

## ORVILLE A. DERBY E OS METEORITOS BRASILEIROS: A VIDA, A CIÊNCIA E O LEGADO

© Maria Elizabeth Zucolotto <sup>1</sup>, © Alvaro Penteado Crósta <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *E-mail*: meteoritos@mn.ufrj.br

<sup>2</sup> Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-855, Campinas, SP, Brasil. *E-mail*: crosta@unicamp.br

\*Autor correspondente



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

### RESUMO

Orville Adelbert Derby (1851–1915), conhecido como “O Pai da Geologia do Brasil”, foi também pioneiro da meteorítica brasileira. Norte-americano radicado no país a partir de 1870, destacou-se pela criação de instituições científicas, pela formação de coleções geológicas e paleontológicas e pela produção de uma obra decisiva para a geociências nacional. Em 1888, em suas “*Notas sobre os Meteoritos Brasileiros*”, Derby fez o primeiro levantamento reunindo informações sobre os meteoritos então conhecidos no país, classificando-os como metálicos ou rochosos, de acordo com a literatura internacional da época. Destacou ainda a singularidade do meteorito Angra dos Reis, que mais tarde daria origem a uma nova, e rara, classe de meteoritos, o “angrito”. O estudo do meteorito Bendegó é um dos principais destaques na obra de Orville Derby, representando não apenas um marco na história da ciência meteorítica brasileira, mas também um exemplo da intersecção entre ciência e cultura no Brasil do século XIX. Derby reconstruiu a história do Bendegó e, embora não tenha participado diretamente, auxiliou no planejamento e acompanhou os esforços em campo para transportá-lo do sertão da Bahia ao Rio de Janeiro, atuando ativamente na sua incorporação ao acervo do Museu Nacional. Sobre o Bendegó, Derby publicou em 1895 um amplo estudo bilíngue (português e inglês) com a descrição estrutural, mineralógica e química, segundo sistemática avançada para a época. Derby também comparou meteoritos brasileiros com exemplares estrangeiros, como o Cañon Diablo, e analisou casos de meteoritos “duvidosos” com todo o rigor técnico. Além de seu pioneirismo visionário, o legado meteorítico de Derby inclui o desenvolvimento de um método que ainda sustenta a área no Brasil: inventariar acervos, reconstruir documentos e mobilizar redes locais para registrar novas quedas e achados.

*Palavras-chave*: Orville Derby; Meteoritos brasileiros; Bendegó; Meteorítica.

### ABSTRACT

ORVILLE A. DERBY AND THE BRAZILIAN METEORITES: LIFE, SCIENCE AND LEGACY. Orville Adelbert Derby (1851–1915), known as “The Father of Brazilian Geology”, was also a pioneer of Brazilian meteoritic science. An American who lived in the country from 1870 onwards, he stood out for the creation of scientific institutions, the formation of geological and paleontological collections, and the production of seminal work for the national geosciences. In 1888, in his “Notes on

the Brazilian Meteorites”, Derby made the first survey gathering information about the meteorites then known in the country, classifying them as iron or stony, according to the international literature of the time. He also highlighted the uniqueness of the Angra dos Reis meteorite, which would later give rise to a new, and rare, class of meteorites, the “angrite”. The study of the Bendegó meteorite is one of the main highlights in Orville Derby’s work, representing not only a milestone in the history of Brazilian meteoritic science, but also an example of the intersection between science and culture in nineteenth-century Brazil. Derby reconstructed the history of the Bendegó and, although he did not participate directly, assisted in the planning and accompanied the efforts in the field to transport it from the hinterland of Bahia to Rio de Janeiro, actively working on its incorporation into the collection of the National Museum. On the Bendegó, Derby published in 1895 a comprehensive bilingual study (Portuguese and English) with structural, mineralogical and chemical descriptions, according to advanced systematics for the time. Derby also compared Brazilian meteorites with foreign specimens, such as the Cañón Diablo, and analyzed cases of “dubious” meteorites with all the technical rigors. In addition to its visionary pioneering, Derby’s meteoritic legacy includes the development of a method that still sustains the area in Brazil: inventorying collections, reconstructing documents, and mobilizing local networks to record new falls and finds.

*Keywords:* Orville Derby; Brazilian meteorites; Bendegó; Meteoritics.

## RESUMEN

ORVILLE A. DERBY Y LOS METEORITOS BRASILEÑOS: VIDA, CIENCIA Y LEGADO. Orville Adelbert Derby (1851–1915), conocido como “El Padre de la Geología Brasileña”, también fue un pionero de la meteórica brasileña. Estadounidense que vivió en el país desde 1870 en adelante, destacó por la creación de instituciones científicas, la formación de colecciones geológicas y paleontológicas, y la producción de una obra decisiva para las geociencias nacionales. En 1888, en sus “*Notas sobre los meteoritos brasileños*”, Derby realizó el primer estudio recopilando información sobre los meteoritos entonces conocidos en el país, clasificándolos como metálicos o rocosos, según la literatura internacional de la época. También destacó la singularidad del meteorito Angra dos Reis, que más tarde daría lugar a una nueva y rara clase de meteoritos, el “angrito”. El estudio del meteorito Bendegó es uno de los principales hitos en la obra de Orville Derby, representando no solo un hito en la historia de la ciencia meteórica brasileña, sino también un ejemplo de la intersección entre ciencia y cultura en el Brasil del siglo XIX. Derby reconstruyó la historia del Bendegó y, aunque no participó directamente, ayudó en la planificación y acompañó los esfuerzos de campo para transportarlo desde el interior de Bahía hasta Río de Janeiro, trabajando activamente en su incorporación a la colección del Museo Nacional. Sobre el Bendegó, Derby publicó en 1895 un amplio estudio bilingüe (portugués e inglés) con descripciones estructurales, mineralógicas y químicas, según los sistemas avanzados de la época. Derby también comparó meteoritos brasileños con ejemplares extranjeros, como el Cañón Diablo, y analizó casos de meteoritos “dudosos” con todo el rigor técnico. Además de su visionaria labor pionera, el legado meteórico de Derby incluye el desarrollo de un método que aún sostiene la zona en Brasil: inventariar colecciones, reconstruir documentos y movilizar redes locales para registrar nuevas caídas y hallazgos.

*Palabras clave:* Orville Derby; Meteoritos brasileños; Bendegó; Meteórico.

## 1 INTRODUÇÃO

Orville Adelbert Derby (1851-1915) (Figura 1) foi uma das mais proeminentes figuras da Geologia do Brasil, o que lhe conferiu, com justiça, o epíteto de “O Pai da Geologia do Brasil”. O nome da revista *Derbyana* é uma homenagem a esse pioneiro da geologia brasileira. Uma das fontes primárias de informações biográficas empregada na elaboração deste artigo foi o livro de Tosatto (2001), publicado em homenagem ao sesquicentenário do nascimento de Derby.

Nascido em Kelloggsville, Nova York, Estados Unidos, em 23 de julho de 1851, Derby veio ao Brasil em 1870 a convite de seu então professor, Charles F. Hartt. Aos 19 anos, ele ainda era estudante de Geologia na Universidade de Cornell, curso que concluiu em 1873, ao qual se seguiria o seu *Master of Science* obtido em 1874. Derby integrou uma geração de cientistas formados na tradição geológica norte-americana, marcada pelo



FIGURA 1 – Orville A. Derby (1851-1915), em foto tirada em 1891 (fonte: <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb405873204>)

trabalho de campo sistemático, pela estratigrafia e pela paleontologia como instrumentos centrais de interpretação do território.

O convite de Hartt era para que Derby integrasse a Expedição Morgan, uma importante missão de pesquisa científica que percorreu várias regiões do Brasil, incluindo a Bahia, São Paulo, Minas Gerais e o Pará. Os resultados dessa expedição foram utilizados para a formação do conhecimento geológico e histórico do país, contribuindo para a documentação oficial e a educação científica. A expedição também teve um impacto significativo na paleontologia brasileira, com a coleta de braquiópodes que foram os primeiros fósseis do período Devoniano encontrados no Brasil (Fonseca, 2004; Tosatto, 2001). Suas contribuições para a ciência e a cultura brasileiras foram significativas e são um exemplo de como a pesquisa científica pode moldar o conhecimento e a identidade do país.

Após essa primeira viagem de Derby ao Brasil, seu destino nunca mais se desligaria do país, nem intelectual nem emocionalmente. Nos muitos anos em que viveu e trabalhou no Brasil, Derby atuou na Comissão Geológica do Império, no Museu Nacional, na Comissão Hidráulica do Império, na Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, no Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, Serviço de Terras e Minas do Estado da Bahia e no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Nas várias funções que ocupou, desenvolveu trabalhos geológicos pioneiros abordando os mais diversos temas em praticamente todas as regiões do Brasil. Sua carreira profissional e científica foi totalmente dedicada a desvendar a geologia do nosso território, tendo produzido estudos seminais sobre Paleontologia, Mineralogia, Petrografia, Estratigrafia, Recursos Minerais, entre outros. Talvez menos conhecido, porém, seja o pioneirismo no estudo dos meteoritos, fundamental para o desenvolvimento da Ciência Meteorítica no Brasil.

Neste artigo trazemos uma síntese dos seus estudos sobre meteoritos com o objetivo de suprir essa lacuna sobre a atuação pioneira de Derby na ciência meteorítica, complementada por um conjunto de informações históricas, com destaque para a detalhada obra sobre o meteorito Bendegó, o maior meteorito encontrado no Brasil. A obra incluiu análises químicas e metalográficas, acompanhadas de um relato minucioso sobre sua descoberta, transporte e contexto histórico (Carvalho, 1888, 1928; Carvalho et al., 2011; Derby, 1888, 1895b). O incêndio do Museu Nacional em 2018 destruiu fichas manuscritas por Derby descrevendo vários

meteoritos que faziam parte do acervo; por esse motivo, incluímos um Apêndice a este artigo com imagens de algumas dessas fichas.

## 2 ORVILLE DERBY E SUA RELAÇÃO COM O BRASIL E COM SUA GEOLOGIA

Em seus contatos iniciais com a geologia do Brasil, durante a Expedição Morgan, Derby realizou importantes coletas paleontológicas em Pernambuco e na Amazônia, especialmente nas formações Maria Farinha e Itaituba, contribuindo de modo pioneiro para o conhecimento da estratigrafia sedimentar e dos fósseis carboníferos. Esses trabalhos iniciais resultaram em sua dissertação de mestrado sobre braquiópodes carboníferos da região do rio Tapajós. Essa pesquisa, concluída em 1874, é considerada um dos primeiros estudos paleontológicos sistemáticos realizados no Brasil por um pesquisador com formação acadêmica especializada.

Em 1875, como assistente de Hartt, passou a integrar a Comissão Geológica do Império, primeira iniciativa estatal voltada à produção de um conhecimento geológico abrangente do território brasileiro. Nessa comissão, desenvolveu estudos regionais na Bahia, Sergipe, Pará e na bacia do rio São Francisco, lançando bases para a compreensão da geologia regional e dos recursos minerais do país.

A Comissão duraria poucos anos tendo sido extinta em 1877 devido a mudanças políticas. Em 1878, Charles Hartt, mestre e figura intelectual paterna de Derby, faleceu prematuramente por febre amarela deixando-o isolado e vivendo uma situação institucionalmente vulnerável.

A dissolução da Comissão, combinada ao falecimento de Hartt, significava para Derby não apenas a perda de um emprego, mas o risco real de que todo o acervo científico produzido pela equipe liderada por Hartt, composto por fósseis, rochas, mapas, manuscritos, se dispersasse de forma irreversível devido à negligência de uma estrutura burocrática que não valorizava o precioso e volumoso conjunto de conhecimentos.

Esse momento foi decisivo para Derby em sua trajetória no Brasil. Entre o temor e a responsabilidade, ele tomou a decisão de permanecer no Brasil e assumiu papel fundamental na instituição que teria papel central em sua carreira, o Museu Nacional do Rio de Janeiro. Testemunho de sua abnegação e dedicação é o fato de que Derby assumiu essas tarefas sem salário e sem a promessa de um

contrato. Se Derby não tinha, por um lado, nenhuma garantia de futuro, por outro sabia que, se não o fizesse, provavelmente todo acervo científico até então reunido seria perdido.

Nessa época o Museu funcionava no então denominado Campo de Santana, atualmente Praça da República, e somente em 1892, após a Proclamação da República, ele se mudaria para o Palácio Imperial da Quinta da Boa Vista.

No Museu Nacional, Derby encontrou um local seguro para preservar o acervo da Comissão Geológica, composto por milhares de amostras de rochas, fósseis preciosos, relatórios e coleções que testemunhavam anos de trabalho. Em 1879 ele foi nomeado Diretor da 3ª Seção (equivalente ao Departamento de Geologia e Paleontologia), com a missão de organizar e sistematizar coleções de mineralogia e paleontologia, contribuindo para a consolidação do Museu como centro de pesquisa científica e formação de especialistas em geociências.

Em 1886 Derby foi convidado a chefiar a Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo, cargo que acumulou com o de Diretor da 3ª Seção do Museu Nacional até 1890. Nesse ano, devido a um novo regulamento do Museu que não permitia a acumulação de cargos, Derby foi dispensado e passou a dedicar-se exclusivamente à Comissão em São Paulo. Há registros, contudo, que ele permaneceu atuando voluntariamente com o Museu pelo menos até 1892.

