remete a uma espécie de assvio intenso durante o seu funcionamento.

Esse ruído acontece devido às características da sua massa pirotécnica e ao fato do tubo, no qual ela é prensada, apresentar um furo na extremidade, que provoca a vibração dos gases gerados durante a queima do produto e, via de consequência, o som de assvio.



## EFEITO VISUAL

O efeito visual dos fogos de artifício está baseado em três pontos: montagem do produto, cor e brilho. Normalmente, a composição pirotécnica responsável pelo efeito visual é a "balada", cuja velocidade de queima e posicionamento de montagem no artefato pirotécnico são os responsáveis pelo efeito final desejado.

### Sorriso Vermelho



Montagem



Efeito final

### Duplo anel - Vermelho/verde



Montagem



Efeito final

### Borboleta Vermelho



Montagem



Efeito final

### Múltiplo Anéis



Montagem

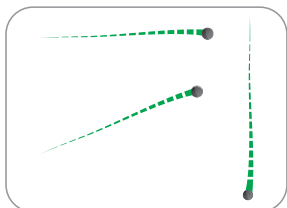


Efeito final

## VELOCIDADE DE QUEIMA DA BALADA

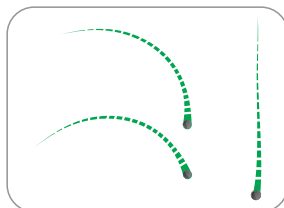
### FAST STAR

Balada com queima rápida  
(2 - 4 Segundos)

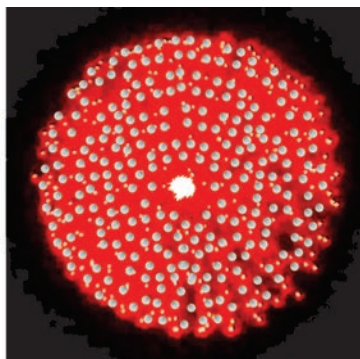
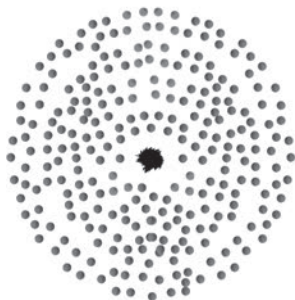


### SLOW STAR

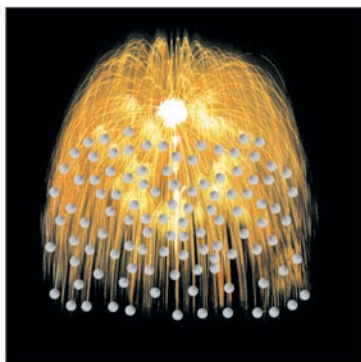
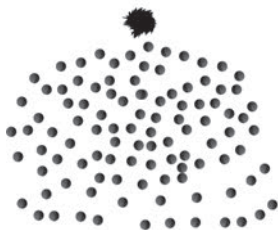
Balada com queima lenta  
(7 - 8 Segundos)



**FAST STAR = Balada com queima rápida (sem cauda)**



**SLOW STAR = Balada com queima lenta (com cauda)**



Uma característica interessante sobre os efeitos visuais dos fogos de artifício é que muitos deles procuram copiar o formato de flores, como por exemplo a Peônia e o Crisântemo. Essa técnica foi difundida nos fogos de artifício do Japão chamados de “*Hanabi*”, cuja tradução para o português significa literalmente “Flor de Fogo”.



Diferente dos países ocidentais, os japoneses não utilizam fogos de artifício para comemorar o ano novo. No Japão, eles são famosos durante o verão, graças aos festivais de fogos de artifício (*Hanabi TaiKai*) que costumam acontecer em praias, rios e atraem verdadeiras multidões.

## PRINCIPAIS EFEITOS



A peônia é o efeito de fogos de artifício aéreos mais comum. Ela é criada com baladas coloridas que queimam rapidamente e não deixam cauda (rastro de faíscas), criando aquela aparência tradicional de uma densa bola de luzes coloridas no céu.



O efeito crisântemo cria uma explosão esférica, assim como ocorre no efeito Peônia, contudo com a diferença de que as baladas deixam no céu uma cauda (rastro de faíscas), imitando as pétulas da flor que leva o seu nome.



A Dália ou Dahlia em inglês, que também é o nome de uma flor, trata-se de uma variação do efeito Peônia. No entanto, têm baladas maiores e numa quantidade menor, que percorrem no céu uma distância superior as das baladas do efeito Peônia.



**BROCADE**

Em português Brocade significa Brocado, que é um tecido de seda com largos relevos bordados a ouro e/ou prata. Na pirotecia, o efeito Brocade cria uma explosão esférica no céu, no formato de um guarda-chuva, e com longos rastros de faíscas (cauda) de ouro ou prata, imitando as cores bordadas no tecido Brocado.



**WILLOW**

O efeito Willow, ocorre quando uma Bomba Aérea explode e espalha no céu Baladas, que queimam lentamente à medida que caem, criando a aparência dos finos ramos pendentes de uma árvore comum em Portugal conhecida como salgueiro-chorão.



**CRAKLER**

O efeito Crackler, também conhecido como "*Dragon Eggs* (Ovos de Dragão)" ou "Bola Creptante", é muito popular na pirotecnia moderna. Possui a cor prata brilhante ou flashes dourados com um efeito auditivo (um alto estalido parecido com curto-circuito elétrico).



