Parte 1
Breve histórico dos meteoritos brasileiros

Maria Elizabeth Zucolotto (MN/UFRJ)

Os meteoritos se prestam ao estudo das condições e processos físicos da formação do sistema solar. São fragmentos de corpos em diversos estágios de diferenciação planetária, sendo encontrados desde meteoritos primitivos, de composição solar, até representantes da crosta, manto e núcleo de corpos planetários diferenciados. A história dos meteoritos brasileiros está diretamente ligada à história da meteorítica, pois o Bendegó foi descoberto em 1784 quando ainda se desconhecia a natureza extraterrestre dos meteoritos. O Bendegó foi durante muitos anos o maior meteorito em exposição em um museu. O Brasil possui hoje apenas 62 meteoritos certificados, alguns muito importantes como o Angra dos Reis, que deu origem a uma classe de meteoritos, os "angritos".

Pedras sagradas

Embora os **meteoritos** só tenham sido aceitos pela ciência como objetos de origem extraterrestre no início do século 19, o fenômeno de queda de rochas e ferro sobre a Terra (**meteoros** e **bólidos**) era conhecido desde a antiguidade. Papiros egípcios, de 4 mil anos, registram objetos luminosos riscando os céus numa representação típica de queda de **meteoritos**, isto é, queda de objetos sólidos no chão. Escritos gregos, de 3,5 mil e 2,5 mil anos, mencionam a queda de pedras e ferro do céu.

Provavelmente pela natureza extraterrestre e supostos poderes mágicos, alguns **meteoritos** foram objetos de veneração em várias civilizações, dos quais só restaram algumas descrições históricas. A mais interessante é a de Tito Lívio relatando que, em 204 AEC, a pedra negra que simbolizava a *Magna Mater* (Grande Mãe, também chamada Cibele), foi levada para Roma em situação interessante: os exércitos de Aníbal tinham penetrado nos territórios romanos disseminando o pânico entre a população. Os sacerdotes consultaram o oráculo de Delfos onde uma profecia dizia que "quando o inimigo estrangeiro invadisse a Itália, ele só poderá ser vencido se a mãe do Monte Ida fosse transferida para a Itália" (McCall *et al*., 2006). De início o monarca frígio recusou a solicitação de que a pedra negra, que simbolizava a presença da deusa, abandonasse seu reino. Mas um terremoto assolou a região e então ele entendeu que era o desejo da própria deusa ir para Roma. Um navio foi especialmente construído para o transporte da pedra e um templo edificado para o culto da Grande Mãe. Propriedades mágicas à parte, o fato é que a pedra parece ter devolvido aos romanos o entusiasmo e a autoconfiança: o cartaginês Aníbal e seus exércitos foram rechaçados.

Esse culto foi estendido ao mundo grego onde a Grande Mãe Cibele foi assimilada a Réia, e a outros povos. A Grande Mãe era venerada como a mãe de todos os deuses ou a deusa primordial. Sófocles a chamou "Mãe de Tudo".

O foco principal da mitologia de Cibele era a morte e a ressurreição de seu filho amante Atis (Newton, 1887). Como não era permitido a nenhum romano ser sacerdote de Cibele, os *Galli*, sacerdotes eunucos da deusa, tinham que se emascular em meio de um êxtase orgiástico no terceiro dia da festa, chamado *dies sanguinis*. O culto a Cibele tornou-se tão popular que o Senado romano, a despeito de sua política permanente de tolerância religiosa, viu-se obrigado, em defesa do próprio Estado, a dar fim à observância dos rituais da Grande Mãe.

Outra pedra negra adorada foi a associada ao deus sírio El Gabal, que foi transportada de Emesa (hoje Homs, na Síria) para Roma por ordem de Marco Aurélio Antonino (204-222), também chamado Elagabal, que foi imperador de Roma de 218 a 222. Elagabal transformou o templo de Júpiter no monte Palatino no *Elagabalium*, onde abrigou a pedra que passou a ser adorada como o deus *Sol Invictus*,

celebrado em 25 de dezembro. Algumas moedas da época relembram as procissões em que a pedra era carregada em carruagem, embora seja desconhecido o destino da pedra, que deve ter voltado para Emesa após o assassinato de Elagabal.

A mitologia alude a diversas pedras caídas do céu, como o paládio de Troia e o escudo dos sálios que desapareceram na história, mas parecem confirmar a adoração de **meteoritos** pelos antigos (McBeath and Gheorghe, 2004). A única remanescente é a Pedra Negra (*al-Hajar-el-Aswad* em árabe), uma pedra escura de cerca de 50 cm de diâmetro, sendo uma das relíquias mais sagradas do Islão. A Pedra Negra encontra-se dentro de construção chamada *Kaaba*, na mesquita sagrada de *Al Masjid Al-Haram*, em Meca, para onde se voltam os muçulmanos em suas preces diárias. A pedra teria caído do Paraíso para mostrar a Adão e Eva onde construir um altar e oferecer um sacrifício a Deus. Foi o arcanjo Gabriel que teria revelado a Abraão o local original do altar de Adão. Pelas origens e por ser negra suspeita-se tratar-se de um **meteorito** (Burke, 1986).

Recentemente foi encontrado um artefato mitológico de uma divindade. A estátua foi esculpida em um **meteorito** metálico, pesando mais de 10 kg e chamada "Homem de Ferro". Pela suástica que apresenta, acredita-se que tenha cerca de 3 mil anos e ter vindo de regiões como a Mongólia e Sibéria, pois se assemelha ao deus da Fortuna (Figura 1) (Buchner *et al.*, 2012).

Figura 1. A escultura conhecida como "Homem de Ferro" *Chinga* mede 24x13x10 cm e é matéria de estudo ligando **meteoritos** à religião (Foto do Dr. Elmar Buchner)

Os **meteoritos** mais antigos preservados são o que caiu em 19 de maio de 861, mantido no templo de Nagata, Japão, e o **meteorito** de Ensisheim, Alsácia. Este último caiu em 7 de novembro de 1492. Maximiliano, rei dos romanos, passou na cidade alguns dias depois e soube do acontecido, acreditando que seria sinal divino de sua vitória sobre os franceses, o que posteriormente concretizou-se. Ao retornar à cidade, já como sacro imperador romano, Maximiliano I ordenou que a pedra fosse preservada dentro da igreja como evidência do milagre. Existem diversos registros escritos em pinturas e em entalhes em madeira que relatam essa queda. Atualmente a massa remanescente (56 kg) apresenta uma forma arredondada devida à retirada de material ao longo dos séculos e está exposta numa vitrine elegante no *hall* principal do palácio *Regence*. Anualmente é o centro de atenção da cidade quando ocorre o *show* de Ensisheim que é organizado pela *Confrérie des Guardiens de la Météorite d´Ensisheim* que entrega diplomas aos novos guardiões.

Utilização do ferro meteorítico

O ferro meteorítico tem sido usado pela humanidade desde os primeiros tempos e em praticamente todas as civilizações. Não é por acaso que a palavra grega *sider*, que significa estrela, também é aplicada ao ferro em palavras como siderúrgico, siderurgia etc. Outras línguas antigas também atribuem origem celeste como em *an bar*, de origem suméria, que designa respectivamente "céu e fogo", como também na palavra egípcia *baanepe* para o ferro, que significa "metal do céu". Entre os hititas o nome *ku-um* do ferro significa "fogo do céu". A palavra hebraica para o ferro, *barzel*, e os equivalentes em assírio, *barZillu*, são derivados de *barZu-ili* que significa "deus metal" ou "metal do céu", como no Egito (McBeath and Gheorghe, 2005).

O mineral de ferro puro nativo praticamente não existe na superfície da Terra. Antes do domínio do processo de transformação do minério de ferro (hematita) em ferro por volta de 1.200 AEC, os **meteoritos** foram utilizados como fonte de ferro, podendo ser reconhecidos nos artefatos antigos por conter níquel. Assim, as armas de ferro que revolucionaram as guerras, e o ferro que implementou a agricultura, teriam sido obtidos em grande parte do ferro meteorítico.

O ferro meteorítico foi encontrado em numerosos sítios arqueológicos antigos, desde a Suméria cujos artefatos com este metal datam mais de 4,5 mil anos. Inclusive na tumba de Tutankamon foi encontrada uma adaga de ferro meteorítico.

Mesmo após o advento da metalurgia do ferro, cujo produto ainda não era de boa qualidade, os **meteoritos** continuaram a ser utilizados em espadas e

amuletos para reis, conquistadores e sacerdotes. Isso se deu não apenas pelo fato da qualidade do aço ser superior e mais resistente aos metais forjados na época, mas sobretudo por ser proveniente de fenômeno considerado sagrado desde a mais remota antiguidade, sendo o ferro meteorítico considerado presente dos deuses aos homens, ou melhor, aos reis e sacerdotes.

Têm-se na história espadas lendárias, sendo Excalibur a mais famosa, a espada mágica do rei Artur que, segundo a lenda, fora retirada de uma pedra. Átila, o Huno ou Flagelo de Deus, tinha a "espada de Marte". No Japão, *Kusanagi-no-Tsurugi* era uma espada lendária, tal como Excalibur, também chamada *Ama-no-Murakumo-no-Tsurugi* (Espada das nuvens do céu). Esses nomes insinuam fortemente uma origem celeste, isto é, seriam espadas feitas de ferro meteorítico. A espada que Joana d'Arc achou atrás de um altar seria também de ferro meteorítico. Em 1814 o czar Alexandre recebeu de presente uma espada forjada por James Sowerby de um **meteorito** do cabo da Boa Esperança (Sears, 1975).

Aqui no novo continente os maias, incas e astecas também tinham o conhecimento do uso do ferro meteorítico. Quando Hernán Cortés, o conquistador espanhol perguntou aos chefes astecas de onde obtinham suas facas, eles lhe apontaram o céu.

Até muito recentemente, o ferro meteorítico era também utilizado pelos malaios e indonésios para a produção de uma arma que ainda hoje faz parte da indumentária (especialmente nas festas) daquele arquipélago, as *Keris* ou *Kris*.