Sob sua chefia, a Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo, instituição fundamental para o conhecimento científico do território paulista, realizou, entre 1886 e 1905, levantamentos cartográficos e geológicos sistemáticos da então Província, com o uso de métodos modernos de triangulação geodésica voltados ao planejamento territorial, à expansão agrícola e à exploração racional dos recursos minerais e de outros recursos naturais.

A atuação de Derby nesse contexto evidencia a estreita relação entre ciência e Estado, na medida em que o conhecimento geológico produzido pela comissão subsidiava políticas públicas e estratégias de desenvolvimento econômico. Paralelamente, Derby participou da fundação do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, inserindo-se nos debates intelectuais sobre a construção da identidade regional e nacional.

Em 1905 Derby decidiu desvincular-se da Comissão paulista ao perceber que não tinha mais o apoio político e financeiro para seguir adiante

com a missão por ele estabelecida para essa instituição. Ao fazê-lo, foi convidado pelo Governo do Estado da Bahia para reorganizar o Serviço de Terras e Minas do Estado da Bahia e para estudar a geologia daquele estado (Lamego, 1951; Pires & Cabral, 2001; Tosatto, 2001). Nessa tarefa Derby permaneceu até o final de 1906, tendo realizados importantes estudos sobre os recursos diamantíferos, manganíferos e petrolíferos da Bahia (Derby, 1905a, 1905b, 1905c).

Nesse estágio de sua carreira, Derby recebeu um importante convite do Governo Federal para estabelecer o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, órgão precursor do atual Serviço Geológico do Brasil/CPRM. Iniciando seu trabalho em janeiro de 1907, Derby dedicou-se então a estudos de geologia econômica, com destaque para pesquisas sobre depósitos de manganês e diamantes, além de coordenar a elaboração do Mapa Geológico do Brasil, apresentado em 1915, que sintetizava o conhecimento geológico acumulado até então (Pires & Cabral, 2001; Tosatto, 2001).

A produção científica de Orville Derby é extensa e de temática diversificada, totalizando mais de uma centena e meia de trabalhos publicados, abrangendo geologia geral, mineralogia, paleontologia, cartografia e geografia física. Essa produção contribuiu decisivamente para a profissionalização da atividade geológica no Brasil e para a consolidação das geociências como campo científico autônomo.

Em 27 de novembro de 1915, no Rio de Janeiro, Derby pôs fim à própria vida (A Noite, 1915). Em seus últimos anos, ele vivia sob intensa pressão, com exigências institucionais, dificuldades políticas e financeiras, além de expectativas inalcançáveis. Tendo vivido uma existência de relativo isolamento ele, que dedicara quarenta anos ao Brasil e pouco retornara à sua terra natal (apenas duas vezes, em 1883 e 1890), Derby carregava dentro de si uma profunda solidão.

### 3 OS METEORITOS NA OBRA DE ORVILLE DERBY

Orville A. Derby foi pioneiro no estudo dos meteoritos e responsável pelo primeiro levantamento sistemático desses corpos celestes encontrados no país. Sua publicação “Notas Sobre os Meteoritos Brasileiros” (Derby, 1888) representa o primeiro esforço sistemático de reunir o que se sabia sobre os meteoritos brasileiros.

Derby inicia seu artigo com um dado que revela, ao mesmo tempo, a relevância internacional e a fragilidade documental do tema: nos museus estrangeiros e na literatura especializada, havia apenas três meteoritos atribuídos ao Brasil: o Bendegó (descoberto em 1784), Macau (queda de 1836) e Santa Catharina (descoberto em 1875). À época, o Museu Nacional tinha em suas coleções amostras de outros quatro meteoritos: Itapicuru-Mirim (queda observada em 1879), Santa Bárbara (queda observada em 1873), Minas Gerais (ou Minas Geraes, sem informação precisa), e Angra dos Reis (queda observada em 1869). Portanto, o número total de meteoritos brasileiros era, naquela época, de sete.

Do ponto de vista técnico, Derby organiza os “Sete meteoritos brasileiros conhecidos” em dois grandes grupos, usando a terminologia corrente do período: meteoritos de ferro (*Eisenmeteoriten* dos autores alemães, *Holosiderites* de Daubrée) para o Bendegó e Santa Catharina, e meteoritos rochosos (*Steinmeteoriten* dos alemães, com *Sporosyderites* e *asyderites* de Daubrée) para os demais espécimes. Mesmo considerando que a nomenclatura mudou ao longo do tempo, o raciocínio utilizado por ele permanece: meteoritos de ferro como massas de ferro-níquel metálico e meteoritos rochosos como silicatos com fração metálica dispersa. Para ele, o meteorito de Angra dos Reis seria um caso excepcional pela sua particularidade mineralógica e ausência de metal aparente. Isso não permitia que fosse enquadrado em nenhuma dessas duas categorias o que levou Derby a considerá-lo como um objeto singular. De fato, o meteorito Angra dos Reis acabou, com o tempo, definindo um tipo específico e raro de meteoritos do tipo acondrito, os angritos, categoria da qual até hoje se conhecem apenas 67 exemplares na Terra, sendo o Angra dos Reis a única queda registrada (The Meteoritical Society, 2026).

Derby mostrava estar conectado ao cenário geocientífico internacional, citando e se correspondendo com autores, museus e periódicos europeus. Ao mesmo tempo, ele tentava fixar, no Brasil, uma tradição de descrição sistemática e de conservação de amostras.

Vale destacar que, quando Derby desenvolveu seus estudos sobre os meteoritos brasileiros no século XIX, a ciência meteorítica encontrava-se ainda em seus estágios iniciais de desenvolvimento. Embora o marco simbólico de nascimento da meteorítica como ciência seja a chuva de meteoritos ocorrida em L’Aigle, em 1803, que representou a confirmação empírica da origem extraterrestre dos meteoritos (Biot, 1803), a hipótese cósmica já havia

sido formulada alguns anos antes por Ernst Florenz Friedrich Chladni. Ao analisar o chamado “Pallas iron”, Chladni (1794) propôs que essas massas mistas, metal e rocha, não tinham origem terrestre, mas provinham do espaço, contrariando as explicações vulcanistas então dominantes (Marvin, 1996). A investigação conduzida por Biot em L’Aigle, sob designação da Academia Francesa de Ciências, forneceu finalmente a comprovação observacional em suporte à teoria de Chladni, consolidando a aceitação científica da origem extraterrestre dos meteoritos.

Naquela época ainda pouco se conhecia sobre meteoritos e o relatório de Biot estabeleceu os primeiros marcos classificatórios, bem como as bases iniciais para investigação de outros possíveis espécimes extraterrestres. Dessa forma, aqui desponta novamente o espírito pioneiro de Derby em seus estudos sobre os meteoritos encontrados no Brasil, incluindo aquele que era então o segundo maior meteorito conhecido em todo o mundo, o Bendegó com suas 5,36 toneladas.

Derby também estudou o meteorito Cañon Diablo (ou Canyon Diablo), encontrado em 1891 no condado de Coconino, estado do Arizona, Estados Unidos, tendo publicado em 1895 um artigo com resultados das análises químicas e comparando-o com outros meteoritos semelhantes, como o Bendegó (Derby, 1895a).

Apresentamos a seguir uma síntese desses estudos comparativos conduzidos por Derby sobre meteoritos brasileiros e o Cañon Diablo.

#### 4 O METEORITO BENDEGÓ

Na publicação “Notas Sobre os Meteoritos Brasileiros” (Derby, 1888), o autor reconstrói a descoberta do Bendegó e as tentativas de seu transporte do interior da Bahia ao Museu Nacional, reunindo dados históricos, mineralógicos e institucionais.

*“Bendegó – Este notavel meteorito que se acha em caminho para o Museu Nacional, graças á iniciativa dos Exmos. Srs. Barão de Guahy e Commendador José Carlos de Carvalho, é, pelo tamanho, o segundo conhecido (em uma só massa) sendo só excedido pelo de Tucuman na Republica Argentina. Descoberto em 1784 no districto de Monte Santo na provincia da Bahia foi trazido ao conhecimento do mundo scientifico por uma carta dirigida ao celebre Dr. Wollaston, Secretario da Sociedade Real de Londres, e publicadas nos Philosophical Transactions de 1816. O autor da carta, o Sr. A. F. Mornay estando commissio-*

*nado pelo governador geral da Bahia em 1810 para examinar umas fontes de agua mineral no sertão d’aquella provincia e tendo noticia de uma pedra mysteriosa na mesma direcção, desconfiou que se tratava de um meteorito, e resolveu examinal-a. Procurando primeiro nos archivos da Bahia a historia da descoberta, soube que foi encontrada em 1784 por Bernardino de Motta Botelho e que o governador influido pela noticia que correu que a pedra era composta de prata, mandou removel-a á capital.*

*Com muito esforço foi em 1785 montado n’um carro de quatro rodas e movido uns 150 passos, quando ao passar o leito do correjo de Bendegó o carro ficou preso e a empreza teve de ser abandonada. O Sr. Mornay encontrou a pedra em Janeiro de 1811 ainda em cima do carro e calculou o seu conteudo, em 28 pés cubicos, sendo 7 pés de comprido por 4 pés de largo e 2 pés de alto.*

*O peso foi calculado em 14,000 libras.*

*Pelas amostras tiradas pelo Sr. Mornay o Dr. Wollaston verificou que a massa apresentava os caracteriscos de ferros meteoricos sendo composta de ferro e nikel metallico na proporção de 95.1 % d’aquelle a 3.9 % d’este.*

*Outra noticia foi dada na obra de Spix e Martius que examinaram a massa na sua viagem pela Bahia e calcularam o peso em mais de 9,600 kilos ou cerca de 50 % mais de que o estimativo do Mornay.*

*As amostras tiradas pelo Mornay e pelos Spix e Martius são do peso de cerca de 9 kilos e são distribuidas pelos museus de Munich, Londres, Vienna, Gottingen, S. Petersburgo, Berlim, Erlangen e Copenhagen, sendo o maior pedaço, do peso de 3.115 grammas, conservado no Museu de Munich. Até poucos mezes não era conhecido este meteorito nas collecções brasileiras, mas graças a iniciativa do Dr. Luiz da Rocha Dias, Engenheiro chefe do prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia ao São Francisco, o Museu Nacional recebeu ultimamente um fragmento pesando 1,868 grammas e um outro um pouco menor, foi para a collecção de S. M. o Imperador.*

*Uma superficie polida e tratada com acido mostra em grande perfeição as figuras chamadas de Widmannstätten caracteristicas de grande parte dos meteoritos metallicos.*

*Estas figuras mostram claramente que a massa é composta quasi exclusivamente de fibras em forma de viga de cerca de 2mm de largura intercaladas de modo que faz lembrar a textura de um tecido. Este ferro de viga (Balkeneisen ou Kame-*

*sito) predomina ao ponto de excluir inteiramente as duas outras qualidades de ferro que com elle entram na composição de quasi todos os ferros meteoricos. Percebe-se tambem raros e pequenos nodulos de pyrito (Troilito) e crystaes microscopicos de phosphoreto de ferro (Rhabdito)."*

Nesse trabalho, Derby privilegia a reconstrução histórica da descoberta e das tentativas de transporte, sem mencionar explicitamente sua própria atuação anterior na articulação técnica e institucional que viabilizaria a remoção da massa – aspecto posteriormente detalhado por Carvalho (1928).

Em 1883, na condição de diretor da 3ª Seção do Museu Nacional, Derby manifestava suas preocupações quanto ao futuro do meteorito. Temendo que pudesse ter sido soterrado pelas enxurradas ligadas às fortes chuvas que atingiram o sertão da Bahia naquela época, solicitou ao engenheiro Theodoro Sampaio, integrante da comissão encarregada das obras de melhoramento do rio São Francisco, que obtivesse informações precisas sobre sua situação. O relatório de 31 de dezembro de 1883 confirmava que a massa continuava visível e amplamente conhecida na região de Monte Santo, localizada na fazenda Bendegó, às margens do riacho homônimo, afluente do rio Vaza-Barris, a cerca de 12 a 14 léguas (58 a 67 km) da vila de Monte Santo e a 27 a 30 léguas (130 a 145 km) de Queimadas. Esta última localidade já era então alcançado por ferrovia, a qual iria servir posteriormente de ponto inicial de embarque do meteorito para o Rio de Janeiro.

Em princípios de 1886, a pedido de Derby, o então diretor do Museu Nacional, conselheiro Ladislau Netto, procurou obter novas informações. Foi então designado o engenheiro Vicente José de Carvalho Filho pela direção da Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco para avaliar os meios técnicos necessários à sua remoção para o Museu Nacional. Derby compreendia que o sucesso da operação dependeria da conjugação entre conhecimento científico e a infraestrutura de transporte.

Naquele mesmo ano, encontrando-se em Paris, o imperador do Brasil, D. Pedro II, foi convencido por membros da Academia de Ciências da França a providenciar a transferência do meteorito para o Museu Nacional. O imperador possivelmente intuiu que isso representaria um fato histórico, pois seria o maior meteorito exposto em museu em todo o mundo, comprometendo-se então a agir nesse sentido ao regressar ao Brasil.