**COMET**

O Efeito *Comet* ou *Tail*, conhecido no Brasil como Traçante ou Rabo de Pavão, consiste numa única Balada Cilindrica (Tablete), que é disparada do chão e deixa um longo rastro de faíscas enquanto voa na direção do céu, com efeito semelhante a cauda de um cometa. Um *Comet* ou Traçante com efeito *Crossette*, é aquele que quando a Balada Cilindrica, no ápice do seu voo, se divide em quatro partes na forma de cruz.



**CROSSETTE**

A palavra "*Crossette*" é uma derivada da palavra inglesa "cross", que significa "cruz" em português. Na pirotecnia, o efeito *Crossette* ocorre quando a Bomba Aérea explode no céu e espalha Baladas Cilindricas (tabletes), que logo depois se dividem em vários pedaços, criando individualmente o padrão de uma cruz.



**FALLING LEAVES**

O efeito "*Faling Leave*" ou "folhas que caem" traduzido para o Português, são Baladas com queima muito lenta, que brilham para a frente e para trás (piscam), enquanto vagarosamente caem na terra como folhas de outono.





**GLITTER**

Glitter é um dos mais belos efeitos de fogos de artifício, produz longas faíscas que piscam suavemente e brilham no céu.



**HORSETAIL**

O Efeito *Horsetail* ou Rabo de Cavalo, traduzido para o português. Esse efeito é iniciado no momento em que uma Bomba Aérea se rompe suavemente no céu, derramando Baladas de queima lenta e com longo rastro de faíscas, que caem no formato de um rabo de cavalo.



**VASO**

O efeito "Vaso" recebeu esse nome no Brasil, devido a sua semelhança com o formato de cone invertido dos vasos de flores. No exterior esse efeito é conhecido com os nomes "*Mine*" e "*Pot à Feu*", sendo realizado a partir do disparo do solo de várias Baladas Esféricas, contidas no interior de um tubo cilíndrico, que ao subirem em direção ao céu, abrem no ar na forma de um grande leque brilhante e colorido.



O efeito “Coconut” e também o efeito “Palm”, que traduzindo para o português será “Coqueiro” e “Palmeira” respectivamente, ocorre quando uma Bomba Aérea estoura no céu e acende grandes Baladas Cilíndricas (Tabletes), que promovem o efeito de densos rastros de faíscas (caudas) semelhantes as folhas da palmeira ou do coqueiro.



O efeito *Pearl* ( Pérola traduzido do Inglês), são Baladas coloridas que não deixam rastro de faíscas (cauda) durante a sua queima. Estes tipos de Baladas são comumente usadas em fogos de artifícios com projeção terrestre do efeito, como no caso dos Vasos, Fontes e Tortas em formato “Z” ou “Leque”.



O nome “*Pistil*”, cuja tradução para o português é “Pistilo”, trata-se da parte feminina das flores localizada no seu centro e que recebe esta mesma denominação. No Brasil também é conhecido como “Centro”, pois o efeito Pistil é uma explosão menor de baladas no centro de uma Bomba Aérea que possui um efeito maior do tipo Brocade, Crisântemo ou Peônia. As cores do efeito Pistil, no centro da bomba, são diferentes das cores do outro efeito maior.



**TOURBILLION**

O efeito "Tourbillion", cuja tradução para o português significa "Turbilhão", é conhecido também no Brasil como efeito "Giro", pois consiste numa Bomba Aérea Cilíndrica que gira com grande velocidade no céu, pulverizando faíscas nas cores ouro, prata ou branco em um formato circular.



**CASCATA**

O efeito Cascata ou *Walterfall*, dito na língua inglesa, normalmente é uma cortina de faíscas prateadas, formada a partir de vários tubos verticais ou horizontais presos em um arame esticado ou numa tábua de madeira



**TIME RAIN**

O *Time Rain* é um efeito de Cracker tardio ou secundário, onde é possível ver primeiro as baladas coloridas e, em seguida, os estalos de Cracker rapidamente no centro do intervalo.



O efeito Pisca, ficou conhecido internacionalmente como efeito Strobe, devido a sua semelhança com as luzes estrobóticas ou psicodélicas muito comuns nas discotecas dos anos 70. Esse efeito pirotécnico é criado por Baladas que queimam com rápidos flashes de luz, alternando rapidamente de um apagar escuro com uma luz brilhante.



O efeito "Tiro Estrelado" ou "Tiro seco Estrelado", consiste naquela bomba aérea com composição de estampido acrescida do metal Titânio, cujo efeito final é um barulho forte com brilho intenso, que simula as estrelas no céu

**Nota:** Toda Bomba Aérea de efeito visual, independentemente da cor ou brilho, emite barulho/estampido durante a abertura no céu. Isto ocorre devido ao funcionamento da sua carga de abertura (Flash Powder e/ou Casca de Arroz impregnada com composição a base de Pólvora Negra)



## TIPOS DE FOGOS DE ARTIFÍCIO (OUTDOOR)

Existem centenas de tipos de fogos de artifício, assim como é muito comum haver, também, vários nomes comerciais adotados para o mesmo produto, por exemplo, o tradicional Foguete 12x1 produzido em Minas Gerais, é conhecido, popularmente em São Paulo como Rojão e, em vários estados do nordeste brasileiro, como “Pistolão”. Diante desse cenário, e com o objetivo de padronizar a nomenclatura dos produtos pirotécnicos, o Exército Brasileiro estabeleceu, em Portaria, os “Nomes Genéricos” dos fogos de artifício.

