

Catálogo de Meteoritos

Museu de Ciências da Terra



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Bento Albuquerque

*Secretário de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral*

Alexandre Vidigal de Oliveira

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Márcio José Remédio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA

COORDENAÇÃO GERAL

Museóloga Celia Maria Corsino

CURADORIA

Curador chefe dos acervos

Diogenes de Almeida Campos

Curadoria de minerais e rochas

Adriana Gomes de Souza

Shirlene Barros (estagiária)

Curadoria de Paleontologia

Rafael Costa da Silva

Mylene Berbert-Born

Bianca Gobbi Monteiro (estagiária)

Amanda Almeida (estagiária)

Izabella Pimentel (estagiária)

CENTRO DE MEMÓRIA E DOCUMENTAÇÃO

Biblioteca

Amanda Paula da Silva

Bruno Miranda (estagiário)

Walterson Costa (estagiário)

GESTÃO

Gestão Administrativa

Nathalia Winkelmann Roitberg

Apoio Administrativo

Simone Nascimento

Anna Beatriz Braga Aguiar (jovem aprendiz)

PROJETOS ESPECIAIS E MARKETING

Novos Negócios e Marketing

Denise Pimentel de Assis

DIFUSÃO CULTURAL

Comunicação Integrada

Alan Düssel Schiros

Rayssa Sammy (estagiária)

Pedro Cardoso (estagiário)

Educativo

Rodrigo da Rocha Machado

Filipe de Brito Fratte Modesto

Matheus Moreira (estagiário)

Julia Oliveira (estagiária)



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL



Meteoritos no Museu de Ciência da Terra

Os meteoritos são os objetos mais singulares de um museu de ciências da Terra, uma vez que eles são fragmentos de qualquer massa sólida, maior que uma molécula e menor que um asteroide, deslocando-se no espaço cósmico, que caem sobre a superfície da Terra. Ou seja, eles são visitantes do espaço que temos o prazer em hospedar em nossas coleções científicas. Além da gênese inusitada dessas 'pedras' que caem do céu, eles são itens essenciais para a compreensão da origem e da história do planeta Terra e do nosso sistema Solar.

Algumas dessas pedras, com queda observada, foram cultuadas, pelos povos antigos, como objetos de origem divina e, muitas vezes, chamadas de diopetes, literalmente, 'que caiu de Zeus', o deus supremo do Olimpo grego. Possivelmente, o paládio, associado à Pallas grega, e o ancil, escudo que os antigos romanos guardavam no templo de Marte, eram meteoritos. O Museu de Ciências da Terra tem tradição na conservação e na pesquisa de meteoritos que remonta ao início do século XX,

com os estudos realizados pelos primeiros diretores do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Orville A. Derby e Eusébio Paulo de Oliveira que publicou, em 1931, uma listagem dos meteoritos dos acervos do Museu Nacional, do Serviço Geológico e da Escola de Minas.

A coleção de meteoritos do Museu de Ciências da Terra possui algumas dezenas de exemplares encontrados no território nacional e de exemplares estrangeiros, de países como a Argentina, Chile, Estados Unidos, México, Letônia e Ucrânia, só para citar alguns, mercê de permuta de nossos exemplares com outras instituições que se ocupam desses estudos meteoríticos. Nosso maior exemplar é o meteorito Crateús, pesando 27,5 kg, mas possuímos também fragmentos do Santa Catarina e do Bendegó, que poderão ser vistos neste catálogo ilustrado, preparado por nossa curadora da coleção de minerais e rochas, a geóloga Adriana Gomes de Souza, que ora apresentamos ao público.

Diogenes de Almeida Campos
Coordenador do Museu de Ciências da Terra
Responsável pela Curadoria dos Acervos



A coleção de meteoritos do MCTER

O Museu de Ciências da Terra (MCTer), situado na cidade do Rio de Janeiro, possui um acervo em que se destaca a coleção de meteoritos, por sua importância educacional e científica, causando impacto aos estudantes e público visitante em geral. Esse catálogo objetiva divulgar essa coleção, composta de cinquenta e nove exemplares, coletados e transferidos ao acervo em mais de um século de pesquisas, inventariados e inseridos num sistema de catalogação digital a partir do ano de 2015.

A validação desse trabalho vai além da pesquisa científica, pois abrange o imaginário dos visitantes, criando uma atmosfera propícia para o processo ensino-aprendizagem. O inventário da coleção e a concepção do sistema de catalogação, com o objetivo de criar um catálogo digital da coleção, vão ao encontro do conceito de museu virtual, essencialmente sem fronteiras, objetivando criar um diálogo com o visitante, visando à interatividade com a coleção e com o espaço expositivo.

A importância dessa pesquisa pode ser devida à necessidade de organização do acervo para os pesquisadores, sejam geólogos, físicos, museólogos ou profissionais de tecnologia da informação, que se

propõem à investigação científica e a gerar novas metodologias de aperfeiçoamento para a busca de objetos e interligação de dados. Esse trabalho vem facilitar novas formas de selecionamento, leitura e armazenamento de dados bem como a classificação, organização e análise de uma grande massa de informações num universo digital.

A catalogação digital visa criar um universo de acesso fácil e uso da informação digital, possibilitando ações de preservação, inserção de novas peças, descarte de material, reutilização e reavaliação de dados acessíveis a usuários dos mais variados níveis.

A iniciativa de criação de catálogos digitais para as inúmeras coleções administradas pela Curadoria de Minerais e Rochas tem como objetivo evidenciar a importância da curadoria digital em acervos científicos, mostrando que mesmo um acervo que teve seu início de coleta no final do século XIX necessita adaptar-se a realidade digital, e que seus procedimentos tradicionais vislumbram ampliações com novas possibilidades técnicas de organização e recuperação, para atender as demandas dos usuários da internet, que englobam não só pesquisadores, mas também estudantes e o grande público.

Adriana Gomes de Souza

Pesquisadora e Curadora da Coleção de Minerais, Rochas e Meteoritos

Introdução

A história da formação da Terra faz parte da história da origem do nosso Sistema Solar. A maior parte do que sabemos sobre esse tema provém de simulações do modelo da nebulosa solar primitiva e de asteróides que são resquícios da formação do sistema solar. Quando um asteroide cai na superfície terrestre, é denominado meteorito. Os meteoritos são preciosas relíquias que preservam informações dos primeiros bilhões de anos do Sistema Solar.

O estudo dos meteoritos não se restringe apenas aos astrônomos. Eles são estudados por diversos profissionais, dos mais diversos ramos da ciência, como geólogos e biólogos. Através do estudo dos meteoritos é possível fornecer elementos para o entendimento da geodinâmica terrestre, possibilitando a construção de um modelo evolutivo que auxilie a entender as complexidades do planeta Terra e do Sistema Solar (Oliveira, 2015).

Meteoritos

O que são?

Meteoritos são fragmentos de corpos sólidos do sistema solar que, após permanecerem perambulando no espaço de milhões a bilhões de anos, penetram na atmosfera terrestre e caem na superfície. Meteoritos são rochas de composição metálica e/ou silicática que originalmente orbitavam o Sol e que sobreviveram à passagem pela atmosfera da Terra, logrando atingir sua superfície. Mas qual sua origem?

Estes corpos, quando ainda estão no espaço, são chamados de meteoroides, que são restos do sistema solar que foram desagregados dos corpos de origem (asteroides, cometas, Lua, Marte etc.), por colisões cósmicas, radiação solar e outros choques muito comuns no espaço.

Quando penetram a atmosfera terrestre, o atrito com o ar os aquece, e eles se queimam deixando uma rápida trilha luminosa no céu que é chamada de meteoro ou “estrela cadente”.

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.

As definições para o termo meteorito têm como ponto em comum o fato de uma massa sólida, de origem espacial, atingir a superfície da Terra sem haver se vaporizado completamente.

Como aparecem os meteoritos?

A chegada de um meteorito é geralmente anunciada pela passagem de um grande meteoro, também chamado de bólido, acompanhado de efeitos sonoros e explosões.

Quando no espaço interplanetário, antes de atingirem a atmosfera terrestre, estes corpos têm a designação de meteoroides.