Cabe ressaltar que o Bendegó foi, por quase 90 anos, o maior meteorito em um único fragmento conhecido no mundo, sendo desbancado em 1863 pela descoberta no México do meteorito Bacubirito com cerca de 20 toneladas, que permaneceu no local do achado até o final do século XX. Assim, durante 10 anos, o Bendegó figurou como o maior meteorito em um museu, fato que durou até 1897 quando um fragmento com 31 toneladas do meteorito Cape York (também chamado de Ahnighito), foi transportado para o American Museum de Nova York. Esse meteorito, encontrado em 1894 na Groenlândia, tem uma massa total recuperada de 58,2 toneladas. Contudo, isso não tirou o pioneirismo do Bendegó.

Em 1887, já de volta ao Brasil, o Imperador encarregou o comandante José Carlos de Carvalho da operação de remoção e transporte, determinando que fosse para a Bahia para fazer o reconhecimento da área e levantasse as informações obtidas por Derby sobre as primeiras tentativas de transporte da massa. A Sociedade de Geografia assumiu as providências logísticas necessárias para a execução da comissão que também contaram com o patrocínio do Barão de Guahy, o baiano Joaquim Elísio Pereira Marinho (Carvalho, 1888, 1928).

Nesse mesmo período, o Museu Nacional recebeu, pela primeira vez, um fragmento de 1,86 kg do Bendegó, remetido por Luiz da Rocha Dias, diretor do prolongamento ferroviário, acompanhado de relatório detalhando as dificuldades logísticas enfrentadas no sertão. A incorporação do exemplar ao acervo do Museu era, finalmente, uma realidade (Carvalho, 1888).

O transporte do Bendegó para o Rio de Janeiro foi um marco para a história da meteorítica e para a logística de transportes em geral, conforme ilustram fotos da época (Figuras 2a - d). Um relato histórico sobre esse notável empreendimento é apresentado por Carvalho et al. (2011). A principal dificuldade residia na inexistência de vias adequadas para o transporte de carga tão excepcional e de tamanho peso. Foi necessário projetar e construir um carro especial de madeira reforçada com ferragens, apoiado sobre trilhos provisórios assentados ao longo do percurso quando a estrada não dava condições. A travessia do terreno irregular, entre o local em que estava a rocha até a estação ferroviária mais próxima, a de Jacuricy, situada no atual município de Itiúba (BA), marcado por leitos secos de rios, áreas arenosas e declividades acentuadas, exigiu constante adaptação da infraestrutura improvisada.



FIGURA 2 – Conjunto de fotografias históricas que documentam o transporte do Bendegó. (a) Registro do 15º dia de trabalho durante remoção da massa meteorítica no sertão baiano. (b) Passagem do meteorito sobre trilhos improvisados no rio Jacuricy, evidenciando o complexo transporte terrestre realizado por equipes locais e engenheiros. (c) O meteorito após ter caído da carreta no riacho do Chico. (d) Embarque do meteorito na chamada “Estrada Inglesa”, etapa importante do deslocamento até Salvador. (e) Antigo monumento erguido no local do achado, posteriormente destruído pela população local. (f) Marco “Barão de Guahy” que registra o ponto de embarque do meteorito ainda preservado. (g) O meteorito Bendegó durante o processo de corte realizado no Arsenal de Marinha, no Rio de Janeiro. Essas imagens documentam diferentes momentos da história do maior meteorito já encontrado no Brasil e ilustram as dificuldades logísticas e o interesse científico associados ao seu transporte e estudo no final do século XIX. Autoria atribuída a Antunes Saraiva e/ou Marc Ferrez publicadas originalmente nos relatórios de Carvalho (1888, apud Lago, 2008).

Um monumento foi erguido em data incerta no suposto local do achado do Bendegó (Figura 2e). Contudo, ele foi posteriormente destruído pela população local em protesto contra a seca de

1888, atribuindo o desastre climático à retirada do meteorito.

O meteorito chegou à estação de Jacuricy no dia 14 de maio de 1888, apenas um dia após

a declaração da Lei Aurea. No dia 16 de maio foi assentada a pedra fundamental do Marco Barão de Guahy (Figura 2f).

A etapa mais crítica envolveu a retirada da massa de mais de 5 toneladas do leito do riacho Bendegó, onde permanecera desde a tentativa frustrada de 1785 relatada por Derby (1888) (Figura 2a). A movimentação demandou sistemas de alavancas, macacos e roldanas, além de coordenação entre trabalhadores locais, engenheiros e militares. A escassez de recursos mecânicos modernos e a necessidade de transporte progressivo até ponto de embarque ferroviário impuseram ritmo lento à operação. O transporte em si durou 126 dias, tempo que levou para superar 113,4 km com subidas, descidas e rampas de até 30°, além de rios e lagoas. Houve várias interrupções por motivos diversos, como várias quedas do meteorito de cima do carretão, chuvas fortes e quebras do eixo do veículo (Figura 2c).

Superada a fase terrestre inicial, o meteorito seguiu por ferrovia até Salvador e, posteriormente, por via marítima a bordo do vapor “Arlindo” até o Rio de Janeiro, onde foi incorporado ao acervo do Museu Nacional (Carvalho, 1888, 1928). O êxito da empreitada resultou da articulação entre planejamento técnico, apoio institucional e financiamento privado (o transporte ferroviário e marítimo não foram cobrados), demonstrando a convergência entre ciência, logística e política imperial no final do século XIX, com Derby tendo assumido um papel fundamental nesse processo.

Depois que chegou ao Rio de Janeiro foi realizado no Arsenal de Marinha um corte ao longo do meteorito com mais de um metro de comprimento, corte este que permitiu a exposição de ampla superfície interna. Polida e atacada com ácido nítrico diluído, essa superfície revelou com nitidez as figuras de Widmanstätten, cuja geometria Derby descreve com precisão, juntamente as inclusões paralelas de troilita e outros minerais. Dessa fatia cortada em 1888, diversas amostras de vários pesos e tamanhos integram os acervos de quase três dezenas de museus e instituições acadêmicas em todo o mundo (Carvalho et al., 2011).

Em 1895 Derby publicou um estudo extenso sobre o meteorito Bendegó na Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Derby, 1895b), seguido de versões resumidas publicadas posteriormente em periódicos internacionais (Derby, 1898a, b). Foi o primeiro trabalho sistemático de mineralogia e cristalografia meteorítica realizado no Brasil e ao par do estado da arte dessa ciência no mundo científico da época. A ampla circulação internacional desse estudo projetou o Bendegó e o Museu Nacional no debate científico global.

A massa do Bendegó apresenta dimensões imponentes, com cerca de 2,2 m de comprimento máximo, 1,45 m de largura e aproximadamente 0,58 m de espessura, com peso de 5,36 toneladas (Figura 3). A forma geral é descrita como achatada, com leve projeção anterior e paralelismo evidente entre algumas faces opostas. Derby observou que a recorrência de planos quase paralelos e arestas

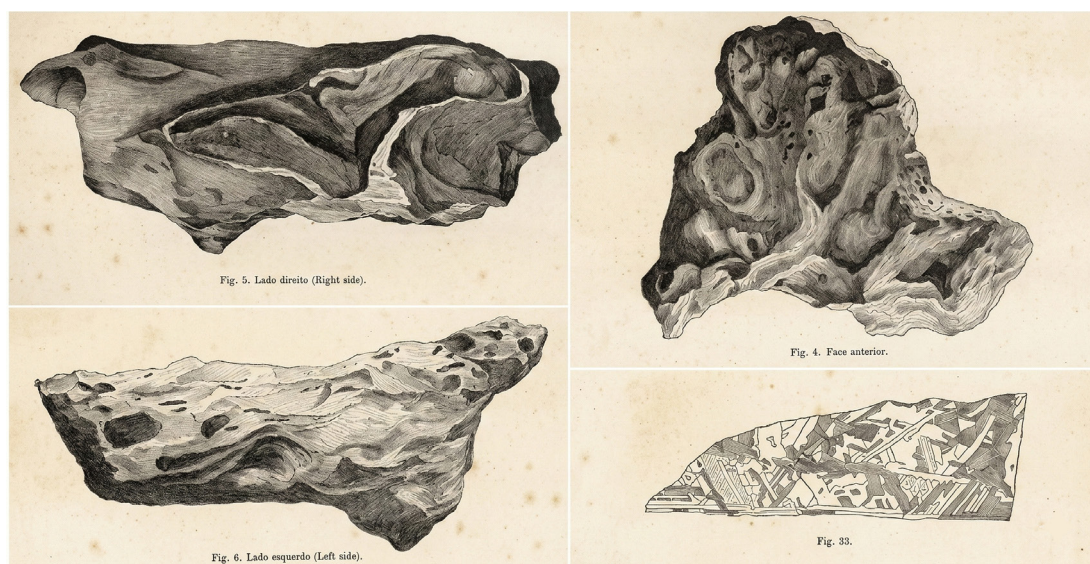


FIGURA 3 – Esboços do meteorito Bendegó feitos provavelmente pelo próprio Derby. No esboço do canto inferior direito ele reproduz o padrão Widmännstatten em uma fatia do meteorito (Derby, 1895a).

aproximadamente ortogonais dificilmente poderia ser atribuída ao acaso. Para ele, a morfologia externa refletia controle estrutural interno, sugerindo correspondência com direções cristalográficas do sistema cúbico.

Derby descreve detalhadamente a estrutura interna e os principais minerais que o compõem o Bendegó. A massa metálica, com 93% de ferro e cerca de 7% de níquel e cobalto, é constituída essencialmente por *kamacita*, ou ferro  $\alpha$ , pobre em níquel, formando barras cristalinas que compõem quase todo o metal do meteorito. Essas barras revelam claramente as figuras de Widmanstätten, estruturas típicas de meteoritos metálicos formadas pelo lento resfriamento da liga ferro-níquel no interior de corpos planetários.

A *taenita*, ou ferro  $\gamma$ , fase de ferro-níquel mais rica em níquel, aparece apenas em pequenas quantidades, geralmente como lâminas muito finas ou como bainhas associadas às barras de *kamacita*. O mesmo ocorre com a *plessita* que é uma mistura das fases  $\alpha$  e  $\gamma$ , típica dos octaedritos. Derby ainda realizou medidas da largura das lamelas de *kamacita* entre 1,5 a 3 mm, um dado que reforça a classificação como octaedrito grosseiro.

Entre os minerais acessórios, um dos mais importantes é a *troilita* (FeS), presente como numerosos nódulos escuros alinhados horizontalmente pela massa metálica. Muitos desses nódulos aparecem também associados a cavidades na superfície do meteorito, formadas pela alteração ou perda do sulfeto. Frequentemente a *troilita* apresenta inclusões

ou associações com outros minerais, como *cohenita* e *schreibersita*. Associam-se ainda minerais secundários como *daubréelita* (FeCr<sub>2</sub>S<sub>4</sub>) e fosfetos de diversos metais.

O fosfeto metálico *schreibersita* (Fe,Ni)<sub>3</sub>P ocorre tanto em forma granular quanto como pequenas agulhas de *rhabdita* (Fe,Ni)<sub>3</sub>P, distribuídas entre as barras de *kamacita*. Esses minerais são importantes porque concentram fósforo na liga metálica. Além deles, Derby identificou ainda minerais acessórios raros como *daubreelita* (Fe<sup>2+</sup>Cr<sup>3+</sup>2S<sub>4</sub>), *cromita* (FeCr<sub>2</sub>S<sub>4</sub>), pequenas quantidades de *carbono* e glóbulos metálicos ricos em fosfetos.

Derby identificou também a presença do mineral *cohenita* (Fe,Ni,Co)<sub>3</sub>C no Bendegó, que havia sido descrito pela primeira vez havia poucos anos por Cohen (1898) e Weinschenk (1889), que reconheceram a *cohenita* como um carbeto metálico presente em meteoritos como os de Magura e Wichita. Derby observou que essas massas frequentemente se organizam em torno de nódulos de *troilita* (Figura 4). Análises químicas confirmaram teor significativo de carbono, enquanto medições cristalográficas conduzidas por Eugen Hussak confirmaram a cristalização no sistema cúbico holoédrico (Derby, 1895b). Derby discute ainda as relações entre os minerais *schreibersita* e *rhabdita*, reconhecendo variações morfológicas de fosfetos de ferro e níquel.