### NOME GENÉRICO: BOMBA AÉREA

#### DESCRIÇÃO

Artefato lançado por meio de tubos de lançamento e contendo carga de projeção, retardo, carga de abertura, baladas e/ou tiros

#### EFEITO PRINCIPAL

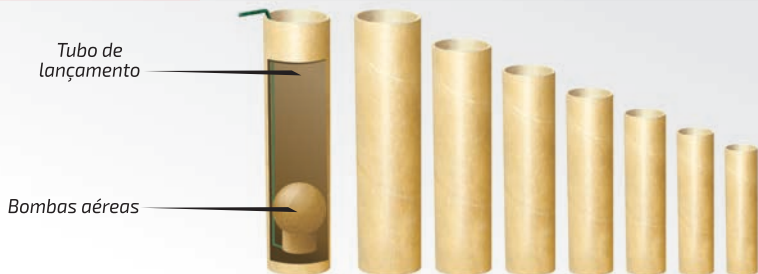
Ascensão seguida de efeitos diversos

#### EXEMPLO DE NOMES



### NOME GENÉRICO: TUBO DE LANÇAMENTO - MORTEIRO

|                         |                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Tubo com carga de projeção contendo bomba aérea singela</i> |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Lançamento de bombas aéreas</i>                             |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>Nº 2, Nº 3, Nº 4, Nº 5, Nº 6, Nº 7 e Nº 8.</i>              |



### NOME GENÉRICO: FOGUETE

|                         |                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Tubo com carga de projeção, contendo balas e/ou bombas aéreas</i>                                   |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Lançamento de baladas e/ou bombas aéreas de efeito sonoro e/ou visual</i>                           |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>3 tiros, rabo de pavão, bouquet de lágrimas, crakling, crepitante, 12 x 1, Pistolão, Rojão 12x1</i> |



### NOME GENÉRICO: CONJUNTO DE MULTIPLOS TUBOS

#### DESCRIÇÃO

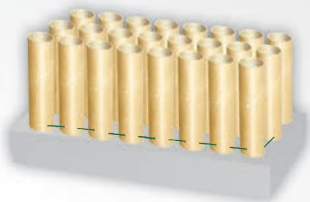
Montagem que inclui dois ou mais tipos de fogos de artifício, com um ou mais pontos de iniciação e queima em seqüência, para apresentação em show

#### EFEITO PRINCIPAL

Efeitos diversos

#### EXEMPLO DE NOMES

Tortas, girândolas, cakes, letreiros, set pieces, kits, base de míssil



### NOME GENÉRICO: ROJÃO

#### DESCRIÇÃO

Dispositivo autopropulsado, com meio de estabilização em vôo

#### EFEITO PRINCIPAL

Ascensão, seguida de efeitos diversos

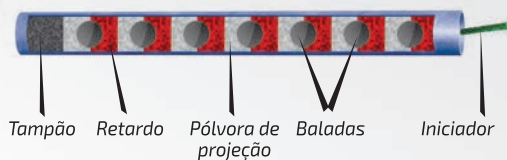
#### EXEMPLO DE NOMES

Rocket, cometa, cometinha, cometa de apito, rojão com vara, rojão tipo míssil



### NOME GENÉRICO: CANDELA

|                  |                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DESCRIÇÃO        | Tubo com diversas cargas de projeção contendo baladas e/ou bombas aéreas, montadas em alternância |
| EFEITO PRINCIPAL | Lançamento de baladas e/ou bombas aéreas, em seqüência.                                           |
| EXEMPLO DE NOMES | Vela romana, "roman candle", pistola                                                              |



### NOME GENÉRICO: BOMBA DE SOLO

|                  |                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| DESCRIÇÃO        | Tubo, de papel ou de plástico, contendo composição pirotécnica e iniciador |
| EFEITO PRINCIPAL | Estampido                                                                  |
| EXEMPLO DE NOMES | Traque, estalo de riscar, bomba numerada, banger, firecracker              |



### NOME GENÉRICO: BATERIA

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | Conjunto de bombas de solo |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | Estampido                  |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | Bateria de Tiros           |



### OBSERVAÇÃO

De acordo com o Of nº 658 - Sec Reg da DFPC de 16 NOV 06 (Exército), a determinação no sub item 7.14 que proíbe "fogos de solo amarrados" refere-se às bombas de solo individualmente e não as Baterias.

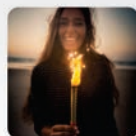
### NOME GENÉRICO: ESTOPIM

|                         |                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | Fio ou cordão, encapado ou desencapado, impregnado de composição pirotécnica |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | Transmissão de chama com ou sem retardo                                      |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | Retardo, rastilho, safety fuse, quickmatch                                   |



### NOME GENÉRICO: CENTELHADOR DE TUBO

|                         |                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | Tubo contendo composição pirotécnica    |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | Emissão de centelhas                    |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | Chuva, chuvinha, bengala, cascata, lume |



### NOME GENÉRICO: ESTALO DE SALÃO

|                         |                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | Dispositivo contendo composição pirotécnica sensível a choque mecânico |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | Estampido                                                              |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | Traque de massa, estalinho, throwdown                                  |



### ESTALOS DE SALÃO NÃO SÃO CLASSIFICADOS COMO PRODUTO CONTROLADO PELO EXÉRCITO

Of nº 500 Sec Reg de 23 JUL 07:

"Em razão de características específicas do produto o Exército não exerce qualquer tipo de controle ou fiscalização sobre a categoria do artigo pirotécnico denominado "estalo de salão"