O que é queda e achado?

O planeta Terra é constantemente bombardeado por fragmentos de material cósmico. Estimativas indicam que diariamente aproximadamente 44 toneladas de meteoroides entram na atmosfera terrestre.

Observar a queda de um meteorito é algo raro, e dependendo do tipo de meteorito esse evento se torna ainda mais excepcional. Quando um meteorito tem a sua queda observada (alguns exemplos brasileiros: Varre-Sai, Angra dos Reis, Serra Pelada, Vicência), ele é denominado queda.

Se ele for simplesmente encontrado no campo, ele é denominado então como achado. A maior parte dos meteoritos são achados, visto a raridade de presenciar a queda de um deles. Apenas 2% dos meteoritos já catalogados no mundo todo tiveram queda presenciada. A designação de queda ("fall") e achado ("find") é interessante, pois embora todos os meteoritos tenham sido achados, usa-se a palavra "queda" para se referir a um meteorito que tenha sido visto cair e que tenha sido recolhido logo após a queda. O "achado" é utilizado para se referir a meteoritos que tenham sido encontrados no campo sem que sua queda tenha sido testemunhada.

Quantos meteoritos caem na terra?

Caem anualmente aproximadamente 500 meteoritos na Terra e são grandes o suficiente para serem recuperados. Cerca de 50 são vistos caírem, mas apenas cerca de 5 a 8 são recuperados. Em 200 anos de registro de quedas de meteoritos foram anotados apenas 1005 meteoritos provenientes de quedas observadas. Estima-se que cerca de 45.000 meteoritos atinjam a superfície terrestre anualmente, mas como a maior parte da Terra é formada por mares oceanos e regiões desabitadas, muito poucos meteoritos são recuperados logo após a passagem do bólido, o restante se perde quase por completo.

Em qual parte do território brasileiro caem mais meteoritos?

No território brasileiro, as quedas e os achados contemplam 15 estados, com Minas Gerais ocupando o primeiro lugar, com 21 exemplares (29%), seguido pelo Rio Grande do Sul (8), Goiás (7), Bahia (6), São Paulo (5), Santa Catarina (4), Ceará (4), Paraná (4), Rio de Janeiro (3), Maranhão (2), Pernambuco (2), Mato Grosso (2), Mato Grosso do Sul (2), Pará (2) e Rio Grande do Norte (1) (Meteoritical Bulletin Database, 2017). Não há explicação científica para a maior concentração de meteoritos em Minas Gerais, podendo-se aventar a possibilidade de a maior presença de geólogos e mineradores naquele estado favorecer o reconhecimento dos achados e quedas. Além disso, a ausência de pesquisas científicas sobre a maioria dos espécimes da coleção brasileira reflete o fato de a meteorítica como ciência ser muito pouco difundida no Brasil.

Classificação dos meteoritos

Os meteoritos são rochas do espaço que sobreviveram a passagem pela atmosfera para pousar na superfície da Terra. Alguns meteoritos são vistos ou ouvidos caindo e são pegos logo depois, enquanto a maioria é encontrada muito mais tarde. Alguns meteoritos são grandes o suficiente para produzir crateras de impacto ou chuvas de fragmentos, mas outros são pequenos o suficiente para segurar em uma mão, e ainda outros são tão pequenos que é preciso usar um microscópio para vê-los.

Alguns meteoritos são como rochas ígneas na Terra, outros são pedaços de metal e outros são diferentes de todas as rochas conhecidas da Terra. No entanto, apesar de sua variedade em tamanho, aparência e maneira da descoberta, todos os meteoritos são pedaços de outros corpos no espaço que nos dão pistas sobre a origem e história do sistema solar. Os meteoritos podem ser classificados em: Aerólitos,

formados basicamente de silicatos, também chamados de rochosos; Sideritos, formados basicamente da liga metálica ferro-níquel, também chamados de metálicos; e Siderólitos, que são meteoritos compostos das duas fases (mistos). Os meteoritos Aerólitos (rochosos) podem ser de dois tipos distintos: os condritos e os acondritos. Em geral, os primeiros possuem côndrulos, esférulas ovais ou elipsoidais de minerais, enquanto que os acondritos não possuem. A distinção principal é que os condritos são remanescentes da nebulosa solar primitiva, portanto tem composição primitiva, ao passo que os acondritos têm composição diferenciada, sendo submetidos à fusão no interior de corpos planetários (Zucolotto 2015).

Os meteoritos Sideritos (metálicos) perfazem cerca de 6% dos meteoritos. São oriundos do núcleo do corpo parental e constituídos basicamente por uma liga de ferro-níquel, apresentando pequenas quantidades de minerais. As características deste tipo de meteorito permitem que sejam diferenciados das demais rochas terrestres pelo seu elevado peso (Oliveira 2015). Possuem maior resistência ao processo de intemperismo, comparado aos outros tipos de meteorito, portanto depois da queda são preservados por muito mais tempo, o que permite sua descoberta depois de um longo prazo após sua queda.

O tipo Siderólito (misto) representa o modelo mais distinto, correspondendo a aproximadamente 1% dos meteoritos. Dos mais de 50.000 meteoritos catalogados no mundo todo, pouco mais de 300 são siderólitos. São provenientes do manto do corpo parental e são constituídos aproximadamente de 50% de ferro e 50% de silicatos (Oliveira 2015).

Astroblemas - O domo de Araguainha

No sistema solar sabe-se que existem diversos meteoritos, fragmentos livres circulando aleatoriamente no espaço. Frequentemente esses meteoritos vem em direção a Terra podendo ou não atingir o solo, muitos são fragmentos ainda em superfície, aqueles que atravessam a atmosfera e colidem com a Terra, formam as crateras de impacto. Com o passar dos anos essas crateras são sujeitas a processos exógenos, registrando uma feição semelhante a uma cicatriz na superfície da Terra, conhecida como astroblema. Segundo Zucolotto et al (2013), os critérios para meteoritos atingirem à superfície e formar as crateras de impactos é sua massa, a resistência mecânica, a velocidade e a natureza do solo no local de impacto.

Diferentemente da Lua, que é evidentemente marcada por diversas crateras de impactos e que se encontram intactas até os tempos de hoje, a Terra devido a sua grande geodinâmica e seus processos exógenos, não apresenta as feições de forma totalmente perceptível. As crateras antigas foram eliminadas como resultado dessa dinâmica geológica, porém ainda hoje, de acordo com Crósta, (2014), são conhecidas cerca de 180 crateras meteoríticas em nosso planeta, a maioria em diferentes estágios erosivos, outras soterradas em bacias sedimentares ou até mesmo debaixo de oceanos.

Na América do Sul são conhecidas cerca de onze crateras de impacto, sendo comprovada cientificamente a existência de sete em território brasileiro (Crósta, 2012). Algumas outras estruturas ainda são investigadas como possível origem meteorítica, porém sem evidências comprobatórias. De todas as crateras de impacto na América do Sul, o Domo de Araguainha é a de maior dimensão (Figura 1), possivelmente a mais antiga e a que foi submetida a estudos geológicos de detalhe