Em 1818, na expedição que buscava a passagem marítima do Atlântico para o Pacífico através do arquipélago ártico canadense, o explorador John Ross encontrou membros de tribo da Groelândia usando pontas de arpões e facas feitas de ferro meteorítico. Os nativos, no entanto, não queriam revelar a fonte do ferro. Cinco expedições de 1818 a 1883 falharam em encontrar o local considerado sagrado, até que Robert Peary conseguiu trocando algumas pistolas com um guia local, que o levou à fonte do ferro que eles chamavam a Tenda (*Ahnighito*) pesando 31 t, a Mulher 2,5 t e o Cão 0,5 t. Todas essas partes desse enorme **meteorito** foram transportadas para o Museu de História Natural de Nova Iorque.

Meteorítica

A origem dos **meteoritos** sempre foi muito discutida. Aristóteles achava que não poderiam cair do céu, pois violaria a doutrina da perfeição celeste e também não poderiam ter se formado na atmosfera. Quando interpelado pela

origem de uma grande pedra que caiu à luz do dia na Trácia, em 467 AEC, explicou que a rocha havia sido lançada na atmosfera por ventos muito fortes.

No século 18, apoiando-se na sua lei da gravitação universal, Isaac Newton considerou que o espaço exterior deveria ser um vazio. Assim, pela lógica, nada poderia cair do céu, exceto material terrestre ejetado a partir de vulcões ou objetos arrebatados pelos furacões.

Os relatórios de pedras que caíam do céu passaram a ser tidos como superstição do povo. Nenhum homem de ciência havia presenciado a queda de um **meteorito** e as testemunhas de quedas sempre contavam histórias fantasiosas e fantásticas, envolvendo aparições de diabos e/ou outras divindades, desastres e intervenções divinas, nunca substanciadas em algo concreto como requer a ciência. Assim, essas histórias caíam em descrédito e viravam folclore.

Na década de 1794 a 1804 começou um notável avanço na aceitação de que **meteoritos** teriam origem extraterrestre por causa de vários fatores.

O físico alemão Ernst Chladni (1756-1827) publicou em 1794 sua audaciosa tese "A Origem do ferro Pallas e outros similares a ele" propondo que os **meteoritos** eram provenientes do fenômeno conhecido como bolas de fogo (**bólidos**) e — ainda mais importante —, que deviam ter sua origem no espaço exterior (Chladni, 1794). Na época, Chladni recebeu resistência e zombaria por parte da comunidade científica, mas a natureza veio em seu auxílio com a queda testemunhada do **meteorito** *Wold Cottage* em 1795, na Inglaterra.

O químico britânico Sir Edward Charles Howard (1774-1816) analisou o **meteorito** *Wold Cottage* e verificou que continha ferro-níquel metálico, portanto era semelhante em composição (presença de níquel) ao ferro de Pallas descrito por Chladni. Em 1802, Howard publicou os resultados de sua análise e suas conclusões, convencendo um número crescente de cientistas contemporâneos da natureza extraterrestre dos **meteoritos**.

Nesta sequência de fatos, em 1801 foi descoberto o primeiro **asteroide** mostrando que, além da Lua e dos planetas, havia outros corpos menores no sistema solar. O assunto ainda era muito discutido, até que em 1803 uma chuva de **meteoritos** caiu sobre *L'Aigle*, França, em plena zona urbana. Este incidente atraiu muita atenção do público e o ministro do Interior francês encarregou o jovem físico Jean-Baptiste Biot, um membro da Academia Francesa de Ciências, de investigar a queda. Biot seguiu para a região com um mapa, uma bússola e uma amostra do **meteorito** *Barbotan* caído no outono de 1790. Começou as investigações em *Alençon* e foi até *L'Aigle*, interrogando cocheiros e viajantes sobre o **meteoro** que foi visto no mesmo dia em que pedras tinham caído do céu. Verificou que estas eram similares aos **meteoritos** caídos antes em *Barbotan*, convencendo o mundo científico da origem extraterrestre dos **meteoritos**.

Na década de 1860, Henry Clifton Sorby (1826-1908) desenvolveu a petrografia[1] e a metalografia[2], o que trouxe grande avanço à Geologia e à Metalurgia, pois introduziu o uso do microscópio de luz polarizada (ver **polarimetria**) e de luz refletida para estudar os **meteoritos**.

Com os avanços da química analítica no início do século 20 e no fim dos anos 60 (era espacial), houve profunda revolução tecnológica com a introdução de novos dispositivos analíticos, tais como o microscópio e a microssonda eletrônica[3], além da Análise Instrumental por Ativação de Nêutrons (INAA)[4] que permitiu examinar **anomalias isotópicas** não apenas nas rochas do projeto Apollo como nos **meteoritos**.

Meteoritos

Um **meteorito** recebe o nome da cidade ou da localidade mais próxima de onde foi recuperado. Quando se tem a data em que ele caiu é considerado uma queda, e se for encontrado no campo sem que a queda tenha sido testemunhada, é considerado um achado. **Meteoritos** caem mais ou menos igualmente em todas as partes do globo. Assim, a maior parte cai no mar e em áreas recobertas por vegetação, ou de difícil acesso. Anualmente são recuperados cerca de 4 a 8 **meteoritos** logo após a sua queda, enquanto que milhares são achados em áreas desérticas e quentes como o Saara ou frias como a Antártida, locais esses em que os **meteoritos** podem ser preservados por milênios.

Os **meteoritos** podem ser classificados em: rochosos, formados basicamente de silicatos, também chamados aerólitos; metálicos, também chamados de sideritos, formados basicamente da liga metálica ferro-níquel; e siderólitos, que são meteoritos compostos das duas fases (metálica e mineral).

---

[1] Petrografia é o ramo da petrologia cujo objetivo é a descrição das rochas e a análise das suas características estruturais, mineralógicas e químicas.

[2] Metalografia é o estudo da morfologia e estrutura dos metais.

[3] Microssonda eletrônica é um equipamento capaz de determinar quantitativamente a composição elementar de microáreas, além da distribuição das concentrações elementares em superfícies de amostras por irradiação com um feixe de elétrons altamente concentrado, seguida da medição da intensidade do **espectro** de raios-X que é gerado.

[4] Análise Instrumental por Ativação de Nêutrons (INAA: *Instrumental Neutron Activation Analysis*) é uma técnica analítica nuclear de alta precisão e sensibilidade em que a amostra é bombardeada com nêutrons. Isótopos radioativos são formados que, ao decaírem, emitem **raios** γ (gama) cuja energia é característica de cada elemento, cuja concentração pode ser determinada.

Os **meteoritos** rochosos podem ser de dois tipos distintos: os **condritos** e os **acondritos**. Em geral, os primeiros possuem **côndrulos** (Figura 6), enquanto os últimos não. A distinção principal é que os **condritos** são remanescentes da nebulosa solar primitiva, portanto têm composição primitiva, ao passo que os **acondritos** têm composição diferenciada, isto é, foram submetidos à fusão no interior de corpos planetários.

A composição de um grupo especial de **meteoritos**, os **condritos** carbonáceos, contém compostos orgânicos complexos que podem ter sido a "semente" da vida na Terra. Algumas extinções em massa, como a dos dinossauros há 65 milhões de anos, estão ligadas a quedas de grandes **meteoritos**. Assim o estudo tanto da origem e evolução da vida quanto da sua extinção está ligado aos **meteoritos**. A Tabela 1 mostra uma síntese simplificada da classificação dos **meteoritos**. Uma classificação completa pode ser encontrada em Krot *et al.* (2005).

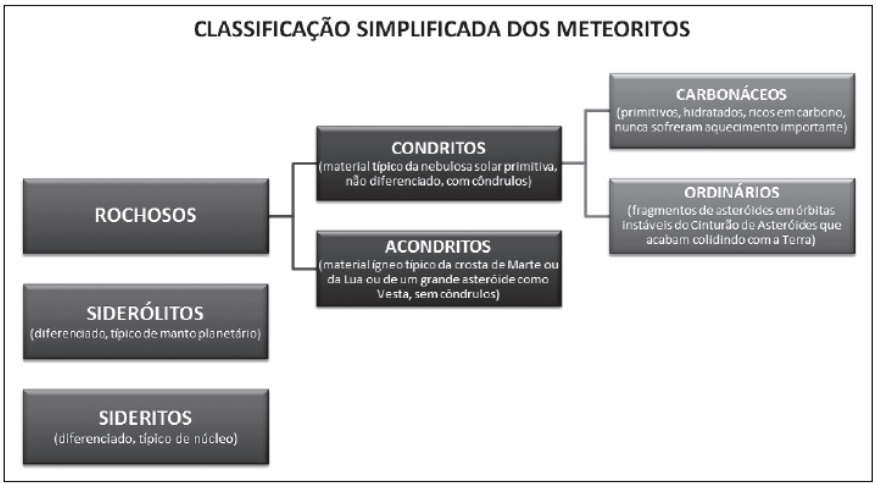

Tabela 1. Classificação simplificada dos meteoritos, apresentando somente as subdivisões mais importantes

Os **meteoritos** têm dimensões as mais variadas e o seu peso pode variar de microgramas (micrometeoritos) a várias toneladas. O maior **meteorito** conhecido é o siderito *Hoba West* com peso aproximado de 60 t, que ainda permanece no local de sua queda na Namíbia (Figura 2).

Figura 2. O **meteorito** *Hoba West*. Ao seu redor foi escavado um anfiteatro (Foto de André Ribeiro, IGEO/UFRJ)

Meteoritos com mais de 100 t, ao se aproximarem do solo possuem energia cinética equivalente à de bombas atômicas e explodem, produzindo crateras (ver "Crateras de impacto meteorítico no Brasil" neste mesmo Capítulo). Na Tabela 2 temos uma relação dos maiores **meteoritos** conhecidos até o momento.