### NOME GENÉRICO: CENTELHADOR DE VARA

|                         |                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | Arame ou palito parcialmente coberto de composição pirotécnica |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | Emissão de centelhas                                           |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | Vela, velinha, estrela, estrelinha, sparkle                    |



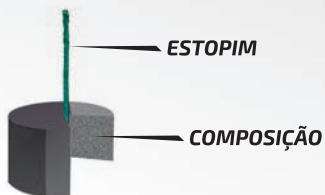
### **NOME GENÉRICO: FUMIGENO**

|                         |                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Tubo contendo composição pirotécnica</i> |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Emissão de fumaça</i>                    |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>Smoke, fumaça colorida</i>               |



### **NOME GENÉRICO: BOLAS CREPITANTES**

|                         |                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Pequeno dispositivo de papel contendo composição pirotécnica e iniciador</i> |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Emissão de centelhas e pequenos estampidos</i>                               |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>Dragon eggs, crackling ball, croque</i>                                      |



### **NOME GENÉRICO: GIRATÓRIO AÉREO**

|                         |                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Tubo provido de hélice contendo composição pirotécnica</i>             |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Ascensão em movimento giratório</i>                                    |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>Avião, abelhinha, ovni, helicóptero, disco voador, coroa giratória</i> |



### **NOME GENÉRICO: GIRATÓRIO DE SOLO**

|                         |                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>        | <i>Tubo cilíndrico ou em forma de espiral contendo composição pirotécnica</i> |
| <b>EFEITO PRINCIPAL</b> | <i>Movimento giratório em torno de um ponto</i>                               |
| <b>EXEMPLO DE NOMES</b> | <i>Peão, giroloco, roseta</i>                                                 |



## FOGOS DE ARTIFICIO INDOOR/PROXIMATE

Os Fogos Indoor são artigos pirotécnicos especiais, normalmente, empregados em performances artísticas e comemorações festivas realizadas em locais fechados, tais como salões, teatros, boates, etc. Em respeito a segurança, é imprescindível que sua utilização seja feita por profissional habilitado, conhecido como Bláster Pirotécnico.

Atualmente, nos Estados Unidos e em alguns países da União Europeia, é utilizado o termo "Proximate Pyrotechnics" para referirem de uma forma mais abrangente, a determinados tipos de produtos com característica similares aos dos fogos indoor. Essa nova terminologia, cuja tradução para o português é "Pirotécnicos Próximos", visa adequar ao fato de alguns artefatos pirotécnicos poderem ser empregados próximos dos espectadores.

### **FOGOS DE ARTIFICIO PARA AMBIENTES FECHADOS (INDOOR) E PARA PRÓXIMO DAS PESSOAS (PROXIMATE)**

#### AIRBUST

*Artigo Pirotécnico projetado para imitar os efeitos das bombas aéreas soltas em ambientes abertos, contudo sem produzir detritos perigosos. O Airbust é instalado em local suspenso e o seu efeito é muito rápido, espalhando faíscas em várias direções sem o risco de caírem no chão.*



### COMET TUBE

Uma única pastilha pirotécnica (tablete) inflamada e, simultaneamente, projetada no ar a partir de um tubo em que o cometa, conhecido como balada ou estrela, autoconsume à medida que sobe até uma altura limite padronizada pelo fabricante. Os efeitos podem ser de várias cores, brilhos e creptantes. Existe também o efeito Crossette, que quebra a balada em 4 pedaços, formando um "X" no ar.

Normalmente é enquadrado como "Proximate"



### FLAME BALL

(Também conhecido como Flame Projector, Flame Mortar e Flame Column)

Dispositivo pirotécnico destinado a produzir uma crescente coluna de fogo em várias cores. O Flame produz pouquíssima fumaça e sua duração típica não ultrapassam cinco segundos. Este produto não pode ser confundido com outros efeitos de chamas, utilizando substâncias combustíveis gasosas ou líquidas.



## FLARE

Consiste em um tubo cilíndrico, que contém uma composição pirotécnica prensada. Após a ignição o Flare produz uma chama brilhante em várias cores e durações. Normalmente o efeito vão de 50 mm a 152 mm em altura e 13 mm a 25 mm de diâmetro (abertura). O tempo de duração é tipicamente a partir de alguns segundos até 60 segundos ou mais.



## FLASH TRAY

(Também conhecido como Flash Curtain, Split Mine)  
Tubo cilíndrico de papel cujo comprimento normalmente varia de 152 mm a 457 mm e com uma fenda longitudinal entre os plugues de vedação fixados nas extremidades do produto. Dentro do tubo está uma composição pirotécnica que, após a ignição, produz pela abertura da fenda um flash padrão e ou um jato de faíscas. A duração da cortina de efeitos é curta e geralmente não excede 1,5 segundos.



### FLASH TUBE ou FLASH POT

Um tubo cilíndrico, tipicamente de 2 "a 4" (50mm a 102mm) de comprimento por ½ "a 1" de diâmetro (13 mm a 25 mm).

O dispositivo emite um flash brilhante e nuvem de fumaça, às vezes com um estrondo e/ou Spray de faíscas.



### GERB

Uma fonte pirotécnica que produz um ambiente controlado com jato de faíscas.

Os efeitos mais produzidos são as faíscas prata ou ouro. Mas existem também Gerbs coloridos e ainda aqueles com efeito crepitante.

Os dispositivos típicos variam em tamanho de cerca 1/2" a 2.5" (13 mm a 64 milímetros) de diâmetro e 2" a 8" (50 mm a 204 milímetros) de comprimento.