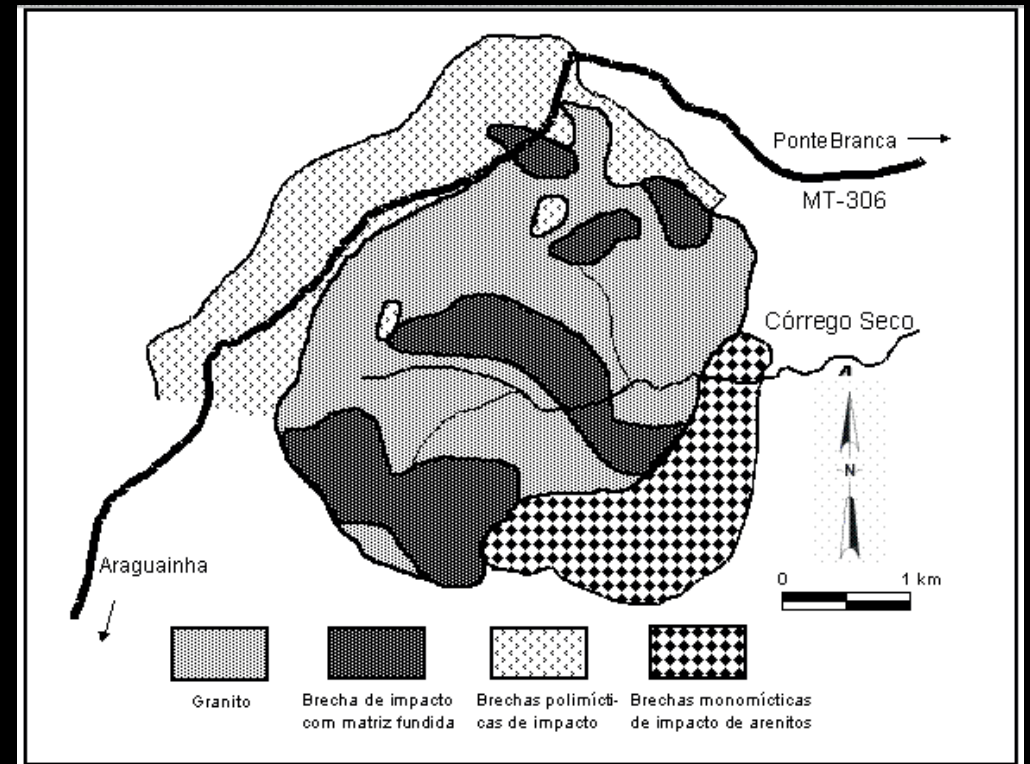


Figura 1: Mapa geológico da porção interna do núcleo soerguido (Engelhardt et al., 1992).
Fonte: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio001/sitio001.htm>

O Domo de Araguainha chamado também de Astroblema foi gerado por um impacto de um corpo celeste com um diâmetro aproximado de 1,7 km e alta densidade com a Terra, sobre a sequência de rochas sedimentares da Bacia do Paraná datadas do Paleozoico, bem como seu embasamento cristalino Pré-devoniano (Figura 4), em um tempo em que o supercontinente Pangea não havia se fragmentado. Atualmente essa cratera está localizada geograficamente entre as localidades de Araguainha e Ponte Branca, no Estado do Mato Grosso. Segundo Dietz and French (1973), a feição da cratera de impacto foi observada pela primeira vez no início da década de 1970, a partir da descoberta de uma enorme estrutura circular nas primeiras imagens orbitais de sensoriamento remoto obtidas pelo satélite Landsat. Esse domo compreende cerca de 40 km de diâmetro e é caracterizado por uma feição anelar, consistindo de um núcleo central soerguido (Figura 5), depressões e vales anelares, arcos de colinas isoladas e terraços escarpados, constituindo a maior estrutura de impacto da América do Sul e também a mais conhecida e antiga dentre as presentes no território brasileiro (Crósta, 2014).

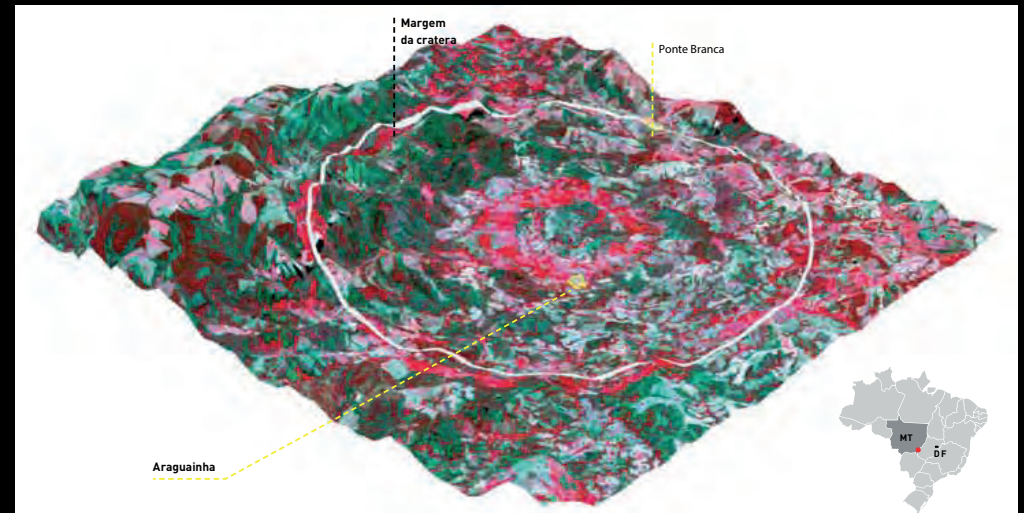


Figura 2: Imagem de satélite do Domo de Araguainha. Fonte: https://issuu.com/pesquisafapesp/docs/pesquisa_211

A cratera é classificada como do tipo complexa, com núcleo central soerguido com 7 km de diâmetro, onde se encontram expostas rochas graníticas do embasamento cristalino. Estima-se que essas rochas graníticas expostas no centro da estrutura tenham sido soerguidas de uma profundidade superior a 2,5 km. (Crósta, 2014). Para a identificação de uma feição de impacto, French e Koeberl (2010), estabelecem alguns critérios, como a identificação de microtectitos (resultado da fusão das rochas pelo impacto), brechas de impactos, cones de estilhaçamento (shatter cones) e feições planares encontradas na região do Astroblema de Araguainha.

Na porção interna do núcleo, as rochas soerguidas que afloram são constituídas de granitos alcalinos com feições de metamorfismo de choque e textura, variando de hipidiomórfica a porfirítica, com predominância de granitos porfiríticos com fenocristais de K-feldspato com até 5 cm de comprimento (Crósta, 2002). também no centro da cratera foram classificadas por Crósta (1982) em três tipos, brechas de impacto com matriz fundida (IBM), brechas polimíticas e brechas monomíticas de arenitos. As Brechas IBM, apresentam cores cinza claro a escuro e possuem inclusões de quartzo e feldspato de formas irregulares ou retangulares, com texturas fluidais. As brechas polimíticas são bem expostas em cortes ao longo da estrada MT-306, entre Araguainha e Ponte Branca, elas cercam grande parte do embasamento da região norte e nordeste, e são constituídas de fragmentos de granito e de rochas sedimentares das várias unidades estratigráficas que ocorrem na região do domo, em especial as formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana, e possuem dimensões variando entre poucos metros até centímetros. Enfim, as brechas monomíticas de arenitos são constituídas por arenitos quartzosos, com poucas amostras descritas, e se localizam nas bordas sul e sudeste da bacia de drenagem do Córrego Seco.

