



## CONHEÇA OS MISTÉRIOS DOS FOGOS DE ARTIFÍCIO QUE ENCANTAM NO ANO NOVO

Chuvas, faíscas, flores e estrelas coloridas tomam conta dos céus durante os shows e celebrações de ano novo, mas você sabe como os fogos de artifício funcionam? Associando pólvora a vários materiais químicos, eles encantam pessoas em todo o mundo há mais de 700 anos. A tecnologia criada em 1242 na China, na verdade é um mistério até os dias de hoje. A pesquisadora da Faculdade Química da Universidade Federal do Pará (UFPA), Simone Pereira, explica mais sobre a mágica dos shows pirotécnicos.

Os fogos de artifícios são compostos basicamente de material explosivo. Geralmente se usa a chamada pólvora negra, ou seja, uma mistura de nitrato de potássio, enxofre e carvão - ou perclorato de potássio (KClO<sub>4</sub>) - que pode ser misturado a pólvora. Os fogos de artifício coloridos também possuem em sua composição sais de elementos que emitem radiação colorida após seus elétrons serem excitados.

"A verdadeira composição dos fogos com as proporções exatas de cada componente é um segredo entre os fabricantes, geralmente empresas familiares que passam as fórmulas de geração em geração. Os fogueteiros não devem errar na proporção dos componentes químicos. Quando qualquer ingrediente entra em proporções erradas para mais ou para menos, um leque de faíscas esverdeadas, por exemplo, pode se transformar em um borrão cor de laranja", alerta a química da UFPA.

**Como Funcionam?** Os fogos são constituídos por dispositivos envolvidos em cartuchos de papel. Na parte inferior do cilindro fica a carga explosiva que impulsiona os fogos para o alto e na parte superior está a bomba que contém pequenos pacotes com sais de diferentes elementos químicos misturados a pólvora. A milenar invenção da China, que explode quando há atrito ou faísca foi desvendada em 1242, por um monge inglês Roger Bacon. Ele descobriu que para obter 100 gramas de pólvora são necessários 75 gramas de salitre, 15 gramas de carvão e 10 gramas de enxofre.

"Os fabricantes de fogos ainda acrescentam na mistura goma-laca ou breu, que servem como um ligante, envolvendo as partículas daqueles três componentes. Se isso não é feito, ao rasparem entre si, os grãos de pólvora podem disparar a combustão. A pólvora é ideal para a pirotecnia porque incendeia dispensando o oxigênio do ar. Esse gás essencial à combustão já está contido no salitre de sua composição. Portanto, é natural que quanto mais pólvora contenha, mais tempo dure e mais forte seja a combustão dos fogos de artifício", revela Simone Pereira.

Ela detalha como acontece a explosão dos fogos de artifício. "A ignição ocorre quando a energia de alguma fonte de combustível, fricção, impacto ou até raios laser quebra as ligações químicas de uma mistura pirotécnica como a pólvora. Assim, formam-se novas ligações entre os átomos, criando substâncias mais estáveis, isto é, com menos energia. Nessa transformação, a energia liberada ativará a camada seguinte do grão de pólvora e assim por diante, até não existir mais material para queimar".

**Cores e formas que tomam conta do céu** - Existem componentes específicos para cada cor e forma que aparece no céu. De acordo com a química da UFPA, a cor amarela



é a mais fácil de se obter por conter sódio. Já a luz branca é produzida com magnésio ou alumínio. Misturas com Cobre geram luzes azul-esverdeadas e sais de cálcio geram fogos de artifício laranjas. Sais de lítio ou ainda misturas com cálcio criam luzes vermelhas. Bário cria luzes verdes. Estrôncio e cobre unidos geram o lilás. O potássio cria luz violeta. Clique aqui e veja como é gerada cada cor ou bunsen, como são conhecidas as tonalidades dos fogos de artifício.

Já a diversidade de formas está ligada a balatas (massas de produtos químicos) e a pequenas bombas acionadas por combustíveis. Ao se incendiar, uma balada pequenina brilha por brevíssimos momentos, antes de se derreter completamente. O resultado é a visão de um ponto luminoso feito uma estrela. Uma balada maior, porém, leva mais tempo até se desfazer e, enquanto isso vai caindo por força da gravidade. Dessa maneira, faz um traço no céu, como uma chuva de fogo. Com esse recurso, inúmeras pequenas bombas criam o que os pirotécnicos chamam buquê de noiva porque as explosões espalhadas lembrariam flores de faíscas.

"Para dar acabamento ao desenho criado pelos fogos, os pirotécnicos misturam à pólvora, combustíveis que liberam mais ou menos gás, de acordo com o efeito desejado. A pressão do gás afasta as partículas incandescentes, deixando os feixes de luz distantes entre si", revela Simone Pereira.

**Segurança** - Na hora de aproveitar o show de luzes também é importante tomar cuidados para preservar a segurança. "Não se deve soltar fogos diretamente com a mão, o mais aconselhável é usar varas com suporte usando cartuchos de fogos já estourados com uma distância mínima de 50 cm do rosto. Não se deve soltar fogos na direção de pessoas, casas, redes elétricas, etc. Alguns fogos podem não estourar normalmente podendo acarretar queimaduras e incêndios. Fogos estocados por longos períodos de tempo podem acumular umidade que altera o tempo de queima e pode retardar o estouro", recomenda a química.

A legislação brasileira impõe regras para os shows pirotécnicos a fim de garantir a segurança do público. "Para cada espetáculo é estabelecida uma área de segurança fechada de acordo com a distância recomendada pelo fabricante aos diferentes tipos de artifícios pirotécnicos. Para qualquer artifício pirotécnico este limite é de pelo menos cinco metros", explica a pesquisadora da UFPA.

Para Simone Pereira, os fogos de artifício encantam públicos até hoje. "Desde a China antiga com a descoberta da pólvora que os homens se encantam com os fogos de artifício. Suas cores e efeitos luminosos atraem milhares de pessoas nas comemorações. As pessoas se atraem por eles devido sua beleza de duração efêmera e pelo mistério que cerca sua fabricação. Estes dois componentes, na minha opinião, são os motivos principais do fascínio que os fogos de artifício causam nas pessoas até hoje", considera.

Texto: Renan Mendes e Glauce Monteiro - Assessoria de Comunicação da UFPA