METEORITO	LOCAL	PESO [t]	DATA*
1. Hoba	Namibia	60,0	1920
2. Campo del Cielo	El Chaco, Argentina	37	1969
3 Ahnighito	Cape York, Groenlândia	30,875	1894
4. Armanty	Xinjiang, China	28,0	1898
5. Bacubirito	Sinaloa, México	22,0	1863
6. Agpalilik	Cape York, Groenlândia	20,1	1963
7. Mbosi	Rungwe, Tanzania	16,0	1930
8. Campo del Cielo	El Chaco, Argentina	14,850	2005
9. Willamette	Clackamas Co., OR, USA	14,140	1902

10. Chupaderos I	Chihuahua, México	14,114	1852
11. Mundrabilla I	Australia	12,4	1966
12. Morito	Chihuahua, México	10,1	1600
13. Campo del Cielo	Santiago del Estero, El Chaco, Argentina,	10,0	1997
14. Chupaderos II	Chihuahua, México	6,767	1852
15. Mundrabilla II	Austrália	6,1	1966
16. Bendegó	Bahia, Brasil	5,360	1784

Tabela 2. Relação dos maiores **meteoritos** do mundo. *Ano da queda ou em que foi achado

O Bendegó é o maior **meteorito** brasileiro. Com 5,36 t já não figura mais entre os 15 maiores, embora tenha sido por muito tempo o segundo maior do mundo e o maior em exposição num museu, no caso, o Museu Nacional (MN) do Rio de Janeiro (Figura 3).

Figura 3. Meteorito Bendegó em exposição no MN (Foto da autora)

Os **meteoritos** apresentam algumas características que os distinguem de outras rochas e objetos terrestres, tais como: regmaglitos, crostas de fusão, presença de ferro-níquel e susceptibilidade magnética. Cada uma dessas características será explicada adiante.

Uma característica básica é a presença de sulcos ou depressões semelhantes a marcas de dedo numa massa de modelar, que são chamadas de regmaglitos e são mais marcantes nos sideritos como no Pirapora (Figura 4).

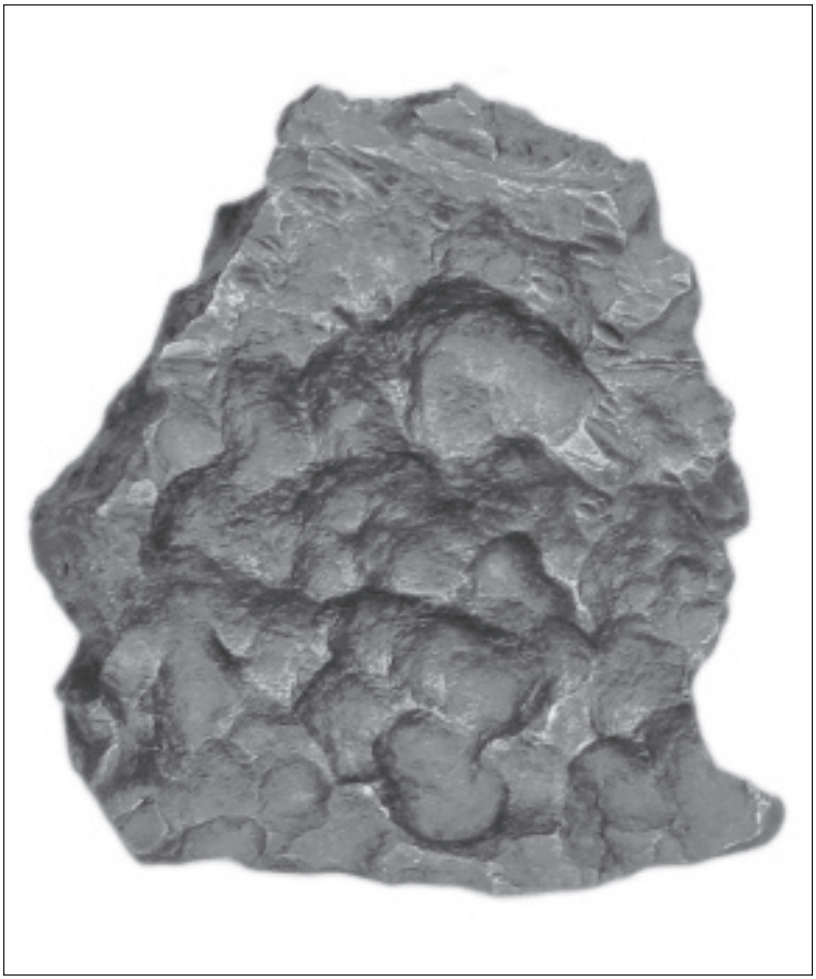

Figura 4. Meteorito Pirapora, MG, exibindo regmaglitos (Foto da autora)

Crosta de fusão é uma fina película vítrea, geralmente preta e fosca que recobre os **meteoritos**, formada pela queima ou incandescência da superfície durante a passagem atmosférica (Figura 5).

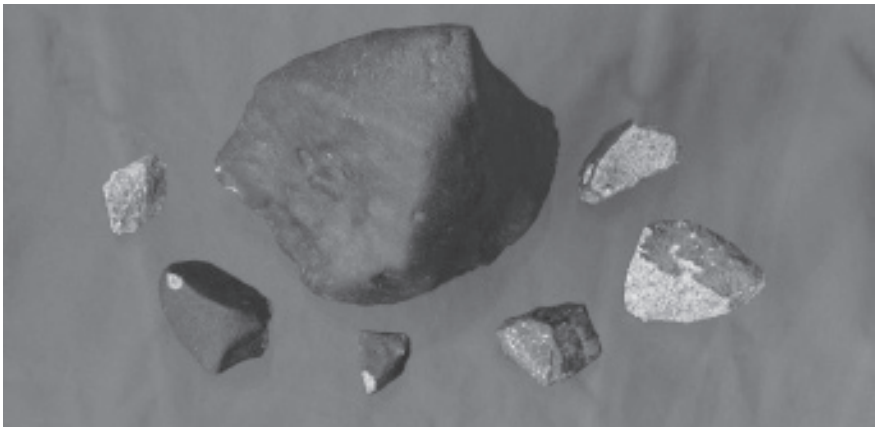

Figura 5. Meteorito Campos Sales, CE (queda em 1991), exibindo crosta de fusão escura que contrasta com seu interior mais claro (Foto da autora)

A grande maioria dos **meteoritos** contém ferro, ou melhor, ferro-níquel. Se lixados, irão exibir, além do material lítico (rochas e minerais), pintinhas com brilho metálico cor de aço e manchas cor de ferrugem ao redor (Figura 6).

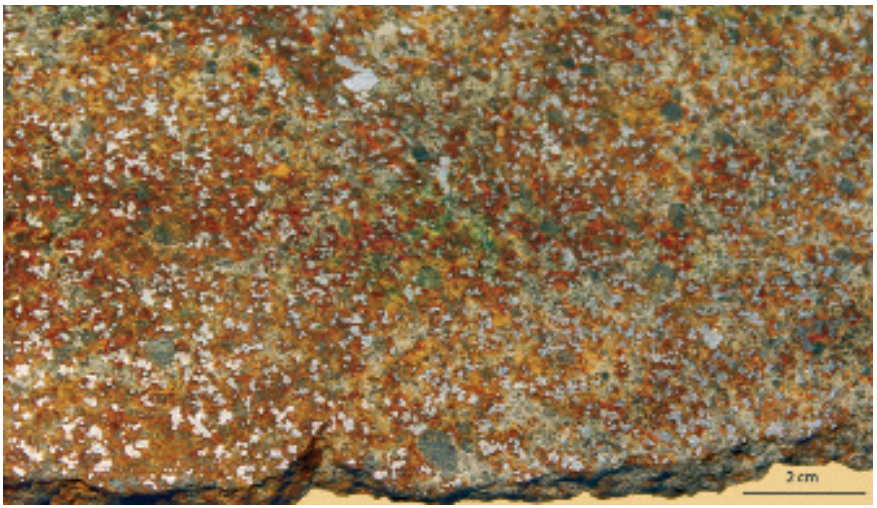

Figura 6. Fatia de **condrito** mostrando grãos metálicos de ferro–níquel com manchas de ferrugem ao redor, característica típica dos **condritos** (Foto da autora)

Os metálicos possuem interior totalmente de aço sólido (semelhante ao de um martelo) e, em geral, se atacados com solução de ácido nítrico, irão exibir lamelas entrelaçadas chamadas estruturas de *Widmanstätten* (Figura 7).

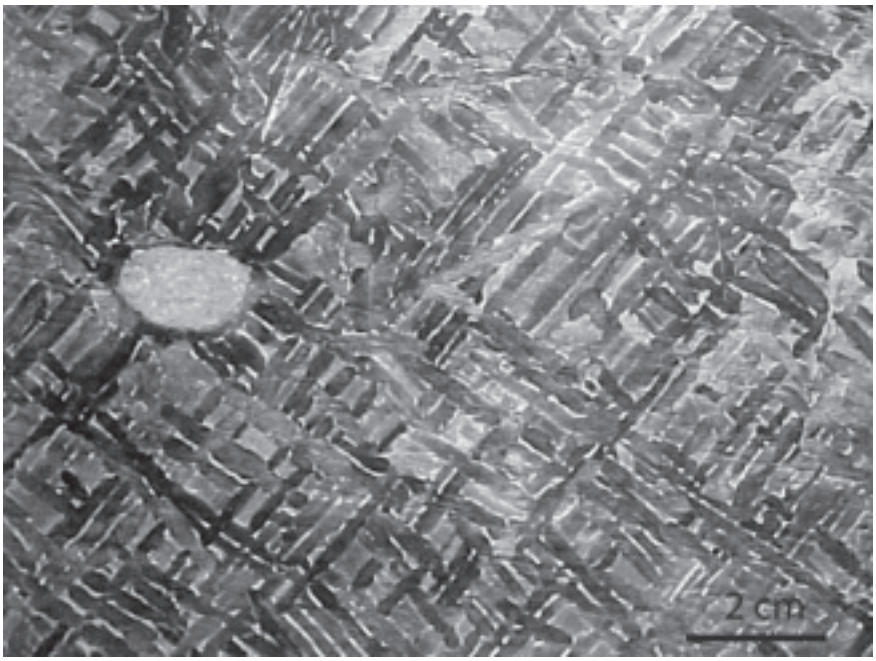

Figura 7. Estrutura de *Widmanstätten* (Foto da autora)

A grande maioria dos **meteoritos** apresenta susceptibilidade magnética, isto é, responde à atração magnética exercida por ímãs. Nos **meteoritos** metálicos esta resposta é mais intensa, no entanto eles não são magnéticos, ou seja, não são ímãs. Já em relação à densidade, apenas os **meteoritos** metálicos são muito densos (cerca de três vezes uma rocha terrestre) e os demais são apenas um pouco mais densos.