A composição pirotécnica do gerb está normalmente contida em um tubo com bocal inferior vedado e um bocal superior com um furo central para a saída do efeito.

Geralmente no rótulo do corpo do produto contém grafado os parâmetros de desempenho relativos a altura em metros ou em pés e a duração em segundos.

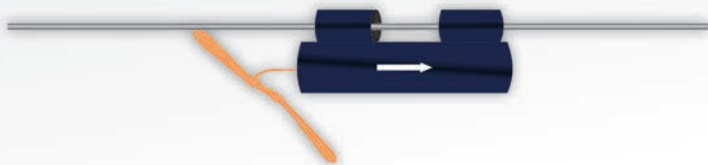


### LINE ROCKET

O Line Rocket é projetado para produzir um tubo empuxo, no qual desliza livremente sobre um cabo de metal.

No final do cabo existe um dispositivo para travar o Line Rocket e evitar que o tubo fique deslizando aleatoriamente.

A duração do efeito é variável, mas geralmente não é mais de 5 segundos.



### ICE FOUNTAIN

A Ice Fountain é um tipo de Gerb, contendo uma composição pirotécnica pressionada a base de nitrocelulose e titânio, que produz baixa fumaça e altura do efeito menor que um Gerb convencional.

A duração do efeito é de até 45 segundos. Os tamanhos variam de ½" a 1" (13 mm a 25 mm) de diâmetro e 4" e 6" (102 a 153 milímetros) de comprimento.



### MINE (Vaso)

Um dispositivo contendo várias baladas (estrelas), que são impulsionadas para o ar por meio de uma carga de projeção produzindo várias cores, brilho e efeitos crepitantes em um formato de cone invertido.

Normalmente, o Mine é enquadrado como "Proximate" e não excede 4 polegadas (102 milímetros) de diâmetro.



### Binary Powder (Pó Binário):

Um pó com dois componentes que, quando separados, são um pó inflamável e um oxidante.

Os frascos são geralmente identificadas como "A" (oxidante) e "B" (combustível). Quando misturados, eles se tornam uma composição pirotécnica.

Os efeitos são variados, incluindo mas não se limitando a: Airbust, flash, fumaça, faíscas rápidas e lentas.

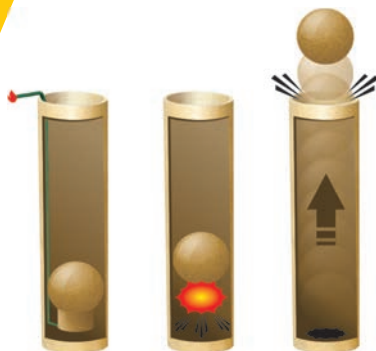


## CARACTERÍSTICAS GERAIS

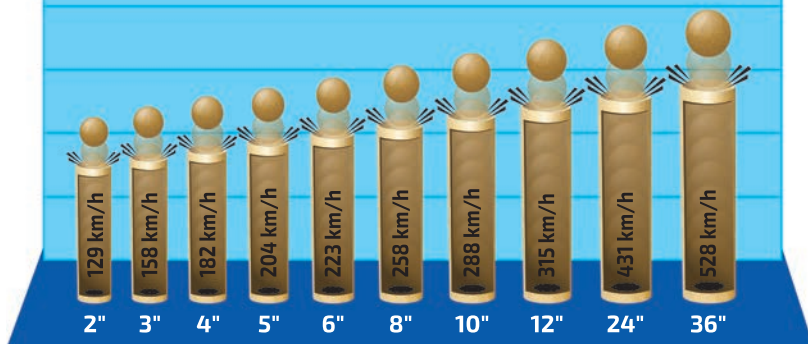
Dentre as principais características dos fogos de artifício, podemos citar a Velocidade de subida (projeção), altura em que ocorre a explosão e o tamanho da sua abertura do seu efeito no céu.

### VELOCIDADE DE PROJEÇÃO

A velocidade de subida das bombas ou outro dispositivo pirotécnico dos fogos de artifício varia em função da Altura do Tubo de Lançamento, do peso do artefato a ser arremessado para o céu e, principalmente, da força e quantidade de pólvora negra (carga de projeção).



### VELOCIDADE ESTIMADA DE PROJEÇÃO DE UMA BOMBA AÉREA



FONTE: <http://pyroinnovations.com/display-fireworks-facts.html>

## ALTURA DE ARREBENTAMENTO

A altura de funcionamento de qualquer fogo de artifício aéreo é o resultado de uma equação cujos protagonistas são a velocidade de subida e o tempo de queima do retardo pirotécnico. No Brasil, o Exército elaborou normativas sobre a altura mínima de funcionamento, que devem ser respeitadas pelos fabricantes nacionais e importadores de fogos de artifício por motivo de segurança.