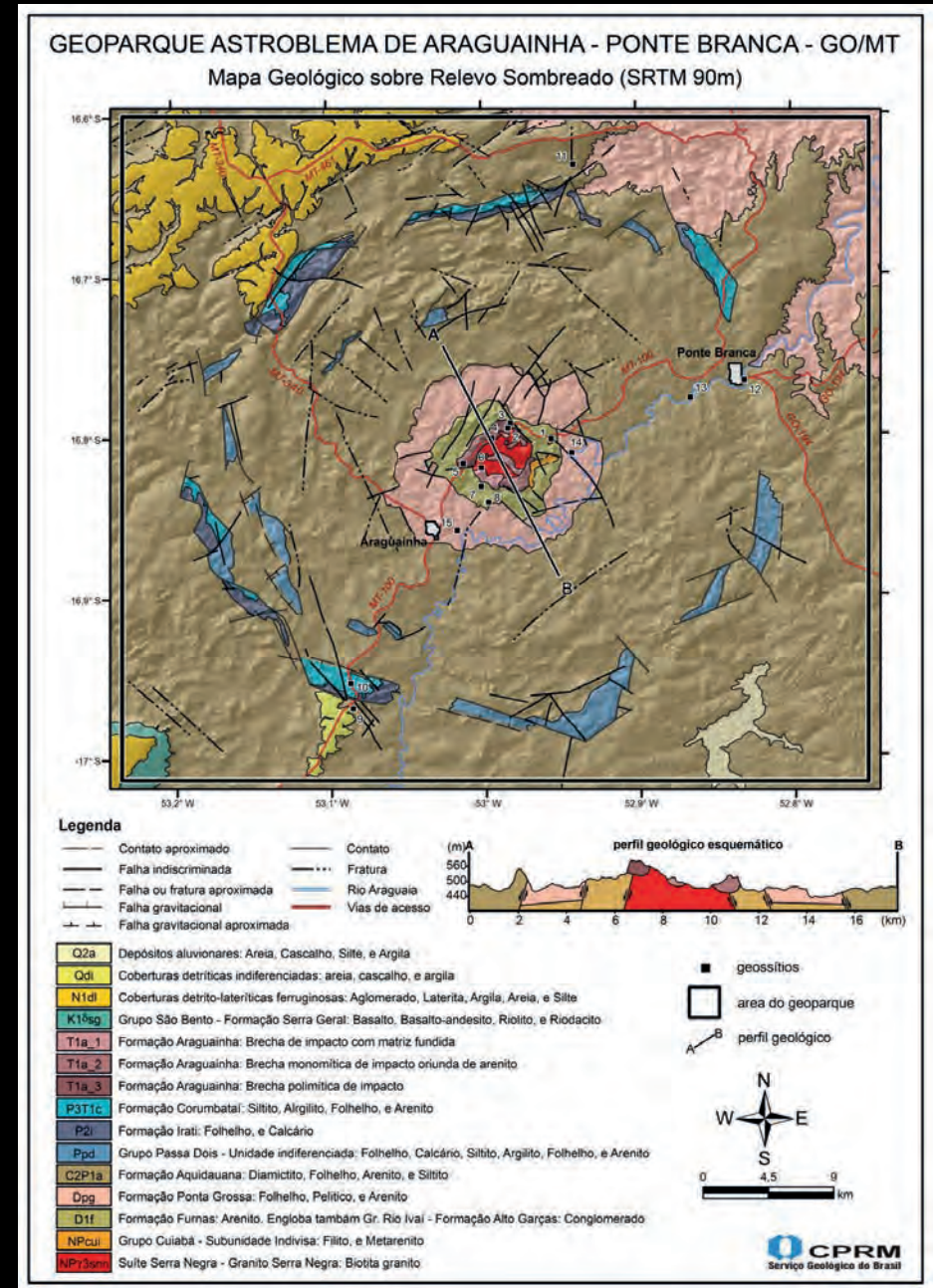


Figura 3: Mapa geológico Astroblema Araguainha.
 Fonte: CPRM

A borda externa do Domo de Araguainha é constituída por cristas, representando os remanescentes de grabens marginais semi-circulares, formados por falhas anelares de colapso que mergulham em direção ao centro da estrutura. Esses grabens contêm rochas sedimentares de idade permiana do Grupo Passa Dois -Formações Irati e Corumbataí- altamente deformadas.

Existem muitas divergências entre autores a respeito da idade do impacto do meteorito o qual originou essa cratera, Tohver et al. (2012) dataram por métodos isotópicos a idade de 247 Ma, ou seja, no período do Triássico.



Figura 4: Domo de Araguainha. Fonte: <http://zeca.astronomos.com.br/sci/crateras.htm>



Figura 5: Parte das montanhas de Araguainha, na área central da cratera. Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-46269719>

A coleção do Museu de Ciências da Terra

- O acervo de meteoritos

O Museu de Ciências da Terra, situado no bairro da Urca, na Cidade do Rio de Janeiro, apresenta seis exposições, três sobre paleontologia, uma referente à divulgação da geofísica, uma sobre história da mineração no Brasil e uma exposição sobre minerais, rochas e meteoritos. Essa última possui um inestimável acervo, composto por ocorrências de elementos nativos, minerais, minerais de interesse gemológico, rochas e meteoritos. A exposição foi criada em 1907 pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGB), que na época era instalado na Rua da Quitanda, no centro do Rio de Janeiro. Em 1934 surgiu o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), do qual o SGB passou a ser subordinado. Na década de 1980 a exposição foi remontada, e somente em 1992 o Museu de Ciências da Terra foi criado. Desde novembro de 2012 a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM) é a gestora do museu, por intermédio de um acordo de cooperação com o DNPM.

O acervo do museu é de grande importância histórica por absorver exemplares importantes de coleta e pesquisa geológica no século 20, resultado do empenho de geólogos brasileiros pioneiros, e também por abrigar amostras de toda parte do mundo, algumas de especial beleza e raridade. Os meteoritos se destacam por sua importância educacional e científica, causando impacto para os estudantes e público em geral que visitam o museu. A maioria relatou, após a visita, que o que mais chamou a atenção na exposição foi à coleção dos meteoritos, um interesse que advém do fato de serem fragmentos extraterrestres e possivelmente conterem pistas para a evolução primitiva do Sistema Solar.

A divulgação da coleção de meteoritos do MCTer, que abrange 59 espécimes, objetiva mostrar ao grande público o acervo de meteoritos coletados e transferidos ao museu em mais de um século de pesquisas, que foram inventariados e inseridos num sistema de catalogação digital durante o ano de 2015 (Barcellos et al. 2016).

Sua importância vai além da pesquisa científica, pois abrange o imaginário dos visitantes, despertando vários questionamentos e, dessa forma, criando uma atmosfera propícia para o processo ensino-aprendizagem (Moura et al. 2015).

O inventário da coleção e a criação de um sistema de catalogação com o objetivo de proporcionar um catálogo digital da coleção de meteoritos do MCTer, permite a vivência de um museu virtual, sem fronteiras, capaz de criar um diálogo com o visitante, dando-lhe uma visão dinâmica e multidisciplinar e uma experiência de contato que visa à interatividade com a coleção e com o espaço expositivo (Muchacho 2005).

Metodologia de catalogação

No que se refere ao MCTer, toda a coleção de meteoritos está disposta para ser acessível à visitação pública. Porém, nem todas as geocoleções existentes nos museus estão acessíveis ao público. Neste contexto, muitos museus têm recorrido à tecnologia digital para a preservação das suas coleções em suportes virtuais, permitindo o seu acesso através da internet, CD-Rom's e outros meios eletrônicos (Marandino 2009).

Todo o material inventariado faz parte do acervo de meteoritos do Museu de Ciências da Terra - MCTer e suas fichas cadastrais correspondentes

Foram analisados os dados documentais da coleção para a criação de um sistema de catalogação de dados a partir do levantamento de todas as fichas cadastrais, utilizando o programa Excel (2010). Posteriormente, esses dados foram exportados para um sistema de catalogação, utilizando programas de suporte desenvolvidos em Javascript, Perl e Python e a aplicação web, em DJANGO (Python)

A confecção de catálogos de informações das amostras armazenadas em um sistema de referência, com mecanismos de pesquisa do tipo Google e um gerenciador de base de dados para documentos objetiva a sistematização das informações e o acesso virtual à coleção de meteoritos do MCTer. Cada peça será associada a um identificador único e universal (UUID) e para facilitar o acesso ao banco de dados, cada UUID será convertido para código de barra bidimensional do tipo QR, que pode ser facilmente esquadrinhado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera e conexão a internet. Esse código é convertido em texto (interativo), um endereço web possibilitando a identificação e o acesso direto às informações das peças (Barcellos 2016).

A metodologia utilizada foi a digitalização e fotografiação de todos os itens contidos no acervo de meteoritos e a conferência de suas fichas de procedência. Este sistema de catalogação propõe estruturar as informações do acervo na forma de catálogo digital, com formato e design variáveis através de aplicações web, com tecnologias que atendam aos requisitos de padronização, organização, distribuição e pesquisa, com acesso ao público do museu via internet, inclusive em dispositivos móveis, servindo de exemplo para o desenvolvimento de ações e fonte de pesquisas.

A coleção MCTER de meteoritos achados em solo brasileiro - Breve histórico

- BENDEGÓ -

A descoberta do meteorito Bendegó ocorreu no final do século XVIII (1784), aflorando a 180 metros do leito do riacho Bendegó, na região onde hoje estão situados os municípios de Monte Santo e Uauá, no interior do estado da Bahia. O meteorito Bendegó, um siderito que pesava inicialmente 5.360 kg, representou papel relevante na jornada pelo reconhecimento da meteorítica como ciência. O Bendegó ocupa o 16º lugar entre as maiores massas de ferro encontradas até hoje no planeta Terra.