Há exceções nos **meteoritos** rochosos do tipo **acondrito** por não apresentarem algumas das características acima, exceto a crosta de fusão e regmaglitos. Estes meteoritos são raros e praticamente só recuperados de quedas recentes.

Meteoritos brasileiros

A história dos **meteoritos** brasileiros está diretamente ligada à história da meteorítica. Quando o Bendegó foi descoberto em 1784, desconhecia-se a natureza extraterrestre dos **meteoritos**. O Bendegó foi um dos primeiros **meteoritos** reconhecidos pela ciência com a publicação de uma carta de Mornay (1816) por Wollaston (1816) e, em seguida, pelo relato de Spix e Martius (1828), sendo na época o segundo maior **meteorito** do mundo, perdendo apenas para o argentino *Campo del Cielo*. Quando foi transportado para o MN e colocado em exposição em 1888, era o maior **meteorito** em exibição em um museu no mundo.

Foi descoberto por um garoto de sobrenome Mota Botelho que, ao campear o gado, percebeu uma pedra grande, amarronzada por fora e prateada por dentro, bem diferente das outras da região. Comentou com o pai a sua descoberta e este informou às autoridades ter encontrado sobre uma elevação próxima ao rio Vaza Barris, nos sertões de Monte Santo, BA, "uma pedra de tamanho considerável da qual se presumia conter ouro e prata". O então governador, d. Rodrigo Menezes, ficou muito impressionado com a descoberta e no ano seguinte (1785) encarregou o capitão-mor de Itapicuru, Bernardo Carvalho da Cunha, de providenciar o seu transporte para a capital Salvador.

O capitão-mor escavou ao redor do **meteorito** e, auxiliado por 30 homens e algumas alavancas, conseguiu colocar a pedra sobre uma carreta puxada por 12 juntas de bois. Seu plano era levar o **meteorito** até o riacho Bendegó e, depois, para o rio Vaza Barris até alcançar o porto de Salvador e de lá seguir de navio até a capital. Assim, partiu vagarosamente sobre um leito de pedra especialmente construído para a passagem da carreta. Tudo corria bem até a descida ao leito do riacho onde, não dispondo de freios, a carreta correu desabaladamente morro abaixo, indo parar com o **meteorito** no leito do riacho Bendegó, dentro de uma ipueira, a apenas 180 m do ponto de partida. Nunca se soube se algum boi veio a morrer neste atrapalhado empenho.

A façanha foi abandonada e d. Rodrigo levou o fato ao conhecimento do ministro de Estado de Portugal, enviando-lhe alguns fragmentos do material. O fracasso, entretanto, veio a favorecer o fato de o **meteorito** encontrar-se hoje no Brasil, pois, de outra forma, teria ido para Portugal ou teria sido totalmente fundido em busca de metais preciosos.

A notícia percorreu o mundo e a misteriosa pedra foi visitada por alguns cientistas viajantes, entre os quais o já citado A. F. Mornay que, em 1810, suspeitando tratar-se de um **meteorito**, foi a Monte Santo e, com muita dificuldade, conseguiu retirar uns poucos fragmentos. Os resultados das análises com algumas observações é que foram publicados por Wollaston (1816). Outros visitantes

ilustres foram os naturalistas alemães Spix e Martius que em 1820 foram conhecer o **meteorito** em companhia de seu descobridor Domingos da Mota Botelho, já adulto naquela época. Encontraram o **meteorito** abandonado no riacho ainda sobre a carreta e, com muita dificuldade, mesmo depois de atearem fogo à pedra por 24 horas, conseguiram retirar alguns fragmentos do **meteorito** que foram levados para a Europa, sendo o maior deles doado ao Museu de Munique.

Como a Bela Adormecida, o **meteorito** permaneceu no leito do rio por cerca de cem anos, quando em 1883, Orville Derby, do MN, contatou o engenheiro da *British Rail Road*, que construía uma extensão da estrada de ferro de Monte Santo a Salvador, notificando-o que em breve a estrada alcançaria o ponto mais próximo ao **meteorito**, ou seja, cerca de 100 km de distância em terrenos montanhosos. Contudo, os custos do transporte estariam bem acima das possibilidades do Museu.

Em 1886, o imperador d. Pedro II tomou conhecimento do fato pela Academia de Ciências de Paris durante uma visita à França e, assim que chegou ao Brasil, providenciou meios para o transporte do **meteorito** do sertão da Bahia para o MN do Rio de Janeiro. O imperador chamou José Carlos de Carvalho, um oficial aposentado da Guerra do Paraguai, primo do engenheiro da estrada de ferro inglesa contatado anos antes por Derby, para se informar das possibilidades do transporte. Carvalho procurou apoio da Sociedade Brasileira de Geografia, que tomou todas as providências para que o transporte fosse efetuado. A Sociedade encarregou-se principalmente da parte financeira, conseguida por intermédio de um generoso patrocínio do barão de Guahy, cujo nome de batismo era Joaquim Elysio Pereira Marinho.

Figura 8. Comissão do Império para o transporte do Bendegó (Carvalho, 1888)

Organizou-se, então, uma Comissão do Império (Figura 8) para a recuperação do Bendegó, formada por José Carlos de Carvalho e pelos engenheiros Vicente de Carvalho Filho e Humberto Saraiva Antunes.

Em 7 de setembro de 1887, quando era comemorado o aniversário da Independência, iniciou-se o trabalho de remoção do **meteorito** com uma solenidade cívica às margens do riacho Bendegó. Ergueu-se no local da queda do **meteorito** um marco com a inscrição "D. Pedro II" em homenagem ao imperador (Figura 9). Na ocasião colocou-se dentro de pequena caixa de ferro um exemplar do termo de inauguração do trabalho de remoção e um exemplar do Boletim da Sociedade Brasileira de Geografia, que publicava memorial sobre o **meteorito**. Infelizmente esse marco comemorativo não durou muito tempo. No ano seguinte à remoção do **meteorito** sobreveio a grande seca de 1888 naquela região, e o povo sofrido e supersticioso entendeu que era um castigo do céu por terem permitido a retirada da pedra. O povo revoltado destruiu o marco, não deixando pedra sobre pedra, à procura de outra pedra, segundo eles, "irmã daquela que os doutores levaram". Acharam uma caixa de ferro, porém no lugar do "exemplar de inauguração" e do "Boletim", disseram que havia um papel escrito apenas "Jesus, Maria e José".

Figura 9. Marco erguido no local do achado do Bendegó (Carvalho, 1888)

A Comissão do Império escolheu o caminho mais curto para o transporte do **meteorito** até a estação férrea de Jacuricy, embora tivesse que transpor a serra do Acaru e construir grande parte da estrada, pois a existente era muito estreita e se encontrava em péssimo estado de conservação.

A empreitada teve sucesso devido ao uso de engenhosa carreta projetada por José Carlos de Carvalho (Figura 10). A carreta possuía dois pares de grandes rodas de madeira para rodar em solo e, na parte interna, rodas metálicas especialmente calculadas para rodar sobre trilhos de tal modo que, estando sobre estes últimos, as rodas de madeira não tocassem o chão.

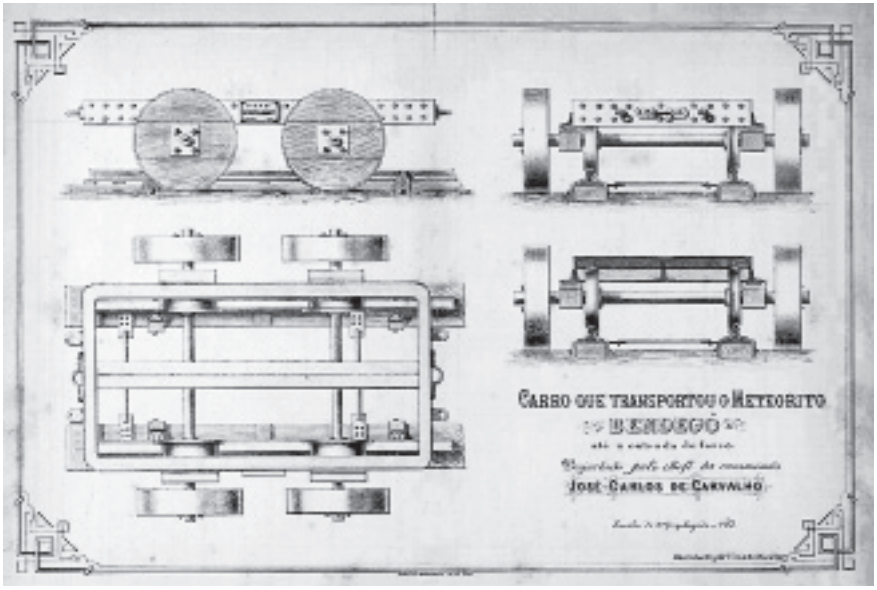

Figura 10. Engenhosa carreta idealizada para o transporte do Bendegó (Carvalho, 1888)

Por vezes, a carreta era puxada por juntas de boi (Figura 11). Já em outras ocasiões, pondo-se em prática as habilidades de um marinheiro, tirava-se proveito do emprego de estralheiras, talhas dobradas, patescas, estropos e de todas as engenhosas disposições de cabos e roldanas de que o homem do mar sabe servir-se para, com esforços relativamente pequenos, locomover pesos consideráveis.

Figura 11. A carreta puxada apenas pelas juntas de bois (Carvalho, 1888)

Em 25 de novembro a carreta começou a se mover sobre o leito do riacho de Bendegó. Em 7 de dezembro, tendo se movido apenas 17 km, encontrou as primeiras dificuldades ao cruzar o rio Tocas. Após dois dias de fortes chuvas o leito do rio, até então seco, estava molhado e escorregadio, fazendo a carreta descarrilar[5] e lançar o **meteorito** para dentro do riacho. Trabalhou-se por 24 horas ininterruptas e foram acesas fogueiras para que se prosseguisse viagem no dia seguinte.