Particularmente interessante é a descrição de Derby dos glóbulos esféricos negros, fortemente magnéticos, revelados pelo tratamento ácido de fragmentos ricos em *rhabdita*. Alguns deles apresen-

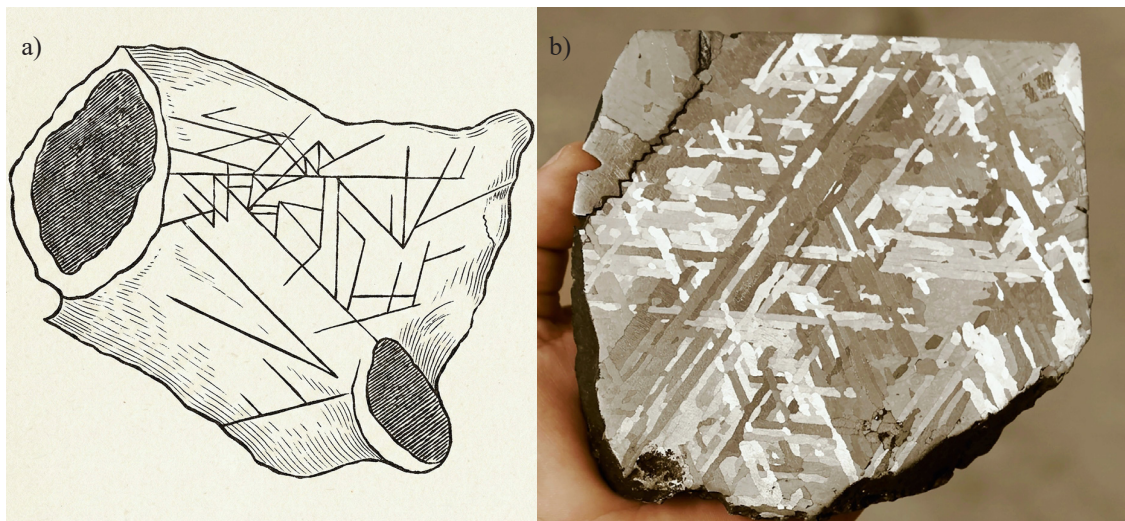


FIGURA 4 – (a) Representação de seção do meteorito de Bendegó evidenciando nódulos de *cohenita* e as linhas de Bendegó (linhas de Neumann) Fonte: Derby (1898). Acima à esquerda as chamadas linhas de Wollaston. (b) Fatia do Bendegó mostrando a estrutura de Widmanstätten (crédito: E. M. Zucolotto).

tam estrutura oca ou lamelar, liberando glóbulos metálicos internos durante a dissolução. Derby chegou a comparar tais estruturas com esférulas descritas em sedimentos oceânicos profundos como “poeira cósmica”, sugerindo identidade genética.

Nos resíduos dos nódulos de troilita e da massa metálica foram ainda identificados cristais isométricos de *cromita*. O estudo microscópico revelou também maclas na kamacita que chamou de “linhas de Bendegó”, interpretadas como lamelas elevadas associadas a planos de maclação paralelos às faces do hexakis octaedro e que estavam correlacionadas a planos cristalográficos da estrutura de Widmantsätten, às linhas de Neumann e aos traços de lima, reconhecendo unidade genética entre essas feições (Figura 4a).

Derby identificou ainda no Bendegó planos estruturais importantes na massa metálica. As chamadas *linhas de Wollaston* (Figura 4b) correspondem a superfícies naturais de fratura dentro do meteorito. Em vez de representarem clivagem cristalográfica verdadeira, esses planos são interpretados como junções entre diferentes indivíduos cristalográficos, indicando que o meteorito é formado por um conjunto policristalino de cristais metálicos entrelaçados. Ao longo desses planos ocorre menor coesão da massa metálica, o que explica a fragmentação natural e certas feições da forma externa do meteorito, algo que pode acontecer na fragmentação de grandes massas metálicas durante sua passagem pela atmosfera terrestre.

Análises químicas de todas as fases encontradas no Bendegó foram feitas em colaboração com Franz Wilhelm Dafert e Guilherme Florence e as análises cristalográficas e descrições dos minerais foram em colaboração com Eugen Hussak (Derby, 1895b).

O conjunto de observações levou-o a propor que o meteorito Bendegó seria um agregado policristalino, separados por planos de menor coesão, o que explicaria tanto sua morfologia externa quanto a orientação preferencial das inclusões internas.

Ao integrar descrição macroscópica, análise química, cristalografia e interpretação estrutural completa em um meteorito metálico, algo muito avançado para a época e ainda em discussão atualmente, Derby inseriu o Bendegó no debate científico internacional não apenas como uma enorme massa metálica, mas como objeto de investigação científica de alto nível.

## 5 O METEORITO SANTA CATHARINA

O primeiro meteorito metálico brasileiro analisado por Derby foi o Santa Catharina (Derby, 1885). O autor observou que a designação mais precisa para esse meteorito seria São Francisco do Sul, localidade próxima ao sítio de ocorrência, mas reconheceu que o nome consagrado pelo uso já se encontrava consolidado na literatura internacional e o adotou.

A descoberta, ocorrida em 1875 a poucos quilômetros de São Francisco do Sul (Ornellas et al., 2021), é atribuída a Manoel Gonçalves da Rosa. A massa foi inicialmente interpretada como possível jazida de ferro, o que levou à concessão de exploração e à posterior extração sistemática do material como minério de ferro e de níquel, até seu esgotamento. Estima-se que pelo menos 25 toneladas do metal tenham sido exportadas para a Inglaterra. Este teria sido, portanto, o maior volume de material meteorítico em território brasileiro, ainda que não em uma única massa, mas sim somados os vários fragmentos. O maior fragmento encontrado tinha 2.250 kg.

Amostras enviadas à Escola Politécnica do Rio de Janeiro foram analisadas por Guignet e Almeida (1876), acompanhados de nota de Damour (1877). Essa nota foi apresentada pelo imperador Dom Pedro II na Académie des Sciences em Paris, o que evidencia a repercussão internacional do caso.

Grande parte do material foi fragmentada para facilitar o transporte e posteriormente fundida antes que seu valor científico fosse plenamente reconhecido – circunstância lamentada por Derby. Ainda assim, espécimes representativos permaneceram preservados nas principais coleções meteoríticas da Europa e das Américas (Figura 5).

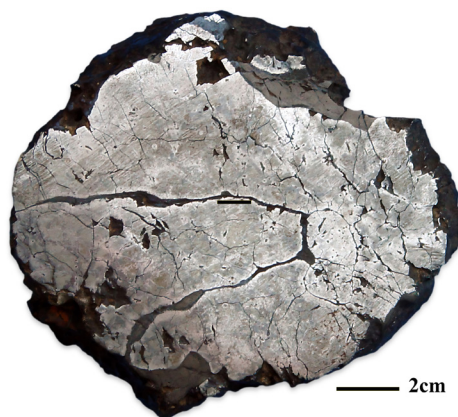


FIGURA 5 – Meteorito Santa Catharina mostrando a estrutura brechiforme mencionada por Derby. Espécime pertencente ao acervo do Museu Nacional (crédito: E. M. Zucolotto).

O Santa Catharina se distingue por sua composição excepcional, com cerca de 34% de níquel, valor muito elevado entre os meteoritos metálicos. Sua estrutura também era incomum: apresentava textura brechiforme, com massas metálicas arredondadas revestidas por magnetita e separadas por sulfetos, como descrito em detalhe por Daubrée (1878). A ausência de figuras de Widmanstätten, que confundia os pesquisadores, é compatível com sua classificação moderna como um ataxito dominado por taenita.

Essas singularidades composicionais e texturais suscitaram, à época, dúvidas quanto à sua natureza meteórica, sobretudo pela analogia com o ferro nativo de Ovivak, na Groenlândia. No entanto, as observações geológicas de Charles Frederick Hartt e, posteriormente, de Luiz Gonzaga de Campos, não identificaram rochas básicas associadas que sustentassem uma origem terrestre (Derby, 1885). Derby considerou essa possibilidade, mas não a privilegiou diante da falta de evidências geológicas convincentes.

A estrutura do Santa Catharina foi examinada por Daubrée (1887), que interpretou a crosta como produto secundário de alteração terrestre, composta essencialmente por limonita derivada da oxidação do ferro, além de fragmentos de granito desagregado sobre o qual a massa teria repousado. Derby, contudo, ao analisar exemplares mais bem preservados, argumentou que essa crosta fazia parte da própria organização do meteorito. Além disso, distinguiu um fácies de aspecto granitóide, formado por fragmentos intensamente fraturados de olivina e plagioclásio, e outro de caráter porfírico, com massas metálicas arredondadas imersas na matriz, o que não se é observado nos exemplares atuais.

Em seu artigo no *American Journal of Science* (Derby, 1885), o autor defendeu a origem meteórica do material com base em observações texturais e experimentais. Propôs ainda uma associação estrutural entre metal e silicatos, sugerindo que o Santa Catharina ocuparia posição intermediária entre os holosideritos e os asideritos na classificação de Daubrée. Sua interpretação o aproximava do grupo que mais tarde seria reconhecido como o dos siderólitos. Derby sugeriu ainda que outros grandes ferros meteoríticos poderiam apresentar organização interna semelhante, inclusive o Bendegó.

Também chamava atenção o comportamento magnético variável do material, relativamente fraco à temperatura ambiente, mas mais intenso quando aquecido. Estudos conduzidos por Lawrence Smith e Edmond Becquerel indicaram que a massa

não havia sido submetida a temperaturas suficientemente elevadas para modificar profundamente sua estrutura magnética original Derby (1895b).

O Santa Catharina consolidou-se, assim, como um dos mais singulares meteoritos metálicos conhecidos, ainda hoje com poucos exemplares comparáveis nas coleções mundiais, tanto pelo volume extraído quanto por sua composição incomum e complexidade de sua estrutura interna.

## 6 O METEORITO MACAU

O meteorito de Macau é mencionado por Derby como o único meteorito rochoso brasileiro citado em obras especializadas do século XIX. Sua queda ocorreu às 5 horas da manhã de 11 de novembro de 1836, nas proximidades da então vila de Macau, na província do Rio Grande do Norte. Trata-se da queda meteórica mais antiga registrada no Brasil.

Relatos contemporâneos publicados em periódicos científicos europeus descrevem o evento como uma verdadeira “chuva de pedras”, com massas variando de poucos gramas até cerca de 40 kg, com predomínio de fragmentos de poucos centímetros de tamanho. A área principal de dispersão concentrou-se na região da foz do rio Assú, embora fragmentos menores tenham sido registrados ao longo de uma faixa estimada em aproximadamente 50 km de comprimento. Testemunhas mencionaram a passagem de um meteoro de brilho extraordinário, comparado a um grande balão luminoso, seguido de detonação audível a 200 km de distância.

Uma descrição do fenômeno foi feita por Berthou (1837), indicando que numerosos fragmentos atingiram habitações e penetraram no solo do local. Não houve vítimas humanas, mas alguns animais (bovinos) teriam sido feridos ou mortos pelos fragmentos. Esse episódio teve repercussão internacional, o que confirma sua magnitude excepcional.

Apesar disso, poucas amostras foram preservadas. Além de um exemplar no Museu Nacional (Figura 6), alguns outros foram incorporados a coleções europeias, como as dos museus de Viena, Berlim, Göttingen, Paris, São Petersburgo, Madrid e Utrecht (Figura 7). O paradeiro da massa principal de quase 40 kg permanece desconhecido.

No Museu Nacional, os fragmentos atribuídos à queda do meteorito Macau foram identificados posteriormente, sem documentação detalhada de procedência, além da indicação de que teriam sido remetidos ao Instituto Histórico pelo presidente da província do Rio Grande do Norte. Apesar da ausência de registros administrativos completos, Der-

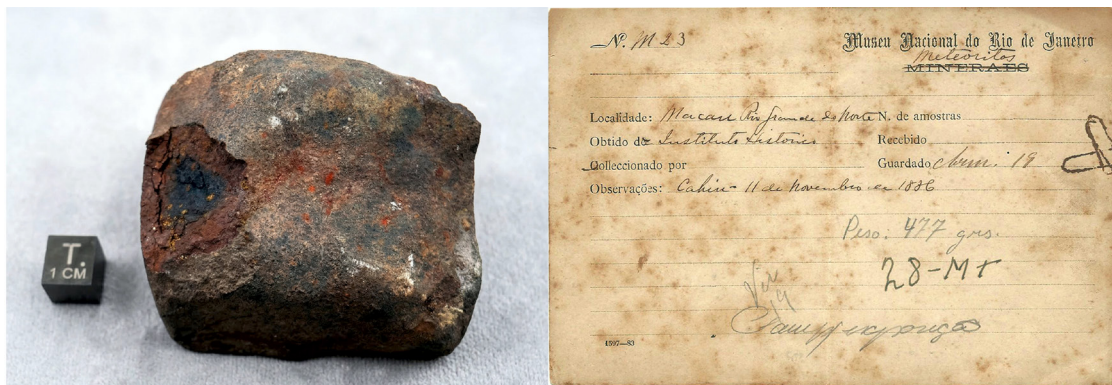


FIGURA 6 – À esquerda, exemplar do meteorito Macau do Museu Nacional. Mesmo tendo sofrido algum impacto devido ao incêndio do Museu Nacional em 2018, o exemplar está se degradando devido à oxidação (crédito: E. M. Zucolotto). À direita, ficha manuscrita por O. Derby referente ao registro desse meteorito no acervo do Museu Nacional.



FIGURA 7 – Exemplares do meteorito Macau pertencentes ao acervo do Museu de História Natural de Viena (Naturhistorisches Museum Wien), Áustria (crédito: Julia Roszjar, NHMW).

by considerou segura a atribuição dessas amostras à queda de 1836.

O conjunto preservado totalizava cerca de 2 kg, sendo o maior fragmento próximo de 800 gramas (Figura 6). Não há registro de análise química sistemática do material. O peso específico é 3,74 g/cm<sup>3</sup>, o que sugere conteúdo significativo

de ferro metálico, compatível com as observações microscópicas realizadas no Museu. Em lâmina delgada, observam-se grãos metálicos relativamente abundantes dispersos na matriz silicática. Os côndrulos são frequentes, alguns compostos exclusivamente por enstatita em textura radial e outros por olivina, além de exemplares com mis-

tura granular de ambos os minerais. A massa geral consiste em fragmentos irregulares desses silicatos, intercalados por grãos de ferro metálico. A descrição confirma tratar-se de um condrito, inserido no grupo mais comum dos meteoritos rochosos, o dos condritos ordinários H5.