**Fogos de Artifício x Altura de Arrebatamento**

| TIPO                        | COMPOSIÇÃO<br>PIROTÉCNICA-C (g) | DIÂMETRO-D<br>(m) (A)  | ALTURA MÍNIMA DE<br>ARREBATAMENTO (m) |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Rojão com vara              | $C \geq 5$                      | -                      | 10                                    |
|                             | $5 > C \geq 10$                 | -                      | 15                                    |
|                             | $10 > C \geq 40$                | -                      | 50                                    |
|                             | $C \geq 40$                     | -                      | 60                                    |
| Bomba de<br>foguetes (Tiro) | -                               | $D \leq 10$            | 10                                    |
|                             | -                               | $10 < D \leq 20$       | 12                                    |
|                             | -                               | $D > 20$               | 15                                    |
| Bomba aérea                 | -                               | $45,0 < D \leq 55,0$   | 25                                    |
|                             | -                               | $55,0 < D \leq 76,2$   | 55                                    |
|                             | -                               | $76,2 < D \leq 101,6$  | 70                                    |
|                             | -                               | $101,6 < D \leq 127,0$ | 85                                    |
|                             | -                               | $127,0 < D \leq 203,2$ | 120                                   |
|                             | -                               | $D > 203,2$ (B)        | 200                                   |

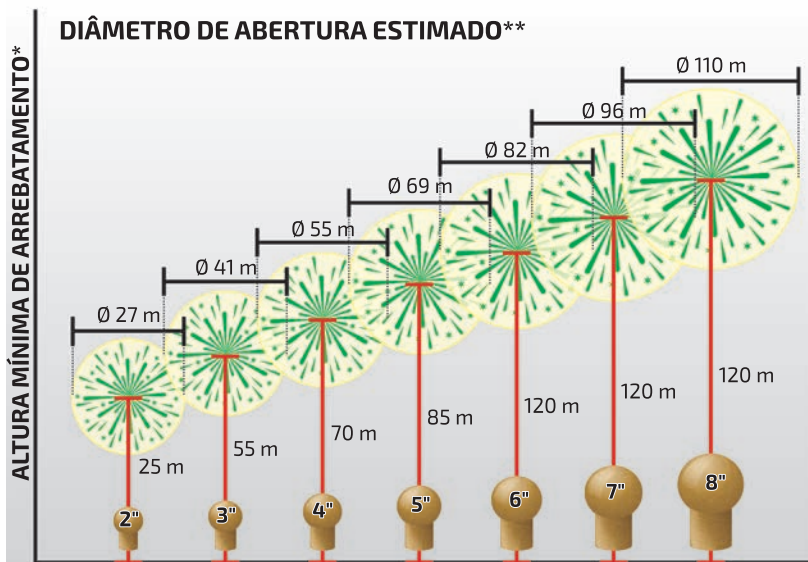
(A) Diâmetro nominal externo

(B) Dimensões superiores dependem de solicitação especial do órgão de fiscalização do Exército."

