Tremores de Terra em Barretos

Informe Técnico nº 1

Centro de Sismologia da USP, 25/11/2026

Dados analisados até 21/11/2026, às 10h00.

Resumo

Apresentam-se as localizações epicentrais dos primeiros tremores registrados pela rede sismográfica local de Barretos, com epicentros logo a sul da Rua MP11. São sismos pequenos (magnitude máxima 2,0 Mw) e rasos (profundidades menores que 500 m). Discutem-se as possíveis causas dos tremores, ainda não definidas (origem natural ou sismicidade induzida por poços profundos), e os possíveis cenários futuros. Novos informes poderão ser emitidos conforme as análises dos novos registros.

1. Introdução

Tremores de terra e estrondos vêm sendo sentidos pelos moradores do bairro Mais Parque, em Barretos, desde o fim de outubro de 2026. Com apoio da Prefeitura de Barretos, Defesa Civil Estadual e Defesa Civil Municipal, o Centro de Sismologia da USP instalou, em 19 e 20/11/2026, uma rede local de quatro sismógrafos para estudar o fenômeno. Técnicos do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo) e do Serviço Geológico do Brasil também vêm acompanhando as investigações dos tremores. Após a instalação dos equipamentos, foi montado um Grupo de Trabalho envolvendo técnicos da Prefeitura, Defesa Civil, USP e IPT para estudar o fenômeno.

Os três primeiros tremores registrados pelas estações locais em 20 de novembro tiveram os epicentros logo a sul da Rua MP11. Os registros sismográficos mostram que os estrondos são causados por pequenos sismos. Para os eventos registrados, a profundidade de centenas de metros e o registro das estações descartam outras hipóteses aventadas inicialmente como perturbações na rede de abastecimento de água do SAAE (golpes de aríete), recalque do solo causado por antigo lixão, erosão ou acomodação de camadas mais profundas do solo. Tampouco são efeitos de explosões. O sismo das 21h20 de 20/11 foi amplamente sentido em vários bairros próximos ao Mais Parque e registrado pelos 4 sismógrafos instalados localmente e também por estações mais distantes da Rede Sismográfica Brasileira. A localização deste evento apenas com as estações distantes fornece um epicentro com incerteza maior do que 20 km (de raio).

Os tremores (ou abalos sísmicos) podem ter causas naturais (como a grande maioria dos tremores de terra no Brasil) ou serem causados pela perfuração recente de poços profundos (fenômeno muito mais raro). Ainda não é possível identificar qual a causa exata. As análises dos próximos registros e os outros levantamentos geológicos e geofísicos, planejados pelo grupo de trabalho, ajudarão a elucidar as causas dos tremores.

A seguir, descrevem-se os primeiros registros e discutem-se as duas hipóteses para explicar o fenômeno.

2. Registros dos primeiros tremores de 20 de novembro de 2026

A Figura 1 mostra exemplos de sismogramas na estação BARC, mais próxima do bairro. A Figura 2 e a Tabela 1 mostram as localizações epicentrais preliminares dos três primeiros sismos. A margem de erro dos epicentros é de ±100 m para os dois eventos registrados pelas quatro estações. O primeiro evento (01h10) foi registrado por apenas duas estações (BARC e BAR1) e tem localização menos precisa. As profundidades calculadas são de cerca de 500 m (470 e 540 m), com margem de erro de ±200 m. No primeiro evento, a profundidade foi fixada no cálculo. Essas margens dependem do modelo de velocidades adotado (ainda pouco conhecido na área), geometria do arranjo de estações e precisão das leituras utilizadas. Essas localizações devem ser aprimoradas com registros de novos eventos (localização relativa) e com os levantamentos geofísicos planejados.

O maior sismo analisado (e da sequência) até agora foi o das 21h20 (horário de Brasília) do dia 20/11 com magnitude 2,0 Mw. As profundidades indicam que os tremores se originam dentro da camada de basalto da Formação Serra Geral (profundidades maiores do que 450 m). Os perfis dos poços perfurados no bairro mostram o topo do basalto em cerca de 30 m. Nenhum poço perfurado atingiu a base do basalto. O poço mais profundo tem 450 m de profundidade.