A transposição da serra do Acaru, que obrigava a uma subida de rampas de 18% a 20% de declividade, foi bastante árdua. A operação foi executada por cabos conectados ao carretão e amarrados às árvores mais grossas, propositadamente deixadas na estrada aberta, sendo puxados com o auxílio de talhadeiras, talhas e juntas de boi (Figura 12). Conta o relatório que já quase no sopé da serra uma árvore cedeu, os aparelhos se arrebentaram e o carretão precipitou-se por uma rampa de 30% de declive aos 22 km de marcha, indo parar, felizmente, no meio da ladeira devido ao **meteorito** ter saltado na frente do carretão, paralisando-o. Se não fosse essa queda providencial, o carretão teria se precipitado numa grota profunda. A marcha foi interrompida sete vezes pela queda do meteorito da carreta e quatro vezes para a substituição de eixos que se partiram (Figura 13).

[5] Descarrilar porque, embora não houvesse estrada de ferro, trilhos eram colocados provisoriamente para a passagem da carreta.

Figura 12. Transposição da serra de Acaru, uma das maiores dificuldades do trajeto (Carvalho, 1888)

Figura 13. Uma das sete quedas do **meteorito**, nessa ocasião no riacho do Chico (Carvalho, 1888)

A Comissão ainda enfrentou diversas dificuldades extras, como a construção de estivados em lagoas, armação de passagens provisórias sobre o rio Jacuricy de 50 m de vão, levantamento de aterros sobre baixadas alagadas e corte de caminhos por entre encostas de morros pedregosos. A Comissão pôde orgulhar-se de ter realizado o transporte mais notável já efetuado naquela época no Brasil. O relatório de Carvalho (1888), publicado em português e francês, descreve detalhadamente o transporte do Bendegó, a geografia do local e as dificuldades enfrentadas para o transporte.

Toda a marcha de 113 km pelo sertão demorou 126 dias, avançando em média cerca de 900 m por dia. Na estação de Jacuricy, assinalando o embarque do Bendegó no trem, ergueu-se outro marco comemorativo que se chamou Barão de Guahy em justa homenagem ao homem que patrocinou a expedição, encontrando-se ainda hoje de pé.

A jornada de 363 km até Salvador se deu por trem onde, na estação, foi pesado, verificando-se que tinha 5.360 kg. O **meteorito** ficou em exposição nessa cidade por cinco dias e em 1º de junho de 1888 embarcou no vapor "Arlindo", seguindo para Recife e, posteriormente, para o Rio de Janeiro onde chegou no dia 15, sendo recebido pela princesa Isabel e entregue ao Arsenal de Marinha.

Nas oficinas do Arsenal de Marinha foi feito corte de uma fatia de 62 kg, da qual foi tirado um molde. A fatia foi cortada em diversas outras fatias menores que foram doadas e permutadas com diversos museus do Brasil e do mundo. Confeccionou-se, também, uma réplica do **meteorito** em madeira, que o governo brasileiro exibiu na Exposição Universal de 1889 em Paris. Lá essa réplica se encontra hoje no *Palais de la Découverte*.

Concluídos os trabalhos no Arsenal de Marinha, o **meteorito** foi transportado em 27 de novembro de 1888 ao MN, na época situado no Campo de Sant'Anna. Com a república o museu se mudou para o antigo Palácio Imperial na Quinta da Boa Vista onde se encontra até hoje.

O Bendegó tem a forma irregular que lembra uma grande sela com dimensões de 220 x 145 x 58 cm, semelhante a um **asteroide** com numerosos furos paralelos sobre a face superior, produzida pela queima ou **ablação** mais rápida de inclusões de sulfeto. A parte plana, cortada na frente do **meteorito**, quando polida e atacada com ácido exibe a estrutura de *Widmanstätten* com largura de banda de 1,80 mm, e as análises químicas (Scott *et al.*, 1973) o classificam como um subgrupo raro do qual só existem 12 exemplares.

O nome do descobridor é dado por Mornay (1816) como Bernardino. Já Carvalho (1888) em seu relatório dá o nome Joaquim, que aparece num documento datado de 1815 e assinado pelos principais habitantes do distrito. Como

Domingos foi quem informou a Spix e Martius (1828) em 1820 que fez a descoberta quando era menino, então Joaquim deveria ser o pai de Domingos. Bernardino seria talvez uma incompreensão do nome do capitão-mor Bernardo, que fez a primeira tentativa de retirar o **meteorito** (Carvalho, 2010).

Quando o Bendegó foi descoberto e mesmo quando o governador da Bahia, d. Rodrigo Menezes tentou removê-lo sem sucesso, a comunidade científica ainda não aceitava a origem extraterrestre dos **meteoritos**. Quase na mesma época, outras massas de ferro foram conhecidas como *Campo del Cielo* em 1783 na Argentina e *Toluca* em 1784 no México. Mas a origem extraterrestre dos **meteoritos** começou a ser aceita na virada entre os séculos 18 e 19, de modo que essa era a situação quando o Bendegó foi examinado no lugar de sua queda por Mornay, Spix e Martius. Quando Orville Derby e d. Pedro II providenciaram o transporte para o Rio de Janeiro, a aceitação da origem extraterrestre dos meteoritos já estava consolidada.

No entanto, o maior **meteorito** brasileiro teria sido o Santa Catarina, descoberto na ilha de São Francisco do Sul, SC, por Manuel Gonçalves da Roza que, pensando se tratar de uma mina de níquel, exportou pelo menos 25 t para a Inglaterra. Foi publicada nota de Guignet e Ozorio de Almeida (1876) sobre a possível origem extraterrestre do mesmo, no entanto a exportação se deu até a extinção da mina. Este **meteorito** já apresentava na época da descoberta particularidades que o distinguiam dos outros sideritos, como o alto teor de níquel, sendo até hoje um dos mais ricos em níquel do mundo. A fase rica em níquel Fe-Ni 50-50 conhecida como tetrataenita, foi descoberta nesse **meteorito** por Jacques Danon e pela riqueza dessa fase, tão importante nos estudos científicos, tornou o Santa Catarina um dos **meteoritos** mais famosos do mundo.

Outro **meteorito** brasileiro famoso é o Macau, RN, que caiu em 11 de dezembro de 1836 causando a morte de várias vacas. Este caso foi noticiado por diversas revistas científicas da época como a *Comptes Rendus* (Berthou, 1837):

> *... Les pierres pénétrèrent dans beaucoup d'habitations et s'enfoncèrent à plusieurs pieds dans le sable; mais il n'y eut aucun accident à déplorer, quelques boeufs seulement furent atteints, blessés ou tués par ces projectiles. Le pays jusqu'à 40 lieues dans l'intérieur, présente une vaste plaine, sans aucun indice de pierres; la volume de celles qu'on retira du sable, varie depuis une livre jusqu'à quatre-vingt.*
>
> *A la lettre était joint un des aérolithes recueillis aux environs du village de Macao. M. Berthier est chargé d'en faire l'analyse.*

Conforme as notícias, foi uma verdadeira saraivada de pedras de alguns gramas até 40 kg e, apesar da grande quantidade de pedras que caiu, poucas foram recolhidas e distribuídas a museus.

A primeira publicação sobre os **meteoritos** brasileiros foi a de Derby (1888) na *Revista do Observatório*. Nessa época eram sete **meteoritos** brasileiros conhecidos, sendo os três acima descritos bem conhecidos no mundo. Os outros quatro eram o Itapicuru-Mirim, o Santa Bárbara, o Minas Gerais e o Angra dos Reis.

O Itapicuru-Mirim caiu às 11 h de uma manhã de março de 1879 na cidade de mesmo nome no MA, com tempo claro, e a queda foi acompanhada de um pequeno estampido e zunido. Foi doado ao MN pelo dr. Themistocles Aranha, redator do Jornal *O Paiz*, do Maranhão.

O Santa Bárbara caiu em 26 de setembro de 1873 por volta da 1 h da tarde, na localidade de mesmo nome na colônia alemã de *Leonerhof*, a ½ légua de São Leopoldo, RS. A queda foi observada por várias testemunhas e acompanhada de efeitos sonoros, três grandes estrondos seguidos por detonação e terminando com um longo chiado. O presidente da província do Rio Grande do Sul, João Pedro Carvalho de Moraes, encarregou um certo senhor Pohlman de recuperar o **meteorito**. Este pagou 5 mil réis a Cristiano Valentin por pedra do tamanho de uma laranja e a dividiu em três pedaços, doando parte a Guilherme Kowdorry e a outra foi encaminhada ao MN por intermédio do Ministério da Agricultura. Um desses pedaços, pesando 49,415 g, foi doado à princesa Isabel e anexado à coleção do príncipe do Grão Pará[6]. Possivelmente o terceiro fragmento, com 41,265 g, teria ido parar na rua da Ajuda, no Rio de Janeiro, pois, segundo Derby, esse **meteorito** apresentava as mesmas características do Santa Bárbara, principalmente a densidade e o formato, suscitando suspeitas de se tratar do mesmo **meteorito**.

Atualmente, o pedaço da rua da Ajuda foi permutado com a *Monnig Collection*[7]. O do Grão Pará foi permutado com o *Field Museum of Natural History* em Chicago e a amostra principal, isto é, a maior, contrariamente à afirmação feita em Gomes e Klaus (1980: 133), não se encontra no MN assim como nenhuma outra, porém está emprestada a Celso de Barros Gomes, do Instituto de Geociências da USP, e está em exibição no museu daquela Universidade.

O **meteorito** Minas Gerais foi encontrado sem referência no MN e, segundo Derby (1888), por se acreditar ter vindo de Minas Gerais, foi nomeado em

[6] O príncipe do Grão Pará nas regências da princesa Isabel foi Pedro de Alcântara de Orléans e Bragança.

[7] Trata-se de uma coleção particular atualmente aberta ao público em Fort Worth, TX.

razão desta possível procedência. Pesava 1,22 kg quando, na década de 1970, uma parte do **meteorito** foi permutada com o *Field Museum* de Chicago e a outra parte emprestada a Celso de Barros Gomes para pesquisa. Esta amostra também não foi devolvida e, curiosamente, no livro *Brazilian Stone Meteorites* (Gomes and Keil, 1980) não consta que o MN possua qualquer amostra, embora conste que o Instituto de Geociências da USP possua.