## 7 O METEORITO ITAPICURU-MIRIM

Segundo Derby (1888), o meteorito Itapicuru-Mirim não apresenta, em seu aspecto geral, diferenças marcantes em relação às massas maiores de Macau. Ele relata que o exemplar foi encaminhado ao Museu Nacional em abril de 1879 pelo Dr. Themístocles Aranha, redator do jornal “Paiz do Maranhão”, figura destacada no meio intelectual maranhense do período.

A nota original que acompanhava a remessa perdeu-se, o que levou Derby a buscar reconstituir o histórico da queda. Ao se encontrar posteriormente com o próprio Dr. Aranha, obteve deste um relato manuscrito que transcreve em sua publicação. Segundo essa informação, o meteorito teria caído em março de 1879, nas proximidades da vila de Itapicuru-Mirim, na província do Maranhão, às 11 horas da manhã, sob céu claro, sendo o fenômeno acompanhado de pequeno estampido e de um “zunido”, conforme descrito por testemunha ocular. Derby também buscou notícias mais detalhadas sobre o acontecimento na imprensa maranhense. Contudo, todas as tentativas de localizar tais registros mostraram-se infrutíferas, revelando as dificuldades de consolidação documental da meteorítica brasileira.

O exemplar conservado no Museu Nacional apresenta delgada crosta negra e exhibe na superfície diversas depressões de formato arredondado relativamente profundas, típicas de meteoritos provenientes de quedas recentes (Figura 8). O peso específico foi calculado em  $3,638 \text{ g/cm}^3$ . Ao exame microscópico, o material revela aspecto praticamente idêntico ao do meteorito Macau, sugerindo estreita afinidade petrográfica entre ambos.

## 8 O METEORITO SANTA BÁRBARA

A história desse meteorito foi resgatada por Derby (1888). A queda ocorreu em 1873 na então Província do Rio Grande do Sul. A reconstituição dos acontecimentos deveu-se à diligência do próprio presidente da província, Dr. João Pedro Carvalho de Moraes, e à colaboração do jornalista Carlos von Koseritz, cujas informações permitiram estabelecer um dos relatos mais completos de queda meteorítica no Brasil do século XIX.

Segundo a imprensa regional da época, o presidente do Rio Grande do Sul determinou uma investigação oficial do fenômeno por intermédio da polícia da freguesia de Santa Christina do Pinhal. Em ofício datado de 16 de dezembro de 1873, o subdelegado João Paes de Oliveira relatou que Carlos Pohlman se encontrava de posse de uma pedra de origem desconhecida. Segundo testemunhas, trabalhadores rurais teriam observado diversas pedras caindo sobre um mato próximo, quebrando galhos de árvores. As chuvas subsequentes apagaram os vestígios, restando apenas um fragmento encontrado enterrado ao pé de uma árvore, a cerca de dois palmos de profundidade, detido por

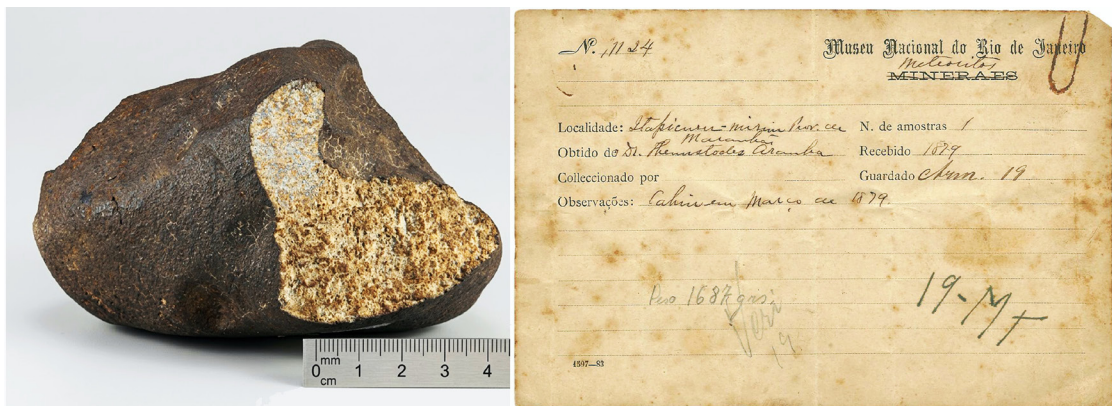


FIGURA 8 – Meteorito Itapicuru-mirim. À esquerda, espécime com massa de 1,2 kg pertencente ao acervo do Museu Nacional; peso atual: 1,2 kg (crédito: Elizabeth M. Zucolotto). À direita, ficha manuscrita por O. Derby referente ao registro desse meteorito no acervo do Museu Nacional.

uma raiz que aparentemente a teria impedido de penetrar mais fundo. Esse fragmento, do tamanho aproximado de uma laranja, foi adquirido por Pohlman por 5\$000 réis. Dividida em partes, uma delas foi entregue às autoridades e, por determinação do presidente provincial, remetida ao Museu Nacional por intermédio do Ministério da Agricultura.

Posteriormente, novas informações indicavam que o fenômeno provavelmente ocorrera em 26 de setembro de 1873, e não em dezembro, como inicialmente suposto. Essa correção baseou-se na transcrição de notícia publicada no Zeitung von Porto Alegre, que descrevia estrondos, detonações semelhantes a descargas de artilharia e um ruído prolongado deslocando-se de norte a sul sob céu claro.

O relato completo é muito relevante pois situa o fenômeno na colônia de Leonerhof, a 2,5 km da cidade de São Leopoldo e cerca de 27 km a sudoeste de Santa Christina. Esses dados deslocam a interpretação geográfica associada ao meteorito. A referência explícita às localidades de Santa Bárbara (Picada Santa Bárbara) e de Leonerhof, nas proximidades da antiga Colônia Alemã de São Leopoldo, indicam claramente que o evento ocorreu na região metropolitana de Porto Alegre, e não no atual município de Santa Bárbara, como citado por Gomes e Keil (1980).

A análise de Derby demonstra não apenas rigor na caracterização física do material, mas também atenção crítica à documentação administrativa, jornalística e testemunhal, articulando dados científicos e fontes históricas.

Este caso é testemunho de engajamento político e jornalístico exemplares para o contexto brasileiro do século XIX.

Segundo Derby (1888), o Museu Nacional tinha dois fragmentos desse meteorito, um de 43,896 g e peso específico de 3,478 g/cm<sup>3</sup> (Figura 9) e o outro, com 49,415 g e peso específico de 3,493 g/cm<sup>3</sup>, oferecido à Princesa Isabel e posteriormente incorporado à coleção do Príncipe do Grão-Pará. Ambos se ajustavam entre si e estimando-se que correspondiam a cerca de um quarto da massa original.

Além destes dois fragmentos, o Museu Nacional possuía uma outra massa, pesando 41,265 g, que figurava nas coleções como sendo oriundo de uma queda na rua da Ajuda na cidade do Rio de Janeiro. Porém, segundo Derby, ele seria provavelmente um fragmento do meteorito de Santa Barbara, uma vez que todos os esforços para obter informações sobre um meteorito do Rio de Janeiro teriam sido em vão e alguns dos empregados do Museu tinham uma vaga recordação que esse fragmento havia sido encontrado guardado em uma casa da rua da Ajuda. Como apresentava características físicas e densidade compatíveis com os espécimes gaúchos, Derby inferiu tratar-se do próprio Santa Bárbara.

De todos os exemplares do meteorito Santa Barbara o Museu Nacional não ficou com nenhum. Uma das massas, com 41 g, foi permutada com o Field Museum of Natural History de Chicago. Uma segunda, com 33 g, foi permutada com a Monnig Meteorite Collection da Texas Christian Universi-

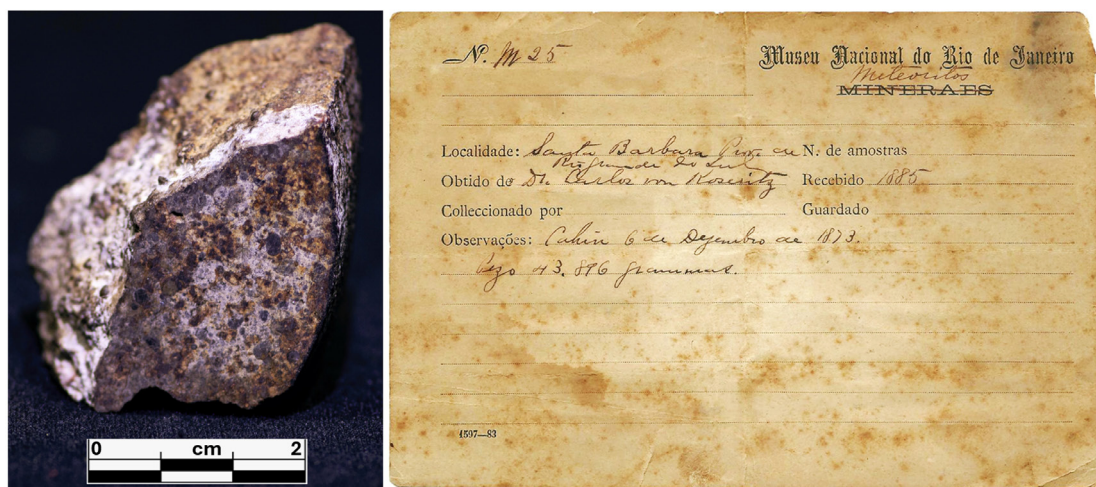


FIGURA 9 – À Esquerda, o meteorito Santa Bárbara com massa de 34,08 g exposto no Museu de Geociências da Universidade de São Paulo (crédito da foto: Priscila de Cássia Silva). À direita, ficha manuscrita por O. Derby referente ao registro desse meteorito no acervo do Museu Nacional.

ty, Dallas, EUA. Já a terceira massa foi cedida para estudos que levaram à publicação do livro “Brazilian Stone Meteorites” (Gomes e Keil, 1980) e, assim como o meteorito Minas Gerais, não retornou ao acervo do Museu Nacional. Esse exemplar está atualmente no Museu de Geociências da USP, em São Paulo. Existem exemplares individuais em coleções particulares, mas os dados históricos não permitem associá-los com segurança à queda do meteorito Santa Barbara.

## 9 O METEORITO ANGRA DOS REIS

O meteorito de Angra dos Reis ocupa lugar de destaque na ciência meteorítica em razão de sua composição mineralógica singular e de suas características petrográficas incomuns, as quais deram origem à classe dos *angritos*.

A notícia de sua queda foi comunicada a Orville A. Derby pelo Dr. Joaquim Carlos Travassos, médico residente no Rio de Janeiro e natural de Angra dos Reis. Segundo o relato, nos últimos dias de janeiro de 1869, às cinco horas da manhã, Travassos encontrava-se em um bote, em frente à Praia Grande de Angra, nas proximidades da Igreja do Bonfim, quando observou a queda de uma pedra vinda do céu junto à praia, em local com cerca de dois metros de profundidade. A massa pareceu deslocar-se de norte a sul, acompanhada por uma espécie de fumaça, sem que se percebesse luz intensa ou detonação audível. A data exata da queda não foi anotada, mas o médico a situou entre 15 e 31 de janeiro de 1869, com base na memória do nascimento recente de uma filha.

O Dr. Travassos conseguiu recuperar dois fragmentos com a ajuda de escravos, os quais mergulharam para procurá-los. As superfícies de fratura sugeriam a existência de um terceiro pedaço, não recuperado. Um dos fragmentos foi entregue ao juiz de direito de Angra, que o repassou ao Dr. Ermilino Leão, responsável por encaminhá-lo ao Museu Nacional. O segundo fragmento teria permanecido em Angra dos Reis, em posse do sogro do Dr. Travassos. Derby relata: “*O outro pedaço, conforme suppunha o Dr. Travassos, está ainda em Angra dos Reis no poder do seu sogro e, a ser exacto esta suposição, é de esperar que virá algum dia para o museu*”. Contudo, esse outro fragmento tem seu paradeiro desconhecido até os dias atuais. Na mesma época um meteorito com o nome de Angra dos Reis foi oferecido de presente ao Papa Leão XIII; no entanto, trata-se

de um meteorito metálico que é tido como sendo o meteorito Pirapora.

O fragmento incorporado ao Museu Nacional pesava originalmente 446,5 g, reduzido posteriormente a 344,5 g em razão da retirada de amostras para estudo e permuta com instituições como o Museu de História Natural de Paris, Museu de História Natural de Viena, Museu Field de História Natural, Museu Americano de História Natural, Coleção do Vaticano, entre outros (Zucolotto, 2006). A massa que era de 270 g na década de 50 e 101 g no final da década de 70 está hoje reduzida a 66 g (Figura 10).

Segundo a descrição de Derby, do ponto de vista macroscópico a superfície externa apresenta crosta de fusão negra, vítrea e lustrosa. Essa crosta exibe delicadas rugas que formam rede contínua de pequenas elevações, delimitando áreas cupuliformes irregulares de poucos milímetros quadrados. Em seu interior observam-se pequenas perfurações circulares, interpretadas como evidências do escape gasoso durante a formação da crosta. Sob iluminação adequada, percebe-se a natureza vítrea e levemente translúcida da crosta, de tonalidade violácea escura.