Na tentativa de transporte para a capital foi usado um carretão puxado por doze bois. O peso extremo fez com que a rocha se desprendesse do carretão e rolasse ladeira abaixo caindo no leito do riacho a cerca de 200 metros do local original onde foi encontrado. Ali o meteorito Bendegó ficou por mais de 100 anos e foi objeto de pesquisa de Aristides F. Mornay (1779 – 1855) que a reconheceu como sendo de fato um meteorito.

A transferência da rocha encontrada por um vaqueiro no interior do sertão nordestino para o Museu Nacional teve como fundamento a argumentação científica. A racionalidade da ciência foi contraposta à vontade popular, que via aquele objeto como um talismã, uma pedra sagrada que veio do céu. Para a construção da ideia de nação impunha-se uma visão de ciência em uma região profundamente marcada pelo conhecimento tácito aliado a crenças religiosas.

- CRATEÚS -

O nome Cratheus (1931) corresponde a uma massa metálica de 27,5 kg, achado de 1909, que havia sido comprada em 1914 pelo Serviço Geológico do Brasil do Rio de Janeiro. A informação encontrada sobre esse meteorito é de que a massa veio de Crateús, no estado do Ceará. Esse meteorito foi analisado e classificado como siderito octaedrito fino.

- SANTA CATARINA -

Diversas massas intemperizadas, a maior pesando 2.557 kg, foram encontradas em 1875 por M. Gonçalves da Rosa a 2 km da costa na Ilha de São Francisco. A melhor descrição das circunstâncias do achado desse siderito (ataxito) foi dada por Gonzaga de Campos em um trabalho escrito por Orville Derby em 1888. Os esboços dos mapas que acompanhavam mostravam a localidade a 4,2 km ao sul-sudeste da cidade de São Francisco do Sul, na encosta de uma pequena colina. O maior bloco foi encontrado a uma altitude de 6 m, parcialmente coberto com solo. Muitos outros fragmentos, variando de 1.500 kg a alguns quilogramas foram descobertos em um setor estreito de 230 m de comprimento e 80 m de largura. A distribuição sugere que apenas uma massa pousou originalmente e que se rompeu pelo impacto e / ou foi decomposta pela corrosão, após o que os fragmentos individuais foram lentamente dispersos pelas forças da gravidade durante uma longa exposição terrestre.

- SANTA LUZIA -

Um fragmento desse meteorito, um siderito octaedrito grosseiro, foi exibido em 1922, na Exposição Internacional do Rio que comemorativa do centenário do Brasil, e recebeu a medalha de bronze. O espécime foi vendido para os Estados Unidos e é provavelmente pesando 4,5 kg, que foi adquirido em 1925 pelo Museu Field em Chicago. Seis fatias foram cortadas dele no Instituto Smithsonian em 1926. A massa principal de 1.890 kg era evidentemente bem conhecida da população local há muitos anos, quando foi escavada e transportada para o Museu Nacional do Rio de Janeiro em 1928. Essa massa foi levemente enterrada em xistos micáceos em uma pequena ravina, 20 km ao norte- noroeste de Santa Luzia (atualmente chamada Luziania) no Distrito Federal. De acordo com Vidal (1931) esse meteorito teria sua queda reportada em 1919.

- SETE LAGOAS -

O meteorito Sete Lagoas, MG, classificado como tipo aerólito, de classe condrito comum, teve sua queda reportada em 1908. As detonações foram seguidas pela recuperação imediata de 4 pequenas pedras arredondadas. Com o tempo, um total de 14 pedras, geralmente com crostas de fusão completas ou quase completas, foram recuperadas. A análise revelou côndrulos distintos com várias texturas (intervalo de tamanho aparente de 0,1-2,0 mm). Os côndrulos e fragmentos de côndrulos estão embutidos em uma matriz de granulação fina e às vezes vítrea. As pedras são composicionalmente dominadas por olivina e piroxênio variável, acompanhado por kamacita e taenita (ferro-níquel). Quantidades subordinadas de troilita e plagioclásio albitico (oligoclásio) estão presentes.

- UBERABA -

O meteorito Uberaba teve sua queda reportada em 1903 e é classificado como tipo aerólito, classe condrito comum. Depois que um bólido foi visto movendo-se de NE para SW, explosões foram ouvidas e uma grande pedra foi vista caindo. Partes da pedra foram aparentemente destruídas pela população local, mas vários quilos foram recuperados e parcialmente distribuídos. No material, destacam-se os côndrulos proeminentes esféricos e alongados, de diferentes texturas variam em diâmetros aparentes de 0,2-1,1 mm. A matriz de granulação fina é dominada por material microcristalino com olivina, ortopiroxênio com baixo teor de Ca, kamacita e taenita (Ferro-Níquel) são os constituintes mineralógicos dominantes. Quantidades menores de plagioclásio albitico e troilita também estão presentes, bem como quantidades muito pequenas de diopsídio e cromita.

INVENTÁRIO

ALLEGAN



Número: M-01



Localidade: Allegan County



Estado: Michigan



País: EUA 🇺🇸



Classe: Olivina-bronzita condrito (H5)



BEANCONSFIELD



Número: M-02



Localidade: Vitória



Estado: Vitória



País: Austrália 🇦🇺



Classe: Octaedrito grosseiro



BENDEGÓ



Número: M-03



Localidade: Distrito de Monte Santo



Estado: Bahia



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1784 uma massa de 5 toneladas foi recuperada



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Adon, Bahia, Bemdego, Bendego, Bendigo, benego, Sergipe e Wollaston's Iron



M-03

BENDEGÓ



Número: M-04



Localidade: Distrito de Monte Santo



Estado: Bahia



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1784 - uma massa de 5 toneladas foi recuperada perto do rio Bendegó



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Adon, Bahia, Bendego, Bendigo, benego, Sergipe



M-04

BLUFF



Número: M-05



Localidade: Bluff, 3 milhas a SW de La Grange, Fayette County.



Estado: Texas



País: EUA 



Classe: Condrito cristalino brechado



BOXHOLE



Número: M-06



Localidade: Desconhecido.



País: Austrália Central 



Classe: Octaedrito médio



BRENHAM



Número: M-07



Localidade: Brenham - Kiowa County.



Estado: Kansas



País: EUA 



Histórico: Achado em 1882 - cerca de 20 massas (1,800 kg) foram recuperadas Grupo: Siderólito



Grupo: Siderito



Classe: Pallasito



Sinônimos: Anderson, Hamilton County, Haviland, entre outros



M-07



CANYON DIABLO



Número: M-08



Localidade: Canyon Diablo, Coconino County.



Estado: Arizona



País: EUA 



Histórico: Achado em 1981



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Albuquerque, Arizona



M-08



COAHUILA



Número: M-09



Localidade: Bolsón de Mapimi



Estado: Coahuila



País: México 



Histórico: Achado em 1837 - pelo menos 14 massas de 1 a 317 kg foram recuperadas



Grupo: Siderito



Classe: Hexaedrito



Sinônimos: Bolson de Mapimi; Bozanza Iron; Butcher Iron, entre outros



(CONDRIITO) FOREST



Número: M-10



Localidade: perto de Forest City, Winnebago County



Estado: Iowa



País: EUA 



Composição: na etiqueta: olivina e bronzita



Classe: Octaedrito grosseiro



COSBY'S CREEK



Número: M-11



Localidade: Eastern Tennessee



Estado: Tennessee



País: EUA 



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



M-11

EAGLE STATION



Número: M-13



Localidade: Perto de Eagle Station, Carrol County



Estado: Kentucky



País: EUA 



Histórico: Achado em 1880, uma massa com cerca de 36 kg foi recuperada.



Grupo: Mesossiderito



Classe: Pallasito (PAL)



Sinônimos: Eagle e Carroll County



M-13

CRATEÚS

O nome Cratheus (1931) corresponde a uma massa metálica de 27,5 kg, achado de 1909, que havia sido comprada em 1914 pelo Serviço Geológico do Brasil do Rio de Janeiro. A informação encontrada sobre esse meteorito é de que a massa veio de Crateús, no estado do Ceará. Esse meteorito foi analisado e classificado como siderito octaedrito fino.