O Angra dos Reis adquiriu notoriedade científica tendo dado origem ao nome "angrito" a uma subclasse rara de **meteoritos acondritos** por causa de sua composição mineral peculiar. Trata-se de **meteoritos** formados de rochas diferenciadas mais antigas que se conhece, com idade de 4,55 Ga. Caiu por volta das 5 h da manhã em janeiro de 1869 na Praia Grande em Angra dos Reis, RJ. A queda foi presenciada pelo dr. Joaquim Carlos Travassos que passava pelo local num bote acompanhado de dois escravos, os quais mergulharam e recuperaram dois fragmentos a cerca de 2 m de profundidade sendo que, pelas fraturas, parecia existir um terceiro fragmento, até hoje não localizado.

Segundo Derby (1888), um dos fragmentos pesando 446,5 g foi doado ao dr. Ermelino Leão, que o doou ao MN. Sobre o segundo fragmento, sabe-se apenas que estava em poder do sogro do dr. Travassos e que um dia deveria vir para o Museu, contudo, infelizmente, a previsão de Derby não se concretizou.

O Angra dos Reis foi descrito por Derby (1888), Ludwig and Tschermak (1887), Tschermak (1888) e muitos outros, sendo um dos **meteoritos** mais estudados do mundo devido à sua idade tão antiga quanto à dos **condritos**, ou seja, se cristalizaram num interior planetário ainda na época da formação do sistema solar. Devido à raridade deste **meteorito** e à cobiça que desperta nos cientistas e colecionadores, foi objeto de furto em 1997 quando o comerciante de **meteoritos**, Ron Farrel, substituiu a amostra do MN por outro **meteorito** de menor valor. Felizmente, o furto foi descoberto a tempo pela autora e o **meteorito** recuperado com a ajuda da Polícia Federal no Aeroporto Internacional do Galeão, Rio de Janeiro.

Depois de Orville Derby, aparentemente não houve interesse por **meteoritos** no Brasil até, possivelmente, a descoberta do Santa Luzia e a luta para trazê-lo ao MN.

O **meteorito** Santa Luzia, com 1.890 kg, foi descoberto em 1927 por um campeiro na cabeceira do córrego Negro Morto (afluente do Ribeirão do Paiva, Santa Luzia de Goyaz, hoje Luziânia, GO). Segundo Vidal (1931), o **meteorito** foi vendido a José Maria do Espírito Santo (demente) por um conto de réis. O governo goiano, ao tomar conhecimento do fato, coletou uma amostra que foi analisada pela Escola de Minas de Ouro Preto, MG. O diretor do MN, assim

que tomou conhecimento do fato, telegrafou para o presidente do Estado de Goiás e em resposta, através de telegrama datado de 1928, Antônio de Oliveira Lisboa, secretário de Obras Públicas, em nome do presidente daquele Estado, oferecia o **meteorito** de Santa Luzia de Goyaz ao MN a fim de afigurar em sua coleção. O naturalista Ney Vidal foi encarregado do transporte do **meteorito** para o Rio de Janeiro, cujo relato é descrito no "Boletim do Museu Nacional" (Vidal, 1931). Contudo, antes da descoberta desta massa, outro fragmento havia sido encontrado na mesma região e exposto na Exposição do Centenário da Independência de 1922, tendo ganhado medalha de bronze. Esta amostra foi comprada por um cientista americano.

No mesmo ano, Euzébio de Oliveira publicou nos "Anais da Academia de Ciências" sob o título "Colleções de **meteoritos** do Museu Nacional, do Serviço Geológico do Brasil e da Escola de Minas" (Oliveira, 1931) uma transcrição de Derby (1888) acrescentando os **meteoritos** do Serviço Geológico, tais como o Uberaba, o Pesqueira (Serra de Magé), o Sete Lagoas e o Cratheús, e os da Escola de Minas[8], tais como o Uberaba, o Sete Lagoas[9], o Barbacena e o Santa Luzia, sendo que este último era amostra arrancada da massa principal que estava em viagem para o Rio de Janeiro, acompanhada por uma pessoa do MN, ao qual foi oferecido. Estranhamente não é citado o nome de Ney Vidal.

O Uberaba, também referido como Dores dos Campos Formosos, caiu às 10 h do dia 29 de junho de 1903 a apenas 100 passos da sede da fazenda do Capão Grosso, distrito de Dores dos Campos Formosos, cerca de 84 km distante de Uberaba, MG. A queda foi acompanhada de fenômenos luminosos e sonoros, sendo testemunhada por diversos moradores da região. Foram preservados cerca de 4,7 kg do **meteorito**. Um fragmento de 36 g está no MN e o resto no Museu da Escola de Minas de Ouro Preto, MG.

Buscando maiores informações sobre a queda desse **meteorito**, o autor deste texto recebeu relato de Jeová Ferreira de Frutal, datado de 31 de julho de 1985, informando que a queda do **meteorito** destelhou a casa da fazenda e que, logo após, o proprietário vendeu a propriedade, pois não queria ser vizinho da "coisa", como ele se referia. A população retirava pedaços da rocha que reagia com a água entrando em efervescência, fazendo o povo crer ser um remédio para todos os males. O padre da época mandou cobrir o buraco e erguer uma cruz sobre o local, porém o monumento "Cruz de Pedra" já não existe mais.

---

[8] Ver "Observatório de uma centenária Escola de Engenharia e sua função hoje" no Capítulo "Acervo instrumental e arquitetônico" neste Volume.

[9] A duplicidade de um **meteorito** com o mesmo nome em diferentes coleções se deve ao fato de que uma peça original foi fragmentada, mas manteve o nome.

O **meteorito** citado como Pesqueira recebeu o nome oficial de Serra de Magé, PE, e caiu em 1º de outubro de 1923, mais ou menos, às 11 h. É um dos **meteoritos** brasileiros mais raros, pertence a uma classe dos **acondritos** cuja crosta de fusão esverdeada é composta de minerais típicos de crosta planetária. Devido ao seu valor, foi também alvo de furto com o Angra dos Reis, mas também foi recuperado.

O dr. Djalma Guimarães também publicou pelo menos dois trabalhos sobre **meteoritos**: o Serra de Magé, em 1927, em colaboração com L. J. Moraes (Moraes e Guimarães, 1927) e, em 1958, sobre o **meteorito** do Córrego do Areado, Patos de Minas (Guimarães, 1958). Possuía diversos **meteoritos** cuja coleção ficava exposta na feira permanente de amostras de Belo Horizonte, porém parece ter desaparecido após o fechamento dessa feira que ficava na rua Bahia.

O **meteorito** Sete Lagoas caiu em 15 de dezembro de 1908 e o engenheiro Christiano Guimarães, cuja família assistiu à queda, doou algumas "metralhas" para a Escola de Minas.

Em 1931 foi publicado pela Academia Brasileira de Ciências um estudo espectroquímico do **meteorito** de Cratheús, CE (Andrade Jr., 1931), que achava-se guardado no Serviço Geológico do Brasil desde 1914.

O Barbacena foi achado em 1918 e doado à Escola de Minas pelo engenheiro Fanor Cumplido.

Oliveira (1931) informava ainda que na coleção da Escola de Minas havia várias amostras de **meteoritos** sem classificação, nem indicação de ofertantes e mencionava a existência de um **meteorito** de 1 t, de Besouros, PE, que teria ido para o Museu Histórico e Arqueológico do Recife. No entanto, a história desse **meteorito** parece ser lenda iniciada por Derby e que ainda persiste, pois nunca se soube o destino final desse **meteorito** e nem ao menos se ele realmente existiu. Além desses, também **meteoritos** provenientes de outros países, que devem ter vindo por permuta, foram catalogados por Oliveira (1931).

Em 1936 Ney Vidal publicou "**Meteoritos** Brasileiros" (Vidal, 1936), mais uma vez transcrevendo o trabalho de Derby (1888) e incluindo os **meteoritos** já publicados por Oliveira (1931), além de fornecer o primeiro mapa com a distribuição de 10 dos 11 existentes na época (faltando o Serra de Magé). Entretanto, parece que para por aí o interesse do naturalista Ney Vidal e do renomado geólogo Euzébio de Oliveira em **meteoritos** que, naquela época, ainda eram considerados meras curiosidades científicas.

Marcos Rubinger, do Centro de Estudos Astronômicos Cesar Lattes, atualmente CEAMIG com sede em Belo Horizonte, MG, publicou em 1957 sobre a passagem de um **bólido** em 1956, determinando corretamente o local da queda do **meteorito** Paranaíba (Rubinger, 1957). Em 1957, tendo assistido à

passagem de um outro **bólido**, determinou a região de queda e conseguiu recuperar o **meteorito** de Ibitira com farmacêutico da região (Menezes, 1957). Tratava-se do único **meteorito** vesicular do mundo na época e até recentemente. O Ibitira foi vendido em 1997 a um comerciante americano e com o dinheiro o CEAMIG comprou telescópios. Liderados por Cristovão Jacques, o centro tem descoberto alguns **asteroides** (ver "Dos tempos do Império aos observatórios robóticos" no Capítulo "Astrônomos Amadores" no Volume II).

Walter da Silva Curvello (1915-1999), do MN, foi o primeiro especialista em **meteoritos** do Brasil. A partir de 1950 publicou diversos artigos de divulgação, como também ministrava palestras sobre o assunto, principalmente nas décadas de 60 e 70 quando havia grande interesse em **meteoritos** devido à corrida espacial. Os trabalhos científicos se limitaram a descrições isoladas de **meteoritos**, a maioria com análises químicas de Candido Simões Ferreira que, mais tarde, veio a se dedicar à paleontologia. Em 1971, o professor Curvello publicou nova lista que já totalizava 32 **meteoritos** (Curvello, 1971).

Em 1978 Jacques Danon (1924-1989) implantou no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) grupo de pesquisas que incluiu o estudo de **meteoritos** com a espectroscopia Mössbauer[10], o primeiro na América Latina, lançando diversas publicações de relevância internacional, principalmente a já citada tratando da tetrataenita do **meteorito** Santa Catarina. O grupo, hoje liderado por Rosa Scorzelli, continua com pesquisas de ponta no uso da espectroscopia Mössbauer não só em **meteoritos**, como em outros objetos.