Nas superfícies de fratura, a rocha revela textura granulosa friável, com ausência de metal livre visível e coloração pardo-escuro, pontuada por grãos amarelados. Algumas fraturas exibem zonas parcialmente vitrificadas que se estendem de 1 a 2 cm abaixo da superfície, indicando que o calor responsável pela formação da crosta penetrou por fendas naturais, iniciando processos locais de fusão nas porções mais salientes.

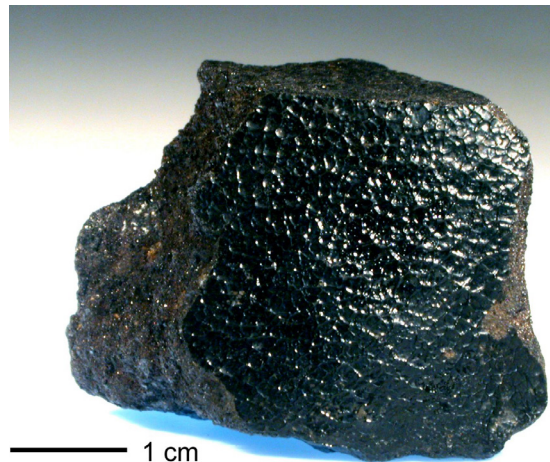


FIGURA 10 – Meteorito Angra dos Reis. Fragmento de 66g do acervo do Museu Nacional (crédito: E. M. Zucolotto).

Ao examinar o material, Derby reconheceu que esse meteorito era consideravelmente diferente de todos os tipos de meteoritos até então conhecidos. Em razão dessa singularidade, consultou o professor Gustav Tschermak, de Viena, que se dispôs a realizar um estudo mineralógico detalhado. Ludwig e Tschermak (1887) estabeleceram o espécime então único do Angra como representante de um novo tipo raro de meteorito, ao qual foi atribuído o nome *angrito*. Segundo essa investigação, o peso específico desta rocha varia entre 3,43 e 3,47 g/cm<sup>3</sup>. A composição mineralógica é dominada por augita (93,28%), seguida de olivina (5,45%) e pirita magnética (1,27%) (Figura 11). Tanto a augita quanto a olivina apresentam inclusões vítreas. Associados à olivina, foram identificados grãos de um tipo de feldspato descrito por Tschermak em outros meteoritos e denominado monticelita (CaMg(SiO<sub>4</sub>)).

A análise química global revelou valores elevados de cálcio e alumínio na fração augítica, proporções que os autores destacaram como as mais altas até então reconhecidas em augita de origem meteorítica.

Tais características consolidaram o meteorito Angra dos Reis como exemplar de notável singularidade, definindo uma nova e rara classe dentro da meteorítica, da qual são conhecidos apenas 67 exemplares encontrados na Terra. O grupo dos angritos ocupa atualmente posição importante para a compreensão da diferenciação planetária primitiva.

## 10 O METEORITO MINAS GERAIS

Derby (1888) registra a existência de um meteorito sem rótulo, encontrado entre as antigas coleções do Museu Nacional, cuja procedência teria sido atribuída à província de Minas Geraes. Sobre esse exemplar, o autor escreve:

*“Foi encontrado sem rotulo entre as antigas colleções do Museu um meteorito do mesmo typo que os de Macau, Itapicuru-mirim e Santa Barbara que, pelas recordações vagas de antigos empregados da casa, se presume ser proveniente da provincia de Minas Geraes (?).”*

*Pesa 1,224 grammas e parece ter perdido umas 200 a 500 grammas. O peso especifico é de 3,48 a 3,51. E’ mais coherente e de côr mais clara no interior do que os meteoritos de Macau e Itapicuru-mirim, mas não apresenta outra differença notavel ao exame superficial. Estas differenças e a do peso especifico excluem a hypothese de ser ella umas das pedras de Macau.”*

O caso ilustra a fragilidade documental das coleções históricas do Museu: a atribuição da origem a Minas Gerais apoiava-se apenas em lembranças vagas de antigos funcionários, sem registro de coleta, data de entrada ou contexto de achado. Infelizmente essa fragilidade documental em coleções de museus persiste até os dias atuais.

Posteriormente, uma amostra de 370 g foi permutada com o Field Museum of Natural History, de Chicago, e outras frações menores seguiram para diferentes instituições. Na década de 1970, o exemplar então remanescente no Museu Nacional, com 628 g, foi emprestado para os estudos que resultaram no

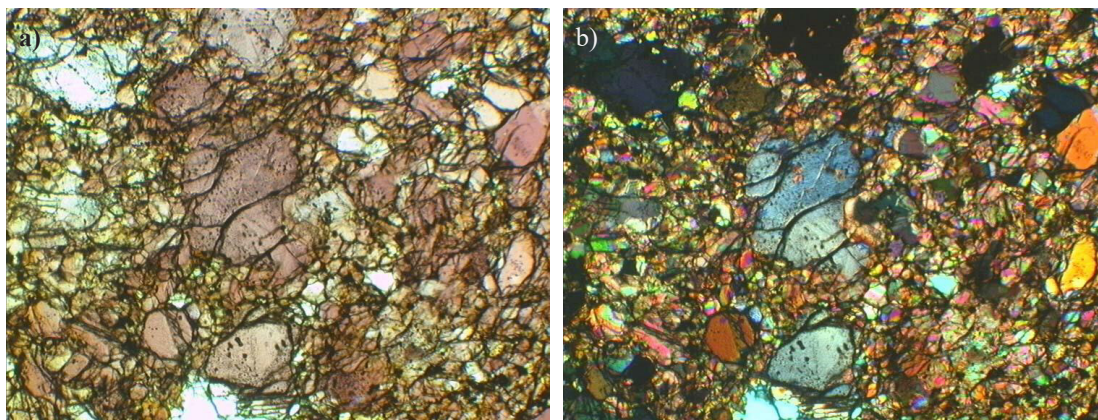


FIGURA 11 – Fotomicrografia de uma lâmina do Angra dos Reis sob luz transmitida (a) e com polarização cruzada (b). Observam-se grãos grandes de fassaita que cobrem cerca de 90% da lâmina. Largura do campo: 5 mm. (crédito: E. M. Zucolotto).

livro “Brazilian Stone Meteorites” (Gomes e Keil, 1980). Esse exemplar, contudo, não retornou ao Museu Nacional e encontra-se atualmente no Museu de Geociências da USP, em São Paulo (Figura 12).

## 11 METEORITOS “DUVIDOSOS”

Sob título de “meteoritos duvidosos”, Derby (1888) reuniu informações sobre possíveis meteoritos cuja existência fora mencionada em documentos, jornais ou correspondências oficiais, mas que haviam desaparecido, ou que não puderam ser encontrados para que suas origens pudessem ser estabelecidas.

### 11.1 Ponta Grossa (PR)

Documentos no arquivo do Museu Nacional e na biblioteca do Imperador Dom Pedro II fazem menção a um suposto meteorito proveniente dos Campos Gerais, na então província do Paraná.

Em ofício de 4 de dezembro de 1867, o Dr. Carlos Rath ofereceu ao Imperador uma pedra que afirmava ter sido colhida em Ponta Grossa, no terreiro do Sr. Ferreira, no mês de abril de 1846. A amostra, com peso declarado de 1¼ libra (~567 g), foi remetida ao Museu Nacional acompanhada de parecer de Frei Camillo de Monserrate, que atestava que a pedra apresentava “*com evidencia e de modo incontestável todos os caracteres próprios dos chamados meteoritos ou aerolithos*”.

A amostra, infelizmente, não mais se encontrava nas coleções do Museu. Derby pondera, contudo,

que os indícios apontavam para um meteorito verdadeiro. A combinação de crosta de aspecto invernizado, tonalidade parda e aspecto feldspático sugeria afinidade com os grupos dos howarditos ou eucritos.

### 11.2 Curvello (MG)

Mais complexo é o episódio de Curvello, Minas Gerais. A notícia remonta a 11 de abril de 1833, quando, segundo relato publicado pelo naturalista dinamarquês Pedro Claussen (Claussen, 1841), uma bola de fogo com longa cauda atravessou o céu de SSW para NNE, dividindo-se no zênite e produzindo três detonações após 123 “pulsações”.

Um fragmento de 3 onças (28 g) teria sido recolhido e enviado ao Museu do Rio de Janeiro, descrito no catálogo como “ferro nativo”. Contudo, quando solicitado pelo professor Brezina, de Viena, a fornecer informações adicionais, Derby examinou cuidadosamente a coleção mineira incorporada ao acervo, sem conseguir identificar com certeza a peça em questão.

A única amostra de ferro existente pesava 218 g, divergindo substancialmente das três onças mencionadas por Claussen. Além disso, ao ser dissolvida em ácido, deixava resíduos de carvão vegetal – evidência inequívoca de origem artificial. A discrepância de pesos nas citações posteriores por Buchner e Brezina apenas ampliou a incerteza. Para Derby, se Claussen realmente obtivera um fragmento do meteorito, este já não poderia ser localizado.

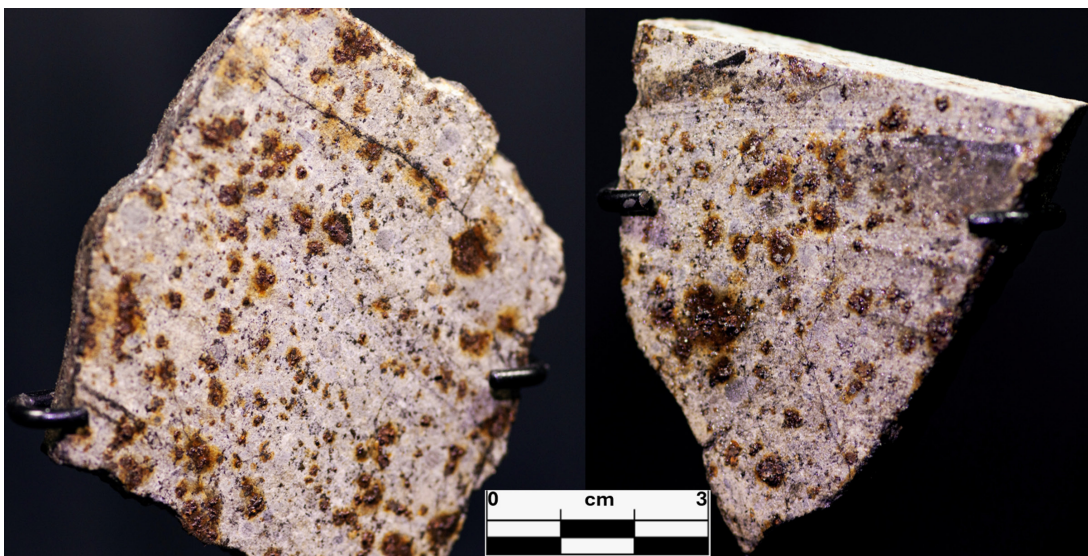


FIGURA 12 – Fragmentos do meteorito Minas Gerais com massas de 19,42 e 2,44 g expostos no Museu de Geociências da Universidade de São Paulo (crédito da foto: Priscila de Cássia Silva).

### 11.3 Córrego do Areado/Patos de Minas (MG)

Tendo notícia da existência de um suposto meteorito encontrado perto da vila de Areado na província de Minas, Derby aproveitou uma viagem em 1880 e o encontrou na casa do padre José de Moraes, perto da vila do Carmo do Paranaíba. *“Era uma massa de ferro bruto de forma proximamente rectangular de peso de cerca de 36 kilogrammas tendo o aspecto de uma lupa tirada das pequenas forjas do processo direito commum na provincia de Minas”*. A massa havia sido encontrada 15 anos antes dessa visita de Derby, na senzala de uma fazenda perto das jazidas de ferro de Areado. A suposição de ser de origem meteórica era baseada na ausência de forja na região.

Contudo, o fragmento mostrado a Derby não apresentava níquel nem figuras de Widmanstätten, características típicas dos ferros meteoríticos. Por não estar convencido de que se tratava de meteorito e por não ter condições de transportar a massa oferecida pelo padre, Derby não a levou para o Museu Nacional. Este episódio evidencia a postura cautelosa de Derby: nem toda massa de ferro isolada, por mais sugestiva que pareça, é meteorito.

Muitos anos depois, um meteorito metálico de 32 kg de forma semi-prismática chegou ao Instituto Tecnológico de Belo Horizonte, relatado como sendo supostamente proveniente de uma queda ocorrida em 1925 às margens do Córrego do Areado em Patos de Minas, Minas Gerais (Figura 13). Esse meteorito foi então descrito por Guimarães (1958) sob o nome Córrego do Areado. Contudo, o meteorito exi-

bia sinais de que teria caído há muito tempo. Há aí, portanto, alguma coincidência com relação à região, bem como as referências às massas com valores próximos. Por se tratar de um hexaedrito, meteorito mais pobre em níquel e que não apresenta estruturas de Widmanstätten, tudo leva a crer que tanto Derby como Guimarães se referiam ao mesmo meteorito.

Buchwald (1975), ao tratar desse meteorito, considerou que o local do achado não estava adequadamente caracterizado, inclusive pelo fato de haver outros cursos d’água com o mesmo nome de Areado. Ele então mudou o nome de Córrego do Areado para Patos de Minas, pelo qual ele é conhecido hoje.

### 11.4 Curitiba (PR)

Uma peça chegou ao Museu Nacional com um rótulo em francês descrevendo-a como sendo um meteorito caído em 14 de junho de 1861 próximo à Curitiba e que se encontrava guardado em uma loja. A morfologia – uma face plana com vacúolos e outra com cristais lamelares – indicava claramente produto de fusão em cadinho.