Fonte: Portaria Nr 55 – DCT, de 27 de novembro de 2007

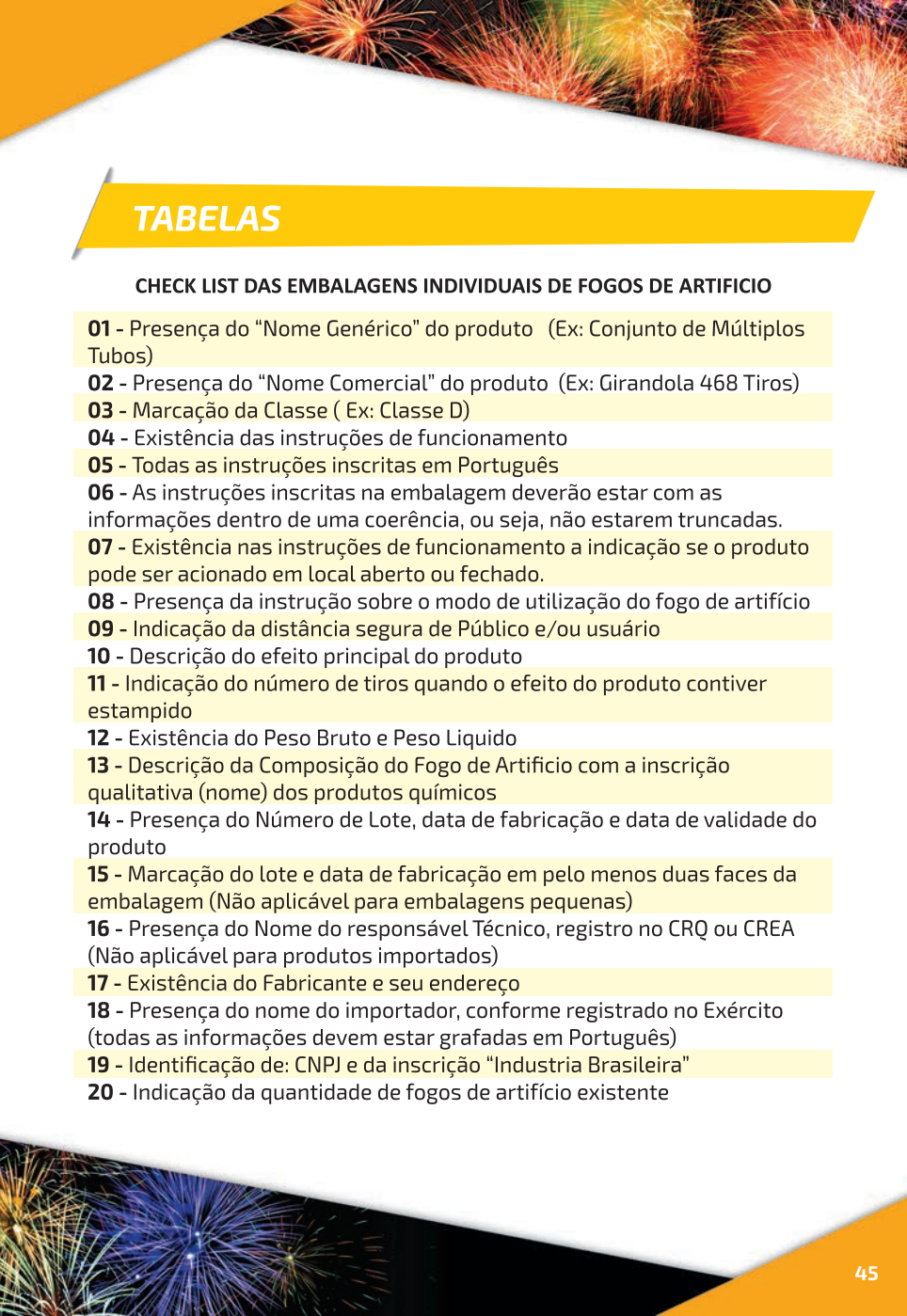
## DIÂMETRO DE ABERTURA DO EFEITO

A dimensão do efeito de uma bomba aérea no céu é calculada através da distância percorrida pelas Baladas espalhadas pela carga de abertura (Ex: Flash Powder) . Esse valor varia um pouco entre os fabricantes, contudo alguns estudiosos em pirotecnia entendem que, para cada unidade de polegada do produto, ocorre um diâmetro de abertura estimado em 13,716 m (45 pés), ou seja, uma Bomba Aérea de 2 Polegadas terá um diâmetro de abertura estimado em 27,43 m ( $2 \times 13,716$  m).



\* Portaria Nr55-DCT, de 27 de novembro de 2017

\*\* <http://pyroinnovations.com/display-fireworks-facts.html>



## TABELAS

### CHECK LIST DAS EMBALAGENS INDIVIDUAIS DE FOGOS DE ARTIFÍCIO

- 01** - Presença do "Nome Genérico" do produto (Ex: Conjunto de Múltiplos Tubos)
- 02** - Presença do "Nome Comercial" do produto (Ex: Girandola 468 Tiros)
- 03** - Marcação da Classe ( Ex: Classe D)
- 04** - Existência das instruções de funcionamento
- 05** - Todas as instruções inscritas em Português
- 06** - As instruções inscritas na embalagem deverão estar com as informações dentro de uma coerência, ou seja, não estarem truncadas.
- 07** - Existência nas instruções de funcionamento a indicação se o produto pode ser acionado em local aberto ou fechado.
- 08** - Presença da instrução sobre o modo de utilização do fogo de artifício
- 09** - Indicação da distância segura de Público e/ou usuário
- 10** - Descrição do efeito principal do produto
- 11** - Indicação do número de tiros quando o efeito do produto contiver estampido
- 12** - Existência do Peso Bruto e Peso Líquido
- 13** - Descrição da Composição do Fogo de Artifício com a inscrição qualitativa (nome) dos produtos químicos
- 14** - Presença do Número de Lote, data de fabricação e data de validade do produto
- 15** - Marcação do lote e data de fabricação em pelo menos duas faces da embalagem (Não aplicável para embalagens pequenas)
- 16** - Presença do Nome do responsável Técnico, registro no CRQ ou CREA (Não aplicável para produtos importados)
- 17** - Existência do Fabricante e seu endereço
- 18** - Presença do nome do importador, conforme registrado no Exército (todas as informações devem estar grafadas em Português)
- 19** - Identificação de: CNPJ e da inscrição "Indústria Brasileira"
- 20** - Indicação da quantidade de fogos de artifício existente

**21** - Existência da Inscrição de "EXPLOSIVO-PERIGO", na mesma cor do rótulo de risco Exemplo:

**EXPLOSIVO - PERIGO**

**22** - Presença da inscrição "EXPLOSIVO-PERIGO" em pelo menos duas faces da embalagem. (Não aplicável para embalagens pequenas)

**23** - Presença dos Rótulos de Risco, de acordo com a NBR 7500. Exemplo:



**24** - Existência do "Rótulo de Risco" em pelo menos duas faces da embalagem. (Não aplicável para embalagens pequenas)

**25** - Presença dos "Rótulos de Segurança" de acordo com a NBR 7500 Exemplo:

**0336**

**26** - Existência do "Rótulo de Segurança" em pelo menos duas faces da embalagem. (Não aplicável para embalagens pequenas)

**27** - Fechamento da embalagem bem colocado, com as laterais coladas ou grampeadas

**28** - Caixa limpa, sem apresentar amasso acentuado, deformidade ou rasgos

**29** - Papelão sem apresentação de sintomas de deterioração pela ação do tempo, de agentes orgânicos ou químicos

**30** - Presença da Rotulagem GHS prevista na NBR 14.725-3 Exemplo:

**ATENÇÃO**  
PERIGO DE INCÊNDIO  
OU PROJEÇÕES



- Mantenha afastado do calor / faísca / chama Aberta / superfícies quentes. Não fume.
- Não submeta à abrasão / choque / fricção.
- Em caso de incêndio: abandone a área.
- Armazene em local seco, seguro, protegido do calor e fogo.
- Descarte o conteúdo/recipiente em conformidade com as recomendações locais.
- Mantenha fora do alcance das crianças.