Celso de Barros Gomes publicou a descrição de diversos **meteoritos** rochosos brasileiros com a colaboração de Klaus Keil (Gomes and Keil, 1980), o mais completo livro do gênero, oferecendo a descrição de todos os **meteoritos** rochosos do Brasil com análises químicas e isotópicas, petrografia, idades e coleções. Os **meteoritos** rochosos somavam 21 em número, no entanto, não era dada a totalização dos **meteoritos** conhecidos que já somavam 37.

Um grande divulgador de **meteoritos** foi o dr. Hardy Grunewaldt (1925-2006), médico de Arroio do Meio, RS, sendo o primeiro colecionador de **meteoritos** no Brasil que divulgava e fazia questão de mostrar os **meteoritos** a todos que encontrava. Desta maneira, conseguiu que pelo menos seis **meteoritos** fossem trazidos ao conhecimento da ciência: o Putinga, a cuja

[10] Espectroscopia Mössbauer é uma técnica analítica que utiliza o efeito Mössbauer na identificação de espécies químicas. No modo de absorção, uma amostra sólida é exposta à radiação γ e um detector mede a intensidade da radiação transmitida através da amostra, variando-se a energia dos **raios** γ.

queda ele próprio havia assistido; o Nova Petrópolis, ao fazer um arqueólogo lembrar que havia visto uma pedra que chorava; o Soledade, que um viajante havia visto tentarem cortá-lo com maçarico; o Porto Alegre, que veio a ser comprado pelo diretor do Museu da PUC de Porto Alegre; o Balsas, que soube ter sido trazido do Maranhão e mantido num clube de ufólogos; e o Lavras do Sul que descobriu no gabinete de um professor da UFRGS sem nunca ter sido estudado. O dr. Grunewaldt doou metade do **meteorito** Nova Petrópolis para o MN.

O estudante de pós-graduação do Laboratório de Petrologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Wilton Pinto de Carvalho, escreveu livro sobre a história do Bendegó (Carvalho, 1995) e, desde então, vem se dedicando a **meteoritos**, principalmente ao Bendegó, tema de sua tese de mestrado (Carvalho, 2010).

Recentemente foi fundada a Sociedade Meteorítica Brasileira, no entanto esta sociedade não prosperou, talvez por sua política comercial que afasta os poucos pesquisadores em **meteoritos** que consideram estes cobiçados objetos de interesse puramente científico.

O autor deste texto iniciou-se na meteorítica sob a orientação do professor Curvello ao término do curso de astrônomo no Observatório do Valongo com a monografia intitulada "**Meteoritos** e a Formação do Sistema Solar" (Neves, 1979). Desde então procurou se dedicar exclusivamente aos **meteoritos**.

Hoje, graças aos projetos de divulgação científica e principalmente ao projeto "Tem um ET em seu Quintal?" desenvolvidos pela autora, o número de **meteoritos** brasileiros chega a 62, com a última queda tendo sido registrada em 19 de junho de 2010 na divisa entre o Rio de Janeiro e o Espírito Santo, entre as cidades de Varre-Sai (RJ) e Guaçuí (ES), o **meteorito** Varre-Sai (Figura 14). O **bólido** foi avistado nos dois estados e na região foram ouvidos estrondos que foram confundidos com fogos de artifício, pois era época de Copa do Mundo. No entanto, o senhor Germano Oliveira observou algumas nuvens estranhas de coloração avermelhada no local dos estrondos e pressentiu que havia caído algo próximo dele. No dia seguinte ele achou uma das pedras e mostrou aos vizinhos. Um aluno questionou sua professora, Filomena Rudolph, sobre a possibilidade de cair pedra do céu. Mas a professora tinha recebido o material da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) que incluía o folheto da campanha "Tem um ET em seu Quintal?". Ela entrou em contato com a autora deste texto, acreditando se tratar de um **meteorito**. Realmente, trata-se de um **condrito** ordinário que colocou o senhor Germano, a professora Filomena e a cidade de Varre-Sai na história da meteorítica.

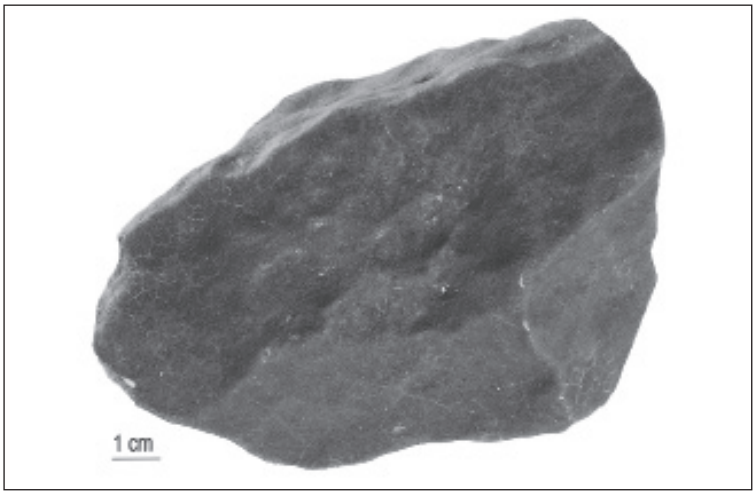

Figura 14. Meteorito de Varre–Sai coletado pelo senhor Germano Oliveira (Foto da autora)

A partir de 2010 o evento "**Meteoritos** e Vulcões" realizado anualmente pela autora com o apoio da Petrobras e, em 2013, da FAPERJ, tem tentado derrubar as barreiras entre amadores e profissionais interessados em **meteoritos**, para que juntos possam somar forças a fim de buscar novos **meteoritos**, promover suas pesquisas e difundi-los à sociedade. Mas, embora pareça estranho, parece que a meteorítica só deverá crescer no Brasil quando houver interesse comercial, assim como nos Estados Unidos onde o maior divulgador da meteorítica, o autodidata Harvey H. Nininger (1887-1986), foi também o primeiro comerciante de **meteoritos**. Mesmo com essa visão capitalista, a ciência irá ganhar, pois os **meteoritos**, para serem comercializados, têm que ser primeiro pesquisados, analisados e uma amostra ser depositada em um centro de pesquisa e curadoria. Assim, faz-se necessário que se tenha uma lei no Brasil que seja conveniente para o desenvolvimento da meteorítica.

Em março de 2012 a lista de **meteoritos** brasileiros oficialmente reconhecidos pelo *Meteoritical Society* tinha 62 exemplares. Os **meteoritos** caem aleatoriamente sobre a Terra, distribuindo-se mais ou menos uniformemente por toda a sua superfície. No entanto, o Brasil, com aproximadamente 50% da área da América do Sul, possui uma amostragem de **meteoritos** inferior à do Chile ou da Argentina. Possuímos apenas 5% da quantidade de **meteoritos** dos Estados Unidos cuja área é pouco maior que a nossa.

A pequena quantidade de **meteoritos** brasileiros se deve principalmente à falta de conhecimento e interesse da população. A distribuição geográfica dos **meteoritos** brasileiros identificados se dá de forma bastante desigual. Minas Ge-

rais detém a marca de 20 **meteoritos** encontrados em seu território, o que corresponde a 34,5%, ou seja, mais de 1/3 dos **meteoritos** brasileiros, enquanto pelo menos 14 estados não possuem nenhum **meteorito** encontrado em seu território devido a suas áreas populacionais esparsas e florestais bem densas, como a região amazônica que possui apenas 1 **meteorito**, o de Ipitinga, descoberto por um geólogo num corte de estrada no Pará. Por outro lado, Minas Gerais parece possuir predisposição e maior curiosidade da população por minerais e minérios, refletindo isso no nome do estado desde a colonização.

No entanto, recentemente, o número de **meteoritos** encontrados em Goiás tem crescido, principalmente pela busca de ouro. Isso se deve aos detectores de metal que encontram **meteoritos** em vez de ouro.

A Tabela 3 e o mapa da Figura 15 apresentam o atual panorama estatístico da meteorítica do Brasil.

N°	NOME	Achado ou Queda	UF	DATA	TIPO	CLASSE	GRUPO
1	Angra dos Reis	Q	RJ	1869	Aerólito	Acondrito	Angrito
2	Angra dos Reis II	A	RJ	*	Siderito	Hexaedrito	IIAB
3	Avanhandava	Q	SP	1952	Aerólito	Condrito ordinário	H4
4	Balsas	A	MA	1974	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
5	Barbacena	A	MG	1918	Siderito	Octaedrito plessítico	ANOM
6	Bendegó	A	BA	1784	Siderito	Octaedrito grosseiro	IC
7	Blumenau	A	SC	1986	Siderito	Octaedrito médio	IVA
8	Bocaiúva	A	MG	1961	Siderito	Octaedrito fino	ANOM
9	Campinorte	A	GO	1992	Siderito	Octaedrito médio	UNGR
10	Campos Sales	Q	CE	1991	Aerólito	Condrito ordinário	L5
11	Casimiro de Abreu	A	RJ	1947	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
12	Conquista	Q	MG	1965	Aerólito	Condrito ordinário	H4
13	Cratheús	A	CE	1909	Siderito	Octaedrito fino	IVA
14	Cratheús	A	CE	1950	Siderito	Octaed. Plessítico	IIC
15	Gov. Valadares	A	MG	1958	Aerólito	Nakhlito	SNC