Após constatar a ausência de níquel Derby considerou o material como de origem artificial, sendo desnecessária análise mais aprofundada. Reconheceu que, ainda que tivesse origem meteorítica remota, perdera qualquer valor científico após a fusão.

Derby concluiu seu relato dizendo *“Por intermédio de pessoas residentes em Curitiba, está se procurando averiguar se realmente há notícias*

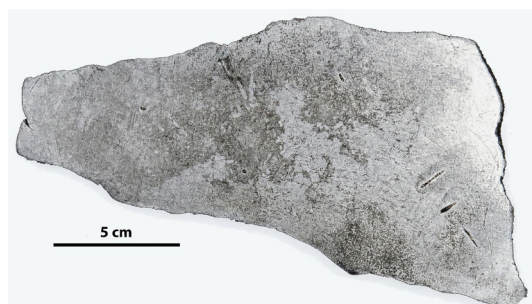


FIGURA 13 – Meteorito Patos de Minas (Córrego do Areado). À esquerda, parte da massa principal, de aspecto sub arredondado e achatado, em concordância com a descrição de Derby. À direita, fatia do meteorito polida e atacada com nital, exibindo manchas características de meteoritos do tipo hexaedrito. Por apresentarem menor teor de níquel, os hexaedritos não desenvolvem a estrutura de Widmanstätten típica dos octaedritos, o que também está de acordo com o relato de Derby. (crédito: E. M. Zucolotto).

*fidedignas de um meteorito na data mencionada*”, porém não traz informações adicionais sobre o desfecho deste caso.

### 11.5 Pernambuco (PE)

Sobre esse suposto meteorito, Derby (1888) relata que *“O jornal de caricaturas “A America Illustrada” de Pernambuco publicou ha annos um quadro com o distico «A proposito do aerolitho» que faz presumir que tinha cahido um meteorito cerca d’aquella época. Encontrando recentemente e de modo casual o dito jornal, tinha em vão procurado por intermedio de amigos n’aquella cidade, noticia da circunstancia que inspirou este quadro que menciono aqui na esperanza que algum pernambucano possa ainda fornecer qualquer informação a respeito. O fragmento do jornal que encontrei casualmente forrando a parede de uma casa em Cabo-Frio, não tinha data, mas parece que era de outubro de 1882.*

### 11.6 Morro do Chapéu (BA)

Derby (1888) relata que *“No catalogo da exposição bahiana de 1875, pagina 129, encontra-se a seguinte inscripção: «Nº 49 – cinco meteoritos encontrados no Morro do Chapéu; expositora, a comissão do Morro do Chapéu. Nº 95 – Ferro nativo da mesma localidade, a mesma expositora».* Ele finaliza dizendo que *“Nada se sabe sobre o fim que levaram estas amostras, nem se são verdadeiramente meteoritos.”*

### 11.7 Monte Alto (BA)

Sobre esse suposto meteorito, Derby (1888) relata: *“Em carta dirigida ao diretor do Museu Nacional, datada de outubro de 1887, o Rev. padre José Dorne, residente na cidade da Bahia, comunicou a existência de um suposto aerólito na serra de Monte Alto, situado a cerca de três léguas da localidade homônima. Segundo relatou, “muitas pessoas sisudas” lhe haviam assegurado a presença de uma massa muito maior que o meteorito do Bendegó, afirmando ser da mesma natureza.*

O próprio correspondente, contudo, declara não ter visto o objeto, limitando-se a transmitir informação de terceiros. Como em tantos outros episódios da meteorítica brasileira, a notícia carece de confirmação material e de descrição técnica que permita qualquer juízo conclusivo.

O caso permaneceu duvidoso por décadas até que, em 2007, o paleontólogo Douglas Riff reconheceu como meteorito uma peça que durante

muitos anos serviu de apoio a um portão da Escola Municipal Marcelino Neves, em Palmas de Monte Alto (Carvalho et al., 2018; Zucolotto & Riff, 2009). Encontrado por volta da década de 1950, o exemplar com cerca de 98 kg é significativamente menor do que a massa mencionada nos relatos oitocentistas. Ainda assim, por ter sido localizado na mesma serra indicada pelo padre José Dorme e registrada por Derby, é plausível supor que corresponda ao mesmo achado, restando a possibilidade de que a massa maior jamais tenha existido ou que ainda permaneça desconhecida.

## 12 O METEORITO CAÑON DIABLO

O meteorito Cañon Diablo foi encontrado em 1891 no condado de Coconino, estado do Arizona, recebendo esse nome devido à agência dos correios mais próxima então existente. Trata-se, na verdade, de um numeroso conjunto de fragmentos encontrados nessa região, os quais são atribuídos a de um único corpo que originalmente teria cerca de 50 m de diâmetro e pelo menos 100 mil toneladas de massa. A queda desse meteorito foi datada em 49 mil anos.

Apesar da coexistência na mesma região dos fragmentos desse meteorito e de uma cratera com 1,2 km de diâmetro e 170 m de profundidade máxima (Figura 14), não se acreditava naquela época que ambos estavam relacionados. A cratera era interpretada como sendo de origem vulcânica, resultado da explosão de gases e vapor d’água, mas sem o extravasamento de lavas. Essa interpretação se devia aos estudos realizados em 1891 pelo en-



FIGURA 14 – Meteor/Barringer Crater, Arizona (diâmetro: 1,2 km; profundidade: 170 m) (crédito: Shane Torgerson, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meteorcrater.jpg>).

tão Geólogo-Chefe do Serviço Geológico dos Estados Unidos, Grove Karl Gilbert. Naquela época, as crateras da superfície da Lua eram tidas como de origem vulcânica e a existência de crateras de impacto meteorítico na Terra ainda não havia sido comprovada.

Contudo, o engenheiro de minas Daniel M. Barringer ofereceu uma interpretação diferente para a formação da cratera, atribuindo-a à escavação decorrente do impacto de um grande meteorito metálico que resultaria nos fragmentos do Cañon Diablo (Barringer, 1964). Usando recursos financeiros próprios, obtidos com a exploração de prata e ouro no Arizona, e com base na suposição de que o enorme meteorito, que ele estimava ter cerca de 10 milhões de toneladas, teria penetrado a superfície da Terra e estaria enterrado abaixo do assoalho da Meteor Crater, Barringer iniciou em 1903 atividades de sondagens exploratórias para encontrar o meteorito e extrair o metal para fins comerciais. Pela inexistência de conhecimento das condições físicas de um impacto de grandes dimensões, ele não poderia saber que a maior parte do meteorito teria se fragmentado e vaporizado no impacto, deixando apenas fragmentos menores. Alguns desses fragmentos menores foram encontrados dentro da cratera (Figura 15), mas a maior parte foi arremessada para fora dela e espalhada pela região do entorno. As sondagens feita por Daniel Barringer



FIGURA 15 – Fragmento oxidado do meteorito Cañon Diablo incrustado na parede da borda interna da Meteor Crater (na foto, o Dr. David A. Kring indica o local exato do fragmento). Há relatos de que tais fragmentos eram relativamente comuns, mas que, com o passar dos anos, eles foram ilegalmente retirados do local por coletores de meteoritos. A cratera é uma propriedade privada na qual a coleta de espécimes é expressamente proibida. (crédito da foto: Alvaro P. Crósta).

alcançaram 419 m de profundidade abaixo do assoalho da cratera e custaram milhões de dólares, sem nunca encontrar a grande massa do meteorito. Após 27 anos de esforços infrutíferos e tendo esgotado os recursos financeiros, Barringer desistiu, mas acabou obtendo a concessão da área onde está a cratera, atualmente conhecida pelos nomes de Meteor Crater e também Barringer Crater. Hoje ela é uma atração turística aberta à visitação do público mediante pagamento de ingresso, contando com um Centro de Visitantes e de um Museu do Espaço. Nele estão expostas amostras do meteorito Cañon Diablo, inclusive o maior fragmento conhecido, com 639 kg (Figura 16), apelidado de “meteorito Holsinger”. A cratera é também usada como local de treinamento de turmas de astronautas da NASA e de outras agências espaciais.

Na época em que Derby desenvolveu seus estudos sobre esse meteorito a hipótese da origem meteorítica da Meteor Crater e sua relação com o Cañon Diablo ainda não haviam sido estabelecidas. Contudo, com o passar dos anos e com a evolução do conhecimento científico, ambas foram comprovadas, inclusive a partir da posterior descoberta de outras crateras meteoríticas, como a de Odessa no Texas (Barringer, 1928; Spencer, 1933).

O interesse de Derby pelo meteorito Cañon Diablo, um siderito do tipo octaedrito grosseiro IAB, foi despertado pelo fato de que ele continha



FIGURA 16 – Fragmento Holsinger do meteorito Cañon Diablo, com 639 kg, exposto no Centro de Visitantes e Museu da Meteor Crater (crédito da foto: Alvaro P. Crósta).

“partículas de alta dureza”, descritas por Foote (1891), que se suspeitava serem de micro-diamantes, o que foi de fato comprovado posteriormente por Ksanda e Henderson (1939) usando difração de raios-X (DRX). No artigo em que analisa, de forma detalhada, as características físicas, mineralógicas e químicas do meteorito Cañon Diablo e as compara com as do Bendegó (Derby 1895a, b), ele declara “... *esta investigação foi conduzida principalmente com o objetivo de verificar a existência de diamantes no meteorito Cañon Diablo.*” Contudo, ele nada encontrou que indicasse a presença de diamantes, ou de quaisquer outras formas de carbono livre, atribuindo o insucesso à possibilidade de que Foote tenha se equivocado ao analisar o resíduo da dissolução do meteorito. Contudo, as análises posteriores, principalmente usando DRX, comprovaram não só a existência de micro-diamantes, como também de outras formas de carbono livre, como grafita e lonsdaleita (Ksanda e Henderson, 1939).

É importante destacar que os resultados mencionados por Derby para o Cañon Diablo, utilizando técnicas analíticas disponíveis à época, são relativamente próximos dos resultados publicados na literatura atual. Um exemplo é o valor somado de Ni e Co obtido por ele, de 8,252%, comparado com o valor atual indicado de 7,56%. As análises químicas utilizadas por Derby foram realizadas por Guilherme Florence, um dos seus colaboradores mais frequentes (Derby, 1895a).

### 13 O LEGADO

Mais de um século depois, Derby permanece como uma das figuras mais importantes da história da geologia no Brasil. Seu trabalho com meteoritos estabeleceu as fundações da ciência meteorítica brasileira. Suas coleções, métodos e descrições sobreviveram ao tempo, bem como a tragédias, incluindo o incêndio de 2018 no Museu Nacional. Sempre que um meteorito brasileiro é catalogado, estudado ou exibido, há ali um traço direto dos trabalhos pioneiros que ele desenvolveu há quase um século e meio.

Derby exerceu papel decisivo na fundação de serviços de mapeamento geológico e na formação de coleções científicas, inclusive de meteoritos. Ao chegar ao Museu Nacional, ele notou que havia alguns meteoritos dentre os espécimes que compunham a Coleção Werner, um conjunto de minerais e rochas organizado originalmente pelo cientista Abraham Gottlob Werner, da Escola de Minas de Freiberg, na Alemanha, que passou depois às mãos

da família real portuguesa. Nota-se que isso ocorreu antes mesmo da origem extraterrestre dos meteoritos ter sido estabelecida. A coleção veio para o Brasil em 1808 junto com a família real portuguesa e, em 1819, foi a primeira coleção a compor o acervo do Museu Nacional.

Nas buscas pela história da coleção de meteoritos do Museu Nacional, a primeira autora deste artigo (M.E. Zucolotto) encontrou algumas fichas originais da coleção Werner. Ela as fotografou antes que fossem perdidas durante o incêndio do Museu Nacional em setembro de 2018. Embora o fichário não estivesse completo, sabe-se que havia pelo menos 26 amostras de meteoritos na coleção. Além dos 7 meteoritos brasileiros mencionados por Derby, a coleção incluía vários meteoritos estrangeiros que vieram antes mesmo das permutas pelas fatias do Bendegó. A Figura 17 mostra algumas fichas feitas por Derby para um desses meteoritos, o Pallas Iron (Krasnojarsk) com sua própria caligrafia. Já no Apêndice a este artigo são apresentadas as imagens de algumas das fichas manuscritas por Derby. Infelizmente os originais dessas fichas foram destruídos no incêndio de 2018, algumas delas junto com os respectivos exemplares.

O trabalho de Orville Derby inspirou gerações de geólogos brasileiros e moldou o desenvolvimento inicial da geologia planetária – ainda que esse termo não existisse à época. Graças, em parte, aos seus esforços, o Brasil entrou no mapa internacional da geologia, da paleontologia, e também da meteorítica.

