



O autor deste livro, o Dr. Gerson Silva Paiva, nasceu em Vitória de Santo Antão, Pernambuco, sob o signo de Gêmeos. Apesar de ser formado em licenciatura em Química, ser mestre em Biotecnologia de Produtos Bioativos e doutor em Química Teórica, estudou no a fundo o relâmpago globular, um fenômeno atmosférico raro e não totalmente explicado. Este tipo de relâmpago, apesar do nome, pode assumir quaisquer formas geométricas, apresentar diferentes cores e diâmetros, e durar de segundos a vários minutos na atmosfera. Este é muitas vezes confundido com os objetos voadores não identificados (OVNIs) ou com sondas ufológicas.

## SINOPSE

O relâmpago globular, raio globular, ou *ball lightning* é um fenômeno atmosférico raro e não totalmente explicado, que surge durante tempestades elétricas. Este tipo de relâmpago, apesar do nome, pode assumir várias formas geométricas, diferentes cores e diâmetros, e durar de segundos a vários minutos na atmosfera. Ele pode flutuar no ar ou saltar ao longo do solo e de objetos. É muitas vezes confundido com os objetos voadores não identificados (OVNIs) ou com sondas ufológicas. Várias teorias têm sido formuladas para tentar explicar o fenômeno, mas até a presente data nenhuma delas conseguiu explicar boa parte de suas características.

# ÍNDICE

## Páginas

<b>BALL LIGHTNING - O RELÂMPAGO GLOBULAR</b>	<b>4 -10</b>
<b>ESTIMATIVAS DE ENERGIA DO RELÂMPAGO GLOBULAR</b>	<b>11</b>
<b>NUVENS DE TEMPESTADES</b>	<b>12-21</b>
<b>PRINCIPAIS MODELOS PARA EXPLICAR O RELÂMPAGO GLOBULAR</b>	<b>21-56</b>

## **BALL LIGHTNING - O RELÂMPAGO GLOBULAR**

O relâmpago globular ou raio globular é um fenômeno atmosférico luminoso que ocorre durante tempestade. Pode também acontecer na ausência de tormentas. Ele pode assumir diferentes geometrias: esféricas, difusas, esferas múltiplas (Fig. 1). As cores podem variar do vermelho ao violeta, sendo as mais comuns o vermelho e o branco. O tamanho pode variar desde centímetros a vários metros, com duração que pode variar de segundos até vários minutos.



**Figura. 1** Relâmpago globular. FONTE: <https://frontline.thehindu.com/science-and-technology/ball-lightning-captured-on-film/article5601519.ece>.

O relâmpago globular pode estar presente em grandes alturas, podendo cair da nuvem (Fig. 2), ou levitar próximo ao solo (Fig 3).



**Figura 2.** Relâmpago globular visto caindo de uma nuvem de tempestade. FONTE: [http://www.ernmphotography.com/Pages/Ball\\_Lightning/BL\\_Gallery1.html](http://www.ernmphotography.com/Pages/Ball_Lightning/BL_Gallery1.html).



**Figura 3.** Fotografia de um relâmpago globular flutuando a alguns metros do solo durante um temporal. FONTE:[https://www.reddit.com/r/interestingasfuck/comments/df77eb/ball\\_lightning\\_is\\_a\\_rare\\_phenomenon\\_a\\_ball\\_of/](https://www.reddit.com/r/interestingasfuck/comments/df77eb/ball_lightning_is_a_rare_phenomenon_a_ball_of/).

O relâmpago globular pode rolar ou saltar sobre o solo. Alguns podem se deslocar sobre fios de linha de transmissão. Há dois tipos de decaimento do relâmpago globular: silencioso e explosivo. Quando explodem, emitem um odor semelhante ao

do gás ozônio. O fenômeno já foi visto se materializando no interior de aviões durante tempestades. (Fig. 4).



**Figura 4.** Raio bola se materializando dentro de um avião.  
Fonte: National Geographic Channel.

Até a presente data, o raio globular tem desafiado a ciência. Nenhuma teoria elaborada para explicar o fenômeno consegue prever todas as suas características e propriedades. Potenciais atmosféricos são capazes de originar vários tipos de fenômenos luminosos, dentre eles, o conhecido fogo de St. Elmo (MASON, 1964), muitas vezes vistos em mastros de navios, em árvores e em topos de montanhas. Este fenômeno é uma “descarga em corona” oriunda de potenciais elétricos intensos sobre a ponta de objetos pontiagudos (Fig. 5).



**Figura 5.** Representação artística do fogo de St. Elmo.  
FONTE: <http://www.meteoros.de/light/elmse.htm>.

A primeira morte causada pelo relâmpago globular que se tem notícia foi a de G. W. Richmann (Fig. 6), um físico russo (DIBNER, 1977). A sua morte aconteceu em 1753, durante uma tempestade, no momento em que Richman foi medir a energia de um raio. Uma esfera de luz azulada emergiu da haste de ferro e foi rapidamente em direção à sua testa, matando-o instantaneamente.



**Figura 6.** O primeiro acidente causado por um relâmpago globular, registrado na literatura. FONTE: <https://skullsinthestars.com/2014/05/06/death-by-ball-lightning/>