16	Ibitira	Q	MG	1957	Aerólito	Eucrito	HED
17	Iguaraçu	Q	PR	1977	Aerólito	Condrito ordinário	H5
18	Indianópolis	A	MG	1989	Siderito	Oct. muito grosseiro	IIAB
19	Ipiranga	Q	PR	1972	Aerólito	Condrito ordinário	H6
20	Ipitinga	A	PA	1989	Aerólito	Condrito ordinário	H5
21	Itapicuru-Mirim	Q	MA	1879	Aerólito	Condrito ordinário	H5
22	Itapuranga	A	GO	1977	Siderito	Octaedrito grosseiro	IAB
23	Itutinga	A	MG	1947	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
24	Lavras do Sul	A	RS	1985	Aerólito	Condrito ordinário	L5
25	Macau	Q	RN	1836	Aerólito	Condrito ordinário	H5
26	Mafra	Q	SC	1941	Aerólito	Condrito ordinário	L3-L4
27	Maria da Fé	A	MG	1982	Siderito	Octaedrito fino	IVA
28	Marilia	Q	SP	1971	Aerólito	Condrito ordinário	H4
29	Minas Gerais	A	MG	1888	Aerólito	Condrito ordinário	L6
30	Minas Gerais (b)	A	MG	2001	Aerólito	Condrito ordinário	H4
31	Morro do Roccio	A	SC	1928	Aerólito	Condrito ordinário	H5
32	Nova Petropolis	A	RS	1967	Siderito	Octedrito médio	IIIAB
33	Palmas de Monte Alto	A	BA	1954	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
34	Paracutu	A	MG	1980	Siderito	Octedrito grosseiro	IAB
35	Pará de Minas	A	MG	1934	Siderito	Octaedrito fino	IVA
36	Parambú	Q	CE	1964	Aerólito	Condrito ordinário	LL5
37	Paranaiba	Q	MT	1956	Aerólito	Condrito ordinário	L6
38	Patos de Minas I	A	MG	1925	Siderito	Hexaedrito	IIAB
39	Patos de Minas II	A	MG	1925	Siderito	Octaedrito médio	IAB
40	Patrimônio	Q	MG	1950	Aerólito	Condrito ordinário	L6

41	Piedade do Bagre	A	MG	1922	Siderito	Octaedrito médio	ANOM
42	Pirapora	A	MG	1950	Siderito	Hexaedrito	IIAB
43	Porto Alegre	A	RS	2005	Siderito	Octaedrito médio	IIIE
44	Putinga	Q	RS	1937	Aerólito	Condrito ordinário	L6
45	Quijingue	A	BA	1980	Siderolito	Palasito	PAL
46	Rio Negro	Q	PR	1934	Aerólito	Condrito ordinário	L4
47	Rio do Pires	A	BA	*	Aerólito	Condrito ordinário	L6
48	Sanclerlândia	A	GO	1971	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
49	Santa Bárbara	Q	RS	1873	Aerólito	Condrito ordinário	L4
50	Santa Catarina	A	SC	1875	Siderito	Ataxito	IAB -ung
51	Santa Luzia	A	GO	1925	Siderito	Octaedrito muito grosseiro	IIAB
52	S. Vitoria do Palmar	Q	RS	2003	Aerólito	Condrito ordinário	L3
53	S. J. Nepomuceno	A	MG	*	Siderito	Octaedrito fino	IVA
54	S. José Rio Preto	Q	SP	1962	Aerólito	Condrito ordinário	H4
55	Serra de Magé	Q	PE	1923	Aerólito	Acondrito	Eucrito
56	Sete Lagoas	Q	MG	1908	Aerólito	Condrito ordinário	H4
57	Soledade	A	RS	1982	Siderito	Octaedrito grosseiro	IAB
58	Uberaba	Q	MG	1903	Aerólito	Condrito ordinário	H5
59	Uruaçu	A	GO	1986	Siderito	Octaedrito grosseiro	IAB
60	Varre-sai	Q	RJ	2010	Aerólito	Condrito ordinário	L5
61	Veríssimo	A	GO	1965	Siderito	Octaedrito médio	IIIAB
62	Vitória da Conquista	A	BA	2007	Siderito	Octaedrito fino	IVA

Tabela 3. Lista atualizada dos meteoritos brasileiros. *: sem informação de data

Figura 15. Localização dos 62 meteoritos da Tabela 3 no mapa do Brasil

Uma área bastante promissora é a ecorregião do Raso da Catarina na caatinga baiana, por ser grande região de terras áridas que possibilita a conservação dos **meteoritos** e por ter escassa vegetação. No entanto, não houve nenhuma expedição científica para a busca sistemática de **meteoritos** nessa região e a população esparsa, sem conhecimento nem curiosidade para procurar **meteoritos**, ainda não fez nenhuma descoberta.

Embora a Antártida seja o continente em que mais **meteoritos** são encontrados, a região em que o Brasil tem participação não é de gelo azul, mais propícia aos achados. No entanto, muitos poderiam ser encontrados se houvesse treinamento e envolvimento dos pesquisadores de outras áreas que estão envolvidos no Programa Antártico Brasileiro.

Apesar da coleção de **meteoritos** do Brasil ser pequena, alguns dos **meteoritos** mais importantes do mundo são brasileiros como o Angra dos Reis, Ibitira e o Santa Catarina.

Referências

Andrade Jr., J. F. de (1931), "Estudo spectrochimico de um meteorito cahido em Cratheus, estado do Ceara", *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 3, 2, 57-63.

Berthou, M. F. (1837), Chute de pierres observée au Brésil, *Comptes Rendus*, 5, 211.

Buchner, E.; Schmieder, M.; Kurat, G.; Brandstätter, F.; Kramar, U.; Ntaflos, T. and Kröchert, J. (2012), Buddha from space — An ancient object of art made of a Chinga iron meteorite fragment, *Meteoritics & Planetary Science*, 47, 9, 1491-1501.

Burke, J. G. (1986), *Cosmic Debris: Meteorites in History*, Berkeley: University of California Press.

Carvalho, J. C. (1888), *Meteorito de Bendegó*, Relatório apresentando ao Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas e à Sociedade Brasileira de Geografia do Rio de Janeiro, sobre a remoção do Meteorito de Bendegó do Sertão da Bahia para o Museu Nacional, Rio de Janeiro: Imprensa Oficial.

Carvalho, W. P. (1995), *Os meteoritos e a história do Bendegó*, Salvador: T. A. Comunicação.

Carvalho, W. P. (2010), "O Meteorito Bendegó: História, Mineralogia e Classificação Química", *Dissertação de mestrado em Geologia*, Bahia: UFBA.

Chladni, E. F. F. (1794), *Über den Ursprung der von Pallas Gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen, und Über Einige Damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen (Johann Friedrich Hartknoch, Riga)*, Reprint, Tempe, AZ: UCLA.

Curvello, W. S. (1971), "Meteoritos brasileiros", *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Resumo de Comunicações, 43: 838-839.

Derby, O. A. (1888), "Meteoritos Brasileiros", *Revista do Observatório Nacional*, 3, 1-20.

Gomes, Celso and Keil, Klaus (1980), *Brazilian Stone Meteorites*, Albuquerque: University of New Mexico Press.

Guignet, E. et Ozorio de Almeida, G. (1876), Sur un fer météorique très riche en nickel, trouvé dans la province de Santa-Catharina (Brésil), *Comptes Rendus*, 83, 917-919.

Guimarães, D. (1958). "Meteorito do Corrego de Areado, Patos, Minas Gerais", *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 7, 2, 33-34.

Krot, A. N.; Keil, K.; Goodrich, C. A.; Scott, R. D. and Weissberg, N. K. (2005), Classification of meteorites, *in* A. M. Davis (Ed.), *Meteorites, comets and planets: Treatise on Geochemistry*, Boston: Elsevier.

Ludwig, V. E und Tschermak, G. (1887), Der Meteorit von Angra dos Reis, *Mineral. Petrog. Mitt.*, 8, 341-355.

McBeath, A. and Gheorghe, A. D. (2004), Meteor Beliefs Project: The Palladium in ancient and early Medieval sources, *WGN, The Journal of the International Meteor Organization*, 32, 4, 117-121.

McBeath, A. and Gheorghe, A. D. (2005), Meteor Beliefs Project: Meteorite worship in the ancient Greek and Roman worlds, *WGN, The Journal of the International Meteor Organization*, 33,135-144.

McCall, G. J. H.; Bowden, A. J. and Howarth, R. J. (2006), *The History of Meteoritics and Key Meteorite Collections: Fireballs, Falls and Finds*, London: University College.

Menezes, V. (1957), A Probable meteorite fall in Brazil, *Sky & Telescope*, 17, 1, 10.

Moraes, L. J e Guimarães, D. (1927) "Meteorito caído na Serra de Magé, município de Pesqueira, Pernambuco", *Boletim do Instituto Brasileiro de Sciencias,* 356-360.

Mornay, A. F. (1816), An Account on the Discovery of a Mass of Native Iron in Brasil, *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 106, 270-280.

Neves, M. E. S. (1979), "Meteoritos e a Formação do Sistema Solar", *Monografia de término de curso de astrônomo*, Rio de Janeiro: Observatório do Valongo, UFRJ.

Newton, H. A. (1887), The Worship of Meteorites, *Nature*, 1450, 355-359.

Oliveira, E. (1931), "Catálogo de meteoritos do Museu Nacional. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil e Escola de Minas", *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, 3, 33.

Rubinger, Marcos (1957), "Migomaspa", *Boletim Mineiro de Geografia*, 1, 81-83.

Scott, E. R. D.; Wasson, J. T. and Buchwald, V. F. (1973), The chemical classification of iron meteorites: VII. A reinvestigation of irons with Ge concentrations between 25 and 80 ppm, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 37, 1957-1983.

Sears, D. W. (1975), Sketches in the History of Meteoritics 1: The Birth of Science, *Meteoritics*, 10, 3, 215.

Spix, J. B. von und Martius, C. F. P. von (1828), *Reise in brasilien auf Befehl Sr. Majestät Maximilian Joseph I, Königs Von Baiern, in den Jahren 1817 bis 1820 gemacht und beschrieben...* v. 2, München: Gedruckt by I. J. Lentner (tradução brasileira "Viagem pelo Brasil 1817-1820", São Paulo: Edições Melhoramentos, 1938).

Tschermak, G. (1888), Beiläufige Angabe der Fallzeit der Meteoriten von Angra, *Mineral. Petrog. Mitt.*, 9, 423.

Vidal, N. (1931), "Meteorito Santa Luzia de Goyaz", *Boletim do Museu Nacional*, 7, 9-28.

Vidal, N. (1936), "Meteoritos Brasileiros", *Boletim do Museu Nacional*, 12, 91-109.

Wollaston, W. H. (1816), Observations and experiments on the mass of native iron found in Brazil, *Philosophical Transactions*, 106, 281-285.