

Professor diz que evidências são fortes

Estrutura de Piratininga ainda é descrita como uma possível cratera de impacto, mas ela consta numa lista de 11 existentes na América Latina

AURÉLIO ALONSO

O professor-doutor José Carlos Roberto de Souza Filho, do Instituto de Geociência (IC) da Unicamp, explica que há boas evidências geofísicas de que a Estrutura de Piratininga de 12 quilômetros de diâmetro seja uma cratera de impacto. A pesquisa feita por Rogério Amaro Machado veio acrescentar no que o pesquisador José Hairo descreveu em 1994.

Mas para a comprovação são necessárias evidências de metamorfismo de impacto (processos que envolvem transformações sofridas pelas rochas, quando submetidas ao calor) ou cones de estilhaçamento, feições planares e deformação em grãos de quartzo (fração de pedras finas) [a transformação desses minerais pode ocorrer quando há liberação de energia resultante do impacto na superfície terrestre de um objeto do espaço].

O estudo dessas crateras de impacto é importante, porque há possibilidade de serem reservatórios de petróleo. Impactos de meteoritos podem criar várias condições geológicas que podem ser importantes para geração e preservação de hidrocarbonetos (petróleo e gás). Dentre estas condições, a mais importante é a geração de grandes reservatórios com altas taxas de fluxo, decorrente do fraturamento e brechiação das rochas impactadas, formando brechas autóctones (natural do mesmo local). Outros produtos de impacto, como brechas alóctones (aquilo que não tem suas origens no lugar onde existe) e depósitos de materiais ejetados também podem apresentar alta porosidade e permeabilidade configurando um reservatório com boas qualidades para o acúmulo de hidrocarbonetos", explica o professor.

JC - Como foi possível chegar ao local dessa possível cratera de impacto de meteorito? As primeiras descobertas remontam à década de 70 quando foi denominada estrutura de Piratininga?

José Roberto - O acesso se dá pela Rodovia SP-225 (Bauru-Ipaussu). A estrutura encontra-se em propriedades particulares (fazendas e sítios), desta forma, para ter acesso interno é preciso percorrer estradas rurais. Sim, no final na década de 70, poços perfurados pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) para captação de água subterrânea próximo ao município de Piratininga revelaram um adalgaçamento



Professor Carlos de Souza Filho diz que Estrutura de Piratininga tem todas as características

anômalo na cobertura basáltica da região. Rochas sedimentares do Grupo Bauru (Período Cretáceo) foram observadas repousando diretamente sobre sedimentos Permianos [é o último período da era Paleozóica, após o período Carbonífero e antes do período Triássico do Mesozóico; durante esse período, as massas de terra do planeta formaram um único supercontinente]. As rochas permianas aflorantes no interior da estrutura, por estarem estratigraficamente muito acima da sua posição normal, caracterizam uma janela estratigráfica (ramo da geologia que estuda os estratos ou camadas de rochas, buscando determinar os processos e eventos que as formaram). Na década de 80, poços rasos e profundos foram perfurados próximo à cidade de Piratininga pela PauliPetro, visando determinar as características da estrutura e a sua prospectividade para petróleo. Esses estudos mostraram a existência de uma feição de aspecto circular, com desníveis entre blocos de falhas contíguas, segundo zonas elevadas e rebaixadas em seu interior.

JC - O que a pesquisa feita por Rogério Amaro Machado constatou na caracterização sísmica da estrutura?

José Roberto - Cabe ressaltar que no trabalho do Rogério Machado ele também usou dados aeromagnéticos, além do perfil sísmico, para caracterizar a estrutura. Esses dados foram obtidos junto à Agência Nacional de Petróleo (ANP). Em um dos produtos gerados a partir dos dados aeromagnéticos, denominado amplitude do sinal analítico de ordem (ASA-CMA) é possível observar uma estruturação circular, que coincide com a borda da estrutura observada nos produtos morfológicos (formas que a matéria pode tomar). No interior da estrutura, ocorre um pico anômalo de maior intensidade (alto magnético), localizado próximo ao centro. Esse pico é rodeado por uma anomalia de menor intensidade (média-baixa),

Esses estudos mostraram a existência de uma feição de aspecto circular, com desníveis entre blocos de falhas contíguas'

que se estende para sudoeste até o contato com um alto magnético de direção que pode estar associado a borda da estrutura. Baixos valores magnéticos compõem um semi-círculo ao redor da anomalia positiva central, que se estende para fora dos limites da estrutura na porção norte e nordeste da imagem. Altos magnéticos locais podem estar presentes, principalmente próximos ao centro de crateras complexas, e têm sido interpretados como devido ao soerguimento do embasamento magnético abaixo da rocha alvo, à neo-formação de minerais magnéticos por processo físicos (altas

pressões - de choque, maiores que 30GPa e temperaturas superiores a 1000°C) e químicos (processos hidrotermais pós-impacto). Na seção sísmica quatro características se destacam: uma feição bem marcada pelo contraste formando, uma espécie de cunha achatada; falhas normais bem delimitadas a leste, formando terraços e falhas menores no setor oeste, interrupção das camadas a leste até o meio da estrutura e uma verticalização das camadas próximo ao centro da estrutura.