Número: M-12



Localidade: Crateús



Estado: Ceará



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1909 uma massa de 27,4 kg foi adquirida em 1914 pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito fino (IVA)



(EUCRITA)STANNERN



Número: M-14



Localidade: Stannern (atual Stonarov)
Distrito de Iglau. Morávia.



País: Tchêquia 🇨🇪



Classificação: Eucrito



GIBBEON



Número: M-15



Histórico: Encontrado no ano de 1836 na Namíbia



País: Namíbia 🇳🇦



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



GLORIETA



Número: M-16



Localidade: Perto de Cañoncito - Santa Fé County.



Estado: New México



País: EUA 



Classe: Octaedrito grosseiro



M-16



GRAND RAPIDS



Número: M-17



Localidade: Kent County



Estado: Michigan



País: EUA 



Histórico: Achado em 1883 - massa de 52 kg foi recuperada



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito médio



Sinônimos: False Kalamazoo, kalamazoo, Walter Township



M-17



HENBURY



Número: M-18



Localidade: Henbury



Estado: Northern Territory



País: Austrália 🇦🇺



Histórico: Achado em 1931 - fragmentos fora (muitos) e dentro (poucos) da cratera foram achados, cerca de 700 kg



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito médio



Sinônimos: Basedow range, Gallipoli, Glen Helen

HENBURY



Número: M-19



Localidade: Henbury



País: Austrália 🇦🇺



Classe: Octaedrito médio



M-18



M-19

HEX-RIVER MOUNTS



Número: M-20



Localidade: Hex- River Mounts / Colônia do Cabo.



Estado: Worcester County



País: África do Sul 🇿🇦



Histórico: Achado em 1882 - massa total recuperada: 60 kg



Grupo: Siderito



Classe: Hexaedrito



Sinônimos: Caplander, Kaplander



M-20

HEX-RIVER MOUNTS



Número: M-21



Localidade: Hex- River Mounts / Colônia do Cabo.



Estado: Worcester County



País: África do Sul 🇿🇦



Histórico: Achado em 1882 - massa total recuperada: 60 kg



Grupo: Siderito



Classe: Hexaedrito



Sinônimos: Caplander, Kaplander



M-21

Hoba



Número: M-22



Localidade: Grootfontein



País: Namíbia 



Histórico: achado em 1920, maior meteorito já encontrado (60 toneladas).



Grupo: Siderito



Classe: Ataxito (IVB)



Sinônimos: Grootfontein, Hobart West, Hoba Wes e Hoba West.



Observações: folhelho ferroso meteórico



Imilac



Número: M-23



Localidade: Poços de Imilac, Província de Atacama.



País: Chile 



Classe: Octaedrito grosseiro



INDIO RICO



Número: M-24



Localidade: Indio Rico



Estado: Buenos Aires



País: Argentina 



Grupo: Condrito cristalino

M-24



KENDALL COUNTY



Número: M-25



Localidade: Kendall County



Estado: Texas



País: EUA 



Classe: Octaedrito grosseiro

M-25



KNYAHINYA



Número: M-26



Localidade: Knuahinya, perto de Nagybereszna



Estado: Nagybereszna, Ungvar, antiga Hungria



País: Ucrânia 



Histórico: Queda em 1866, como bola de fogo seguida por explosões em mais de 1.000 fragmentos (500 kg).



Grupo: Aerólito



Classe: olivina-hiperstênio condrito (L5), brechado



Sinônimos: Csillagfalva, Knahyna, Kniaginia, Knyhyna, entre outros.



Observações: Condrito cinzento

LAKE LABYRINTH



Número: M-27



País: Austrália (Austália Meridional) 



Histórico: Achado em 1924, fragmentos achados duas semanas após a queda provável.



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Observações: Condrito cinzento



M-26



M-27



LLANO DEL INCA



Número: M-28



Localidade: Llano del Inca. Deserto de Atacama.



País: Chile 



Grupo: Mesosiderito



LONG ISLAND



Número: M-29



Localidade: 3 milhas a oeste de Long Island, Phillips County.



Estado: Kansas



País: EUA 



Classe: Condrito intermediário veiado.



MACKINNEY



Número: M-30



Localidade: 8 milhas a SW de McKinney, Collin County.



Estado: Texas



País: EUA 



Histórico: Achado em 1784 - uma massa de 5 toneladas foi recuperada perto do rio Bendegó



Grupo: Aerólito



Classe: Olivina-hiperstênio condrito preto



MERCEDITAS



Número: M-31



Localidade: 120 km a E de Chañaral



Estado: Atacama



País: Chile 



Histórico: Achado em 1884 - uma massa de 42,9 kg foi encontrada perto de uma mina a 120 km de Chañaral



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito médio



Sinônimos: Chañaral, Chañarlino, El Chañarlino



MIGHEI



Número: M-32



Localidade: Mighei, distrito de Elisabeth Grad.
Governo Kherson.



País: Ucrânia 🇺🇦



Histórico: Achado em 1784 - uma massa de 5 toneladas foi recuperada perto do rio Bendegó



Grupo: Aerólito



Classe: Condrito carbonáceo (CM2)



M-32

MINCY



Número: M-33



Localidade: Mincy, Taney County



Estado: Missouri



País: EUA 🇺🇸



Histórico: Achado em 1784 uma massa de 5 toneladas foi recuperada



Grupo: Siderólito



Observações: Mesossiderito



M-33

MISSHOF



Número: M-34



Localidade: Manor de Miss



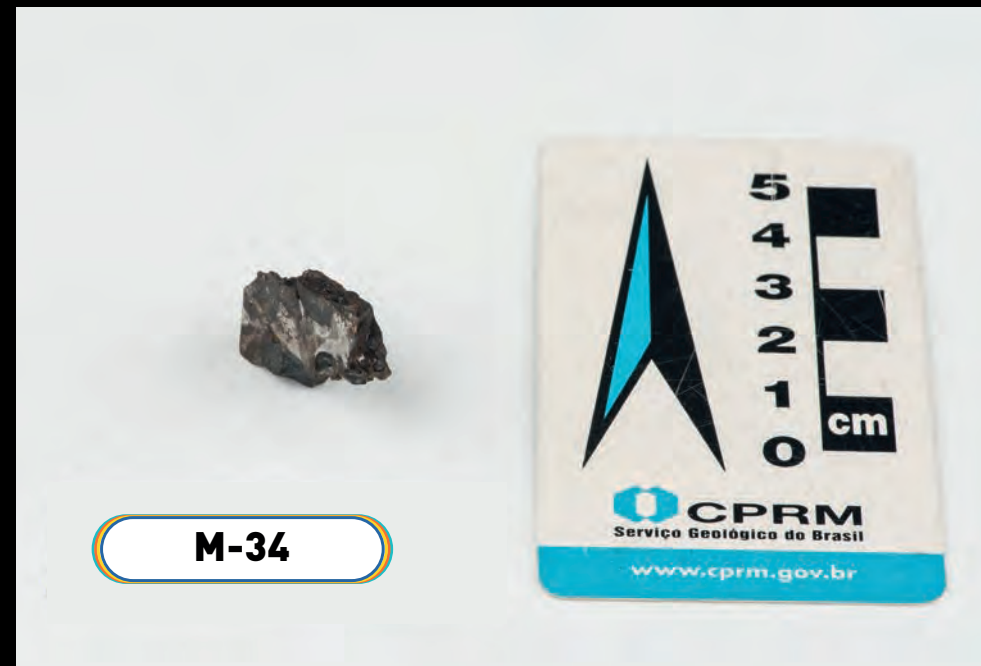
Estado: Baldohn - prov. Kurlanaia



País: Letônia 🇱🇻



Classe: Condrito esferulítico



MISTECA



Número: M-35



Localidade: Misteca Alta



Estado: Oaxaca



País: México 🇲🇽



Histórico: Achado em 1804



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: False yanhuítlan, Oaxaca, Teposcolula