Sobre o estudo dos meteoritos, principalmente os encontrados no Brasil, Derby ressaltou, na conclusão de sua “Nota sobre os Meteoritos Brasileiros”, de 1888, que: “*Ao par de algumas informações positivas encerra muita cousa vaga, devido à lamentavel incúria que havido no Brasil, em relação ao interessantíssimo assumpto dos meteoritos, ousou fazer um apello a todos que possa dar noticia ou amostras de meteoritos a dirigir suas informações ao director da 3ª secção do Museu Nacional. Os jornalistas e em especial os do interior podem prestar relevantíssimo serviço à sciencia, procurando dar informações as mais minuciosas e exactas possíveis sobre quaisquer fenómenos da descoberta ou queda de meteoritos que aconteceram nas sua vizinhança, certos que assim enriquecerão as suas columnas com noticias de real importância.*”

Essa passagem, aparentemente administrativa, é um verdadeiro chamado ao desenvolvimento da embrionária ciência meteorítica brasileira e



FIGURA 17 – À esquerda, ficha de identificação do meteorito Pallas Iron (Krasnojarsk) redigida por Derby e, à direita, a descrição histórica no livro de registro da coleção Werner. Na parte inferior esquerda, fotografias de três das quatro amostras originais que integraram o acervo trazido pela Corte Portuguesa. Este exemplar é historicamente relevante por ser o primeiro meteorito oficialmente reconhecido pela ciência. (crédito: E. M. Zucolotto).

continua válida nos dias de hoje. Ela transforma o público em potencial colaborador e, de maneira muito moderna, estabelece uma rede de evidências que ultrapassa a mesa do gabinete: arquivos provinciais, jornais locais, memórias de moradores, etiquetas de remessa, relatos de expedições e inventários. Ao fazer esse apelo, Derby inaugurou um modo de trabalhar que combina os três pilares da Universidade (ensino, pesquisa e extensão). Estes fatores, até hoje, continuam sendo a espinha dorsal da meteorítica no Brasil: levantamento de acervos, reconstrução documental e o engajamento do público para recuperar novos meteoritos e completar lacunas no conhecimento.

Seu legado é, em todos os sentidos, aquele de um extraordinário pioneiro e de um talentoso cientista, que dedicou sua vida a um país que ele escolheu e que, de muitas formas, ajudou a construir cientificamente.

#### 14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória de Orville Adelbert Derby revela a importância da atuação individual de um cientista

visionário na construção de instituições científicas. Mais do que um pesquisador de campo, Derby foi um articulador entre ciência, Estado e sociedade, desempenhando papel fundamental na organização do conhecimento geológico e na formação das bases científicas da geologia brasileira.

Derby foi o primeiro a realizar estudos detalhados do Bendegó, que é o maior meteorito encontrado no Brasil. Seu trabalho sobre este meteorito foi sistemático e metucioso, destacando-se pela descrição estrutural, mineralógica e química. Publicado em 1895, o artigo representa uma das primeiras pesquisas a seguir uma abordagem científica rigorosa na meteorítica, utilizando métodos avançados para a época. Derby classificou o meteorito e apresentou análises que contribuíram para a compreensão de sua composição e características. O estudo do Bendegó não apenas enriqueceu a ciência, mas também influenciou a cultura e a educação científica no Brasil, inspirando futuras gerações de geólogos e cientistas a explorar e valorizar o patrimônio natural do país.

O método de catalogação e conservação de meteoritos desenvolvido por Derby ainda é utilizado até os dias atuais. Além disso, ele enfatizou

a importância de registrar novas quedas e achados, mobilizando a comunidade científica e o público para participar nesse esforço, introduzindo de forma pioneira o que é conhecido hoje como “ciência cidadã”.

Os estudos pioneiros sobre os meteoritos permitem que Orville A. Derby, além de ser considerado “O Pai da Geologia do Brasil”, seja também chamado de “O Pioneiro da Meteorítica no Brasil”, como sugeriu Walter da Silva Curvello (1915-1999), pesquisador do Museu Nacional e especialista em meteoritos.

Talvez seja esta a maneira mais apropriada de celebrar a memória e o legado de Orville A. Derby: um homem que, ao estudar pedras vindas do espaço, tornou-se ele próprio parte da constelação da ciência brasileira. Seu legado permanece central para a compreensão da história das geociências no país.

## 15 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao editor da *Derbyana*, Silvio Hiruma, pelo convite para submeter este artigo e a dois revisores anônimos pelas sugestões que contribuíram para a qualidade do manuscrito. M. E. Zucolotto e A. P. Crósta agradecem ao CNPq pelo apoio para a realização da pesquisa por meio, respectivamente, dos processos 408335/2022-0 e 305397/2024-9.

## 16 REFERÊNCIAS

- A Noite. (1915, November 27). Suicida-se o eminente cientista Orville Derby. *A Noite*. Hemeroteca Digital Brasileira, Fundação Biblioteca Nacional. [https://memoria.bn.gov.br/docreader/DocReader.aspx?bib=348970\\_01&pagfis=7570](https://memoria.bn.gov.br/docreader/DocReader.aspx?bib=348970_01&pagfis=7570)
- Barringer, B. (1964). Daniel Moreau Barringer (1860-1929) and his crater – The beginning of the crater branch of meteoritics. *Meteoritics*, 2(3), 183–199. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1945-5100.1964.tb01428.x>
- Barringer, D. M. (1928). A New Meteor Crater. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 80, 307–311. <https://www.jstor.org/stable/4063997>
- Berthou, M. F. (1837). Chute de pierres observée au Brésil. *Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, 5, 211.
- Biot, J. B. (1803). *Relation d'un voyage fait dans le département de l'Orne pour constater la réalité d'un météore observé à l'Aigle le 6 floréal an 11*. [https://books.google.com.br/books?id=JPwTAAAAQAAJ&pg=PA3&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=JPwTAAAAQAAJ&pg=PA3&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Buchwald, V. F. (1975). *Handbook of Iron Meteorites: Their History, distribution, composition, and structure*. University of California Press.
- Carvalho, J. C. (1888). *Meteorito de Bendegó – Sobre a remoção do meteorito de Bendegó do sertão da provincia da Bahia para o Museu Nacional*. Relatório ao Ministério da Agricultura, Commercio e Obras Publicas, 64 p. <https://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/32/1/bendego-port%20ocr.pdf>
- Carvalho, J. C. (1928). *Meteorito de Bendegó. Histórico do meteorito de Bendegó, tentativas feitas para sua remoção do sertão da provincia da Bahia para o Museu Nacional*. Rio de Janeiro, 125 p.
- Carvalho, W. P., Rios, D. C., Conceição, H., Zucolotto, M. E., & D’Orazio, M. (2011). O Meteorito Bendegó: história, mineralogia e classificação química. *Revista Brasileira de Geociências*, 41(1), 141–156. <https://www.scielo.br/j/rbgeo/a/8NzyKcyk4ynJfXBWhvWpZgM/?lang=pt>
- Carvalho, W. P., Rios, D. C., Zucolotto, M. E., Conceição, H., Araújo, A. J. S., & Tosi, A. A. (2018). O meteorito Palmas de Monte Alto: aspectos petrográficos e mineraloquímicos. *Geologia USP – Série Científica*, 18(3), 15–31. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v18-132539>
- Chladni, E. F. F. (1794). *Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen*. Halle: Hemmerde und Schwetschke.
- Claussen, F. (1841). Sur un fer métallique trouvé à Santa-Catarina. *Bulletins de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-arts de Belgique*, Bruxelles, 478–481.
- Cohen, E. (1898). Über das Vorkommen von Eisencarbid (Cohenit) im terrestrischen Nickeisen von Niakornak bei Jakobshavn

- in Nord-Grönland. [On the occurrence of iron carbide (cohenite) in the terrestrial nickel iron of Niakornak near Jakobshavn in northern Greenland.]. *Meddelelser om Grønland*, 15, 292–304. <https://doi.org/10.7146/mog.v15.139856>
- Damour, A. (1877). Sur um fer métallique trouvé à Santa-Catarina. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 84, 478–481.
- Daubrée, G. A. (1878). Sur Le grand nombre de joints, la plupart perpendiculaires entre eux, qui divisent le fer météorique de Sainte-Catherine (Brésil). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 86: 1433–1434.
- Daubrée, G. A. (1887). Observations sur le fer natif de Sainte-Catherine, sur la pyrrhotine et la magnétite. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 84: 481–486.
- Derby, O. A. (1885). The Santa Catharina meteorite. *American Journal of Science*, s3-29(169), 33–35. <https://doi.org/10.2475/ajs.s3-29.169.33>
- Derby O. A. (1888). *Meteoritos brasileiros*. Revista do Observatório Nacional, 3, 1–20.
- Derby, O. A. (1895a). Constituents of the Canon Diablo meteorite. *American Journal of Science*, s3-49(290), 101–110. <https://doi.org/10.2475/ajs.s3-49.290.101>
- Derby, O. A. (1895b). Estudo Sobre o Meteorito de Bendegó. *Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 1, 89–160.
- Derby, O. A. (1898a) Bendegó, the great Brazilian meteorite. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, II, 27–28.
- Derby, O. A. (1898b). Bendegó, the great Brazilian meteorite. *The Brazilian Bulletin (Mackenzie College)*, 1(1): 30–32.
- Derby, O. A. (1905a). As lavras diamantinas da Bahia. *Boletim da Secretaria de Agricultura da Bahia*, Bahia, VI(4-6), 217–225.
- Derby, O. A. (1905b). Manganese deposits of Nazareth, Brazil. *Engineering and Mining Journal*, LXXX, 697.
- Derby, O. A. (1905c). Notas geológicas sobre o estado da Bahia. *Boletim da Directoria da Agricultura, Viação, Industria e Obras Publicas do Estado da Bahia*, 7(1–3), 12–31.
- Fonseca, V. M. M. (2004). Chonetoidea (Brachiopoda) do Devoniano Médio das bacias do Amazonas e Parnaíba, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 62(2), 193–215.
- Foote, A. E. (1891). A new locality for meteoric iron with a preliminary notice of the discovery of microdiamonds in the iron. *American Journal of Science*, s3-42(251), 413–417. <https://doi.org/10.2475/ajs.s3-42.251.413>
- Gomes, C. B., & Keil, K. (1980). *Brazilian Stone Meteorites*. University of New Mexico Press.
- Guignet, E., & Almeida, G. O. (1876). Sur um fer météorique très-riche em nickel, trouvé dans la province de Santa-Catharina (Brésil). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 83, 917–918.
- Guimarães, D. (1958). Meteorito do Córrego do Areado, Patos, Minas Gerais. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 7(2), 33–37. [http://boletim.siteoficial.ws/pdf/1958/7\\_2-33-37.pdf](http://boletim.siteoficial.ws/pdf/1958/7_2-33-37.pdf)
- Ksanda C. J., & Henderson E. P. (1939). Identification of diamond in the Canyon Diablo iron. *American Mineralogist*, 24(11), 677–680.
- Lago, B. C., & Lago, P. C. (2008). *Princesa Isabel: fotografias, cartas e documentos*. Editora Capivara.
- Lamego, A. R. (1951). *Orville A. Derby: 1851–1951: alguns aspectos de sua obra*. DGM/DNPM.
- Ludwig, E., & Tschermak, G. (1887). XII. *Der Meteorit von Angra dos Reis*. *Mineralogische und petrographische Mitteilungen*, Wien, Band 8, 341–355. <https://doi.org/10.1007/BF02993298>

- Marvin U. B. (1996). Ernst Florenz Friedrich Chladni (1756-1827) and the origins of modern meteorite research, *Meteoritics and Planetary Science*, 31, 545–588. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1945-5100.1996.tb02031.x>
- The Meteoritical Society. (2026). *Meteoritical Bulletin Database*. <https://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.cfm> (acessado em 14 maio 2026)
- Ornellas, I. D., Nader, R. V., Tosi, A. A., & Zucolotto, M. E. (2021). Revisitando o meteorito Santa Catharina: o seu contexto histórico e a identificação precisa do local de descoberta. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 14(2), 188–208. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v14i2.689>
- Pires, F. R. M., & Cabral, A. R. (2001). Estudos de Orville Derby sobre os depósitos manganíferos do Brasil: edição comemorativa dos 150 anos de nascimento do cientista. *REM: Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, 54(3) 205–209. <https://doi.org/10.1590/S0370-44672001000300007>
- Spencer, L. J. (1933). Meteorite Craters as Topographical Features on the Earth's Surface. *The Geographical Journal*. 81(3), 227–243. <https://doi.org/10.2307%2F1784038>
- Tosatto, P. (2001). *Orville A. Derby: O Pai da Geologia do Brasil*. CPRM/DNPM. <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25020>
- Weinschenk, E. (1889). Über einige Bestandteile des Meteoreisens von Magura, Arva, Ungarn. *Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums*, 4, 93–101.
- Zucolotto, M. E. (2006). Angra dos Reis. *Meteorite – The International Quarterly of Meteorites and Meteorite Science*, 12(2): 12–15.
- Zucolotto, M. E., & Riff, D. (2009). Two new iron meteorites from Bahia, Brazil. 72<sup>nd</sup> Annual Meteoritical Society Meeting. *Meteoritics & Planetary Science*, 44, Article 5380.

*Manuscrito submetido em 28 de março de 2026, aceito em 8 de junho de 2026.*

*Versão em inglês disponível em <https://doi.org/10.69469/derb.v46.913>*

*Como citar:* Zucolotto, M. E., & Crósta, A. P. (2026). Orville A. Derby e os meteoritos brasileiros: a vida, a ciência e o legado. *Derbyana*, 47, Artigo e907.

*Contribuição dos autores:* M.E.Z. e A.P.C: Conceitualização, pesquisa e validação das fontes, levantamento das informações em bases de dados, escrita do manuscrito original, revisão e edição do manuscrito final e das respectivas figuras.

*Conflito de interesses:* Os autores declaram que não há conflito de interesses.