JC - O que falta para a comprovação que se trata de uma cratera de impacto de meteorito?

José Roberto - Embora a Estrutura de Piratininga tenha boas evidências geofísicas de se tratar de uma estrutura de impacto, para a confirmação de uma cratera de impacto, são necessárias evidências de metamorfismo de impacto (transformações sofridas pelas rochas, quando submetidas ao calor) e também existência de cones de estilhaçamento,

Crateras de impacto comprovadas

O Brasil tem uma área de 8.5 milhões de km quadrados contendo grandes extensões de terras relativamente estáveis nos últimos 500 milhões de anos, mas o país hospeda apenas cinco crateras de impacto reconhecidas como genuínas. Este número é pequeno quando comparado com outros países de dimensões similares ao Brasil como Estados Unidos (27 crateras), Austrália (26 crateras) e África (19 crateras). Os cinco registros comprovadamente de estruturas relacionadas a impactos de corpos celestes são Domo de Araguaiña (MT/TO) com 40 quilômetros de diâmetro, Serra da Cangalha (TO) 12 km, Domo do Vergeão (SC) de 12 km, Riachão (MA) de 4,5 km e Vista Alegre (PR) de 9,5 km, além de seis possíveis crateras de impacto dos quais está inserida a de Piratininga com 12 km de diâmetro. As outras são de Colônia (SP) 3,6 km, São Miguel do Tupuio (PI) de 22 km, Cerro Jarau (RS) de 10,5 km, Santa Marta (PI) 10 km e Inahaj (PA) de 6 km. Na Terra há atualmente 174 estruturas geológicas reconhecidas como crateras de impacto genuínas, segundo o Earth Impact Database, 2006.

feições planares de deformação em grãos de quartzo e feldspatos, polimorfos de quartzo de alta temperatura e pressão [Para a transformação desses minerais é necessária uma pressão superior a 40 vezes a pressão atmosférica padrão e uma alta temperatura que são características da potente liberação de energia resultante do impacto do meteorito com a superfície terrestre].

JC - Há pedaço ou fragmentos de meteorito encontrado nessa região? Pode esclarecer porque não pode ser considerada uma cratera de impacto baseado apenas em estruturas subterâneas. O que falta para comprovar?

José Roberto - Não há nenhum fragmento do corpo impactante, isso ocorre devido alguns fatores, como clima tropical, predominante na maior parte do Brasil, o que favorece a ação do intemperismo, a erosão e geração de solos espessos alterando por completamente os fragmentos do meteorito, especialmente se ele for

metálico. Além disso, como pode observar, a estrutura foi muito erodida.

JC - Qual a relação desse tipo de solo com a existência de petróleo. Há artigos científicos que fazem essa correlação devido as características antigas do solo. No município de Piratininga houve perfuração de poços na década de 70, mas não houve sucesso?

José Roberto - A Estrutura de Piratininga está inserida na Bacia Geológica do Paraná. Dentro dessa Bacia, correm dois sistemas (gerador-reservatório) petrolíferos comprovados, o Ponta Grossa-Itararé e Irati-Rio Bonito/Piramboia. O sistema petrolífero combina geração do óleo nos folhelhos permianos da Formação Irati com acumulação nos arenitos da Formação Rio Bonito/Piramboia. A formação Piramboia ocorre no Interior da Estrutura de Piratininga e por isso foi perfurado esses poços na região. Porém, não encontrou derivados de petróleo.

Bairro da Capital fica em cratera

Um dos casos mais curiosos é a cratera de Colônia, em São Paulo, a pouco menos de 40 quilômetros do marco central da Praça da Sé. A vala produzida possivelmente pelo impacto de um objeto celeste há milhares de anos vem sendo amplamente estudada.

Um artigo publicado no Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia sobre "Estudos preliminares de uma depressão circular na região de Colônia: Santo Amaro, São Paulo" foi assinado pelos professores Rudolph Kollert, Alfredo Bjömberg e André Davino, da Universidade de São Paulo (USP).

A agência Fapesp divulgou em março de 2016 uma foto aérea da área. A cratera permaneceu ignomada até o início da década de 1960, mas as fotografias de satélites colocaram em evidência sua forma circular.

Igual a cratera de Pira-



Cratera de Colônia fica a menos de 40 quilômetros do marco zero da capital paulista

tinga, a fenda de Colônia ainda não é apontada como não comprovada. Há dúvidas se foi realmente criada pelo choque de um corpo extraterrestre, porque as estruturas circulares podem também ser resultados de vulcanismo.

Conforme a publica-

ção da Fapesp, somente em 2013 uma pesquisa conduzida pelo geólogo Victor Velázquez Fernandes reuniu evidências que pode ser cratera de impacto cujo corpo celeste caiu há aproximadamente 20 milhões de anos e provocou um buraco de 3,6 quilômetros de diâmetro,

com cerca de 300 metros de profundidade. Ela está localizada na região de Parelheiros. Nessa área denominada de Vargem Grande (não confundir com Vargem Grande Paulista município da Grande São Paulo) há várias habitações e grande carência de equipamentos urbanos.

O estudo dessas crateras de impacto é importante, porque há possibilidade de serem reservatórios de petróleo'