MOCS



Número: M-36



Localidade: Perto de Klausenburg



Estado: Transilvânia



País: Romênia 🇷🇴



Histórico: Atrás da etiqueta: olivina-hiperstênio, condrito (L6) veiado, 1882 - 3 fevereiro, uma chuva de meteoritos, cerca de 3.000 totalizando aproximadamente 300 kggó



Classe: Condrito branco



Observações: Condrito branco veiado



MOLDAVITA



Número: M-37



País: Antiga Tchecoslováquia 🇨🇪



Doador: Paulo A. Matioli



MORRISTOWN



Número: M-38



Localidade: 6 milhas a WSW de Morristown, Hamblen County



Estado: Tennessee



País: EUA 



Histórico: Achado em 1887, massa total recuperada: cerca de 16 kg



Grupo: Mesossiderito (MES)



Sinônimos: East Tennessee, Hamblen County e Meteorito Safford



M-38

MOUNT JOY



Número: M-39



Localidade: 8 km a SE de Gettysburg - Adams County



Estado: Pensilvânia



País: EUA 



Histórico: Achado em 1887 - massa total recuperada: 380 kg



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Adams County e Gettysburg



M-39

MURPHY



Número: M-40



Localidade: Murphy- Cherokee County



Estado: North Carolina



País: EUA 



Classe: Hexaedrito normal



M-40



NELSON COUNTRY



Número: M-41



Estado: Kentucky



País: EUA 



Histórico: Achado em 1856 - uma massa de 72 kg foi encontrada durante aragem da terra



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



M-41



NESSCOUNTY



Número: M-42



Localidade: Ness County



Estado: Kansas



País: EUA 



Classe: Condrito intermediário (brechado)



OAKLEY



Número: M-43



Localidade: 15 milhas a SW de Oakley, Logan County



Estado: Kansas



País: EUA 



Histórico: Achado em 1895, uma massa de 28 kg foi recuperada durante trabalhos de aragem de terra



Classe: Olivina-bronzita condrito - H6



Observações: Condrito cristalino



(PALASITA)RITTERSGRÜN



Número: M-44



Localidade: Erzgebirge, Saxônia



País: Alemanha 



Classe: Pallasito



PULTUSK



Número: M-45



Localidade: Pultusk



País: Polônia 



Histórico: Queda em 1868 com bola de fogo seguida com explosões em fragmentos



Grupo: Aerólito



Classe: Olivina-bronzita condrito cinzento brechado



Sinônimos: Gostkowo, La Spezia, Lerici, Nossi-Bé, Nozy Bé, Obritti, entre outros



Observações: Condrito cinzento brechado



RODEO



Número: M-46



Localidade: Rodeo



Estado: Durango



País: México 



Histórico: Achado em 1852 - massa de 45 kg foi achada e usada com bigorna por vários anos



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito médio



Sinônimos: El Rodeo



M-46



SANTA CATARINA



Número: M-47



Localidade: Ilha de São Francisco; São Francisco do Sul



Estado: Santa Catarina



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1875, massas num total de 7 toneladas foram recuperadas



Grupo: Siderito



Classe: Ataxito



Sinônimos: Santa Catharina, Morro do Rocio, Rio San Francisco do Sul, entre outros



M-47



SANTA CATARINA



Número: M-48



Localidade: Santa Bárbara, São Leopoldo



Estado: Rio Grande do Sul



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1784 - uma massa de 5 toneladas foi recuperada perto do rio Bendegó



Grupo: Aerólito



Classe: Condrito cinzento (?)



SANTA CATARINA



Número: M-49



Localidade: Ilha de São Francisco, São Francisco do Sul



Estado: Santa Catarina



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1875, massas num total de 7 toneladas foram recuperadas



Grupo: Siderito



Classe: Ataxito



Sinônimos: Santa Catharina, Morro do Rocio, Rio San Francisco do Sul, entre outros



SANTA LUZIA



Número: M-50



Localidade: Luziânia



Estado: Goiás



País: Brasil 



Histórico: Achado em 1921, várias massas recuperadas em épocas diferentes



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro (IB)



Sinônimos: Santa Luzia de Goyaz e Santa Maria



Doador: Museu Nacional

SEELÄSGEN



Número: M-51



Localidade: Seeläsgen (atual Przelazy)



País: Polônia 



Classe: Iron, IAB-MG



Doador: Coleção Dr. F. Krantz



Observações: 134 g (na etiqueta e ficha). Nas amostras: 2,9 g; 8,9 g; 9,7 g; 5,1 g; 0,8 g



SETE LAGOAS



Número: M-52



Localidade: Sete Lagoas



Estado: Minas Gerais



País: Brasil 



Histórico: Queda em 15/12/1908



Grupo: Aerólito



Classe: Olivina-bronzita condrito (H4)

M-52



STAUNTON



Número: M-53



Localidade: Augusta County



Estado: Virgínia



País: EUA 



Histórico: Achado em 1869 - 3 massas foram recuperadas: 25,5 kg, 16,5 kg e 1,5 kg



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Augusta County, Folarsville, Louisa County e Stannton

M-53



TOCACHE



Número: M-54



Localidade: Distrito de Tocache



Estado: San Martín



País: Peru 



Histórico: Queda reportada em 01/01/1998. Massa original recuperada



Grupo: Aerólito



Classe: Condrito comum (H5)



Doador: Gabriel Gonçalves Silva



TOLUCA



Número: M-55



Localidade: Xiquepelco (Jiquipilco)



Estado: Vale de Toluca



País: México 



Histórico: Achado em 1776 - várias massas foram recuperadas, sendo a maior com 135 kg



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Abert Iron, Amates, Caparrosa, dentre outros



TOLUCA



Número: M-56



Localidade: Xiquepelco (Jiquipilco)



Estado: Vale de Toluca



País: México 



Histórico: Achado em 1776 - várias massas foram recuperadas, sendo a maior com 135 kg



Grupo: Siderito



Classe: Octaedrito grosseiro



Sinônimos: Abert Iron, Amates, Caparrosa, dentre outros



UBERABA



Número: M-57



Localidade: Campo Formoso, 84 km de Uberaba



Estado: Minas Gerais



País: Brasil 



Histórico: Queda em 29/03/1903, como meteoros de luz seguidos por explosões, massa de cerca de 40 kg foi recuperada



Grupo: Aerólito



Classe: Olivina-bronzita condrito (H5)



Sinônimos: Dores do Campo, Formosos e Formosas



VACA MUERTA



Número: M-58



Localidade: Llano de Vaca muerta



Estado: Deserto do Atacama



País: Chile 🇨🇱



Classe: Grahamita (mesossiderito – A1)



M-58



WACONDA



Número: M-59



Localidade: a 2 milhas de Waconda, Mitchell County



Estado: Kansas



País: EUA 🇺🇸



Grupo: Aerólito



Classe: Olivina hiperstênio condrito brechado



Observações: Brechado



M-59



Referências:

Figura 1: Mapa geológico da porção interna do núcleo soerguido (Engelhardt et al., 1992).

Fonte: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio001/sitio001.htm>

Figura 2: Imagem de satélite do Domo de Araguainha.

Fonte:
https://issuu.com/pesquisafapesp/docs/pesquisa_211

Figura 3: Mapa geológico Astroblema Araguainha.

Fonte: CPRM

Figura 4: Domo de Araguainha.

Fonte:
<http://zeca.astronomos.com.br/sci/crateras.htm>

Figura 5: Parte das montanhas de Araguainha, na área central da cratera.