ONU 0336 FOGOS DE ARTIFÍCIO 1.4G  
TELEFONE DE EMERGÊNCIA: (37) XXXX-XXXX / (37) XXXXX-XXXXX

A FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS DESTES PRODUTOS QUÍMICOS  
PERIGOSOS PODE SER OBTIDA POR MEIO DE E-MAIL: XXXXXXXXXXXX@apogenhost.com.br

## PESO EXPLOSIVO “ESTIMADO” NOS PRINCIPAIS FOGOS DE ARTIFÍCIO

| NOME COMERCIAL COMUM<br>PARA O PRODUTO | QUANTIDADE<br>DE PEÇAS | EMBALAGEM INDIVIDUAL |           |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------|
|                                        |                        | PESO (ESTIMADO)      |           |
|                                        |                        | BRUTO                | EXPLOSIVO |
| Foguete 3 Tiros                        | 12                     | 345 g                | 62 g      |
| Foguete 12x1 Tiros                     | 6                      | 686 g                | 145 g     |
| Foguete 12 x 3 Tiros                   | 6                      | 765g                 | 185 g     |
| Foguete 19 x4 Tiros                    | 6                      | 1076 g               | 307 g     |
| Foguete 24x1 tiros                     | 6                      | 803g                 | 237 g     |
| Foguete Treme Terra                    | 4                      | 468g                 | 136 g     |
| Foguete Cores (Uma bomba 1,5")         | 6                      | 733 g                | 224 g     |
| Foguete Cores (Três bombas 5/8)        | 6                      | 657 g                | 149 g     |
| Traque                                 | 40                     | 22,5g                | 8,0 g     |
| Apito                                  | 12                     | 127g                 | 49g       |
| Apito com Tiro                         | 12                     | 199 g                | 97 g      |
| Apito com Bomba Cores                  | 12                     | 198 g                | 95 g      |
| Bomba B1                               | 20                     | 75,3 g               | 47 g      |
| Bomba B4                               | 20                     | 108,6 g              | 62 g      |
| Bomba B4 Especial                      | 20                     | 171 g                | 98 g      |
| Rojão de Vara Treme Terra              | 12                     | 2573 g               | 600 g     |
| Rojão de Vara Cores                    | 12                     | 2645 g               | 680 g     |
| Sputinik (fonte)                       | 6                      | 238 g                | 124 g     |
| Vulcão (fonte)                         | 2                      | 363 g                | 222 g     |
| Girandola 468 Tiros (36 tubos)         | 1                      | 3807 g               | 853 g     |
| Girandola 468 Mista (36 Tubos)         | 1                      | 3365 g               | 686 g     |
| Girandola 468 Mini-show (36 Tubos)     | 1                      | 3452 g               | 742 g     |
| Girandola 156 Tiros (12 tubos)         | 1                      | 1319 g               | 308g      |
| Girandola 156 Mista (12 tubos)         | 1                      | 1171 g               | 230 g     |
| Girandola 156 Mini-show (12 Tubos)     | 1                      | 1237 g               | 292 g     |
| Girandola 234 Tiros (18 Tubos)         | 1                      | 1947 g               | 461 g     |
| Girandola 234 Mista (18 Tubos)         | 1                      | 1726 g               | 344 g     |
| Girandola 234 Mini-Show (18 Tubos)     | 1                      | 1786 g               | 381 g     |
| Girandola 702 Tiros (54 Tubos)         | 1                      | 5720 g               | 1381 g    |
| Girandola 702 Mista (54 Tubos)         | 1                      | 5057 g               | 1031 g    |

## PESO EXPLOSIVO “ESTIMADO” NOS PRINCIPAIS FOGOS DE ARTIFÍCIO

| NOME COMERCIAL COMUM<br>PARA O PRODUTO | EMBALAGEM INDIVIDUAL   |                 |           |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------|
|                                        | QUANTIDADE<br>DE PEÇAS | PESO (ESTIMADO) |           |
|                                        |                        | BRUTO           | EXPLOSIVO |
| Girandola 702 Mini-Show (54 Tubos)     | 1                      | 5204 g          | 1124 g    |
| Girandola 936 Tiros                    | 1                      | 7663 g          | 1840 g    |
| Girandola 936 Mista                    | 1                      | 6779 g          | 1373 g    |
| Girandola 936 Mini-Show                | 1                      | 6952 g          | 1484 g    |
| Girandola 1080 Tiros (72 Tubos)        | 1                      | 8772 g          | 2617 g    |
| Girandola 1080 Mista (72 Tubos)        | 1                      | 7149 g          | 1632 g    |
| Girandola 1080 Mini-show (72 tubos)    | 1                      | 7229 g          | 1679 g    |
| Girandola 1800 Tiros                   | 1                      | 9378 g          | 2877 g    |
| Girandola 1800 Super-Show              | 1                      | 7671 g          | 1998 g    |
| Girandola 3600 Tiros                   | 1                      | 18829 g         | 5786 g    |
| Torta Cores 84 Tubos                   | 1                      | 10030           | 2865 g    |
| Torta Cores 74 Tubos                   | 1                      | 9610 g          | 2516 g    |
| Torta em Leque 60 Tubos                | 1                      | 7750 g          | 1947 g    |
| Morteiro 2" Cor                        | 1                      | 305 g           | 57g       |
| Morteiro 2,5" Cor                      | 1                      | 508 g           | 94 g      |
| Morteiro 3" Cor                        | 1                      | 905 g           | 161 g     |
| Morteiro 4" Cor                        | 1                      | 1566 g          | 390 g     |
| Morteiro 5" Cor                        | 1                      | 3258 g          | 883 g     |
| Morteiro 6" Cor                        | 1                      | 6333 g          | 1320 g    |
| Morteiro 7" Cor                        | 1                      | 8640 g          | 2306 g    |
| Morteiro 10" Cor                       | 1                      | 20740 g         | 8300 g    |

**Nota:** Os pesos apresentados são apenas uma referência de pesquisa, podendo variar, para mais ou para menos, de acordo com o fabricante do fogo de artifício

# ANOTAÇÕES