Fonte:
<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-46269719>

Referências bibliográficas:

- BARCELLOS A.G.S., SOUZA A.G., MOTA C.E.M. 2016. O catálogo digital de informações do Museu de Ciências da Terra, MCTer. In: Congr. Bras. Geol., As geotecnologias e o século XXI, 48, Porto Alegre, 2016. Anais... Porto Alegre: SBGeo. p. 7. URL: <http://cbg2017anais.siteoficial.ws/anais48cbgcompleto.pdf>.
- BRAGA, JESULINO. A pedra que veio lá do infinito: o meteorito de Bendegó e o Museu Nacional. Concinnitas, ano 19, número 34, dezembro de 2018, p. 147 -164.
- BUCHWALD, V. F. (1975) Handbook of Iron Meteorites. University of California Press, 1418 pp.
- CARVALHO, W.P. 2010 O meteorito Bendegó: história, mineralogia e classificação química. Dissertação Mestrado. UFBA-IG, CPGGEOC, 213pp.
- CARVALHO, W. P.; RIOS, D. C.; ZUCOLOTTI, M. E.; CONCEIÇÃO, H.; ARAÚJO, A. J. S.; TOSI, A. A. O Meteorito Palmas de Monte Alto: aspectos petrográficos e mineraloquímicos. Geologia USP. Série Científica, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 15-31, 2018. DOI: 10.11606/issn.2316-9095.v18-132539.
- CRÓSTA, Alvaro P.. Crateras de impacto meteorítico no Brasil. In: Oscar T. Matsuura. (Org.). História da Astronomia no Brasil. 1ed.Recife: Companhia Editora de Pernambuco - Cepe, 2014, v. 1, p. 417-440.
- CRÓSTA, A. P.. Domo de Araguinha - O maior astroblema da América do Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M.. (Org.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral / Serviço Geológico do Brasil, 2002, v. 1, p. 531-540.
- CRÓSTA, A. P. (2012), "Estruturas de impacto e astroblemas brasileiros" in Y. Hasui, C. D. R. Carneiro, F. F. M. de Almeida e A. Bartorelli (Eds.) Geologia do Brasil, 673-708, São Paulo: Beca.
- CRÓSTA, A. P. 1982. Mapeamento geológico do Domo de Araguinha utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. Dissertação de Mestrado 90 p.

DIETZ, R. S.; FRENCH, B. M. 1973. Two probable Astroblemes in Brazil. *Nature*, 244:561-562.

FRENCH, B. M. and KOEBERL, C. (2010), The convincing identification of terrestrial meteorite impact structures: What works, what doesn't, and why, *Earth-Science Reviews*, 98, 123 — 170.

LANA, C., SOUZA FILHO, C.R.S., MARANGONI, Y.R., YOKOYAMA, E., TRINDADE, R.I.F., TOHVER, E., REIMOLD, W.U., 2008. Structural evolution of the 40 km wide Araguinha impact structure, central Brazil. *Meteorit. Planet. Sci.* 43, 701–716.

LINDSTROM, M. (1997). Exploring meteorite mysteries: A teacher's guide with activities for earth and space sciences. NASA. p. 19.7. ISBN 9781428927612

MARANDINO, M. 2009. Museu como lugar de cidadania (org.). In: Salto para o Futuro. Museu e escola: educação formal e não-formal. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação a Distância, Ano XIX, nº 3: 29-35, Maio/2009.URL: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/153511MuseuEscola.pdf>. Acesso 10.10.2017.

MARTINS, M. M. S.& CABRAL, E.D.T. Curadoria Digital e Humanidades Digitais nos acervos da Fundação Casa de Rui Barbosa. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL EM HUMANIDADES DIGITAIS - I HDRIO 2018 I International Congress on Digital Humanities in Rio de Janeiro Rio de, 2018, Rio de janeiro. CADERNO DE RESUMOS HDRIO2018 - CONFERENCE ABSTRACT BOOK. Rio de janeiro: FGV, 2018. v. único. p.45-45.

METEORITICAL BULLETIN DATABASE. URL:<https://www.lpi.usra.edu/meteor/>. Acesso 10.10.2017.

MOURA S.C., SOUZA A.G., YAMAMOTO I.T., CAMPOS D.A. 2015. Inventário de transferência do acervo de minerais e rochas do museu de ciências da terra – DNPM/CPRM-RJ. In: Geosudeste 2015. 14º Simpósio de Geologia do Sudeste/8o Simpósio de Geologia do Cretáceo do Brasil, Campos do Jordão, SP. Anais... São Paulo, SBGeo.

MUCHACHO, R. 2005. Museus virtuais. A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objeto museológico. In: Livro de actas do 4º SOPCOM. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro, Portugal, p.1540-1547. URL: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/muchacho-rute-museus-virtuais-importancia-usabilidademediacao.pdf>. Acesso 06.10.2017.

OLIVEIRA, H. M. Meteoritos: Introdução à meteorítica e uma visão geral dos meteoritos brasileiros - 3.ed.- Rio de Janeiro, 2020. 114 p.: il. ISBN 978-65-00-04628-1

RIOS, D. C.; CARVALHO, W. P.. The Bendegó meteorite: a key for science communication with society in Brazil. In: GeoCanada, 2010, Calgary. GeoCanada 2010, 2010. v. 1. p. 1-4.

SOUZA, A. G.; MOURA, S. C.; POLCK, M. A. R.. INVENTÁRIO E CATALOGAÇÃO DA COLEÇÃO DE METEORITOS DO MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA, MCTer: A IMPORTÂNCIA DE UM MÚSEU VIRTUAL PARA O ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS. In: Anais do EnsinoGEO 2018: VIII Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra (Geociências para Todos) VIII GeoSciEd 2018 8th Quadrennial Conference of the International GeoScience Education Organisation (IGEO) Geoscience for Everyone, 2018, Campinas. Ensino e História de Ciências da Terra. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2018. v. único. p. 45-49.

THOMÉ FILHO, J. J. ; CRÓSTA, A. P.; de Paula, T.L.F. . Astroblema de Araguinha-Ponte Branca (GO/MT). In: Carlos Schobbenhaus; Cassio Roberto da Silva. (Org.). Geoparques do Brasil. 1ed.Rio de Janeiro: CPRM, 2012, v. 1, p. 151-182

TOHVER, E.; LANA, C.; CAWOOD, P. A.; FLETCHER, I. R.; JOURDAN, F.; SHERLOCK, S.; RASMUSSEN, B.; TRINDADE, R. I. F.; YOKOYAMA, E.; SOUZA FILHO, C. R.; MARANGONI, Y. (2012), Geochronological constraints on the age of a Permo-Triassic impact event: U-Pb and Ar-40/Ar-39 results for the 40 km Araguinha structure of central Brazil, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 86, 214-227.

VIDAL. N. Meteorito Santa Luzia de Goyaz. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 7: 9-28.1931.

ZUCOLOTTO, M. E. Breve histórico dos meteoritos brasileiros. In: Matsuura, O. T. História da Astronomia no Brasil. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 2014. p. 358-392.

ZUCOLOTTO, M. E; ANTONELLO, L. L; FONSECA, A. C. Decifrando os meteoritos. Rio de Janeiro: Museu Nacional- Série Livros 52, 2013. 160 p. ISBN: 978-85-7427-049-4.

ZUCOLOTTO, M. E. O quê que os Meteoritos Têm? / Maria Elizabeth Zucolotto, Wilton Pinto de Carvalho e Felipe Abrahão Monteiro – Rio de Janeiro, 2016.

ZUCOLOTTO, M. E. Quedas de Meteoritos – um Levantamento Estatístico. In: Encontro Nacional de Astronomia, IV, 2001, Salvador. Anais... Salvador: Associação de Astrônomos Amadores da Bahia - AAAB, p. 95 a 100, 2001.

CATÁLOGO DE METEORITOS DO MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA

TEXTO:

Adriana Gomes de Souza

Pesquisadora em Geociências (MSc) -
Curadora da Coleção de Minerais, Rochas e Meteoritos -MCTER

Shirlene Barros Luis da Silva

Estagiária de Geologia - MCTER

Suzana Cristina de Moura

Estagiária de Geologia - MCTER

SUPERVISÃO GERAL E REVISÃO:

Dr. Diogenes de Almeida Campos

Coordenador Executivo/Curador dos Acervos – MCTER

DESENVOLVEDORES DE SISTEMA DE CATALOGAÇÃO DIGITAL:

Carlos Eduardo Miranda Mota

Pesquisador em Geociências (DSc) - DIGEOP

Alvaro Gomes Sobral Barcellos

Pesquisador em Geociências (MSc) – DIGEOP

Adriana Gomes de Souza

Pesquisador em Geociências (MSc) – MCTER

COMUNICAÇÃO VISUAL

Drean Moraes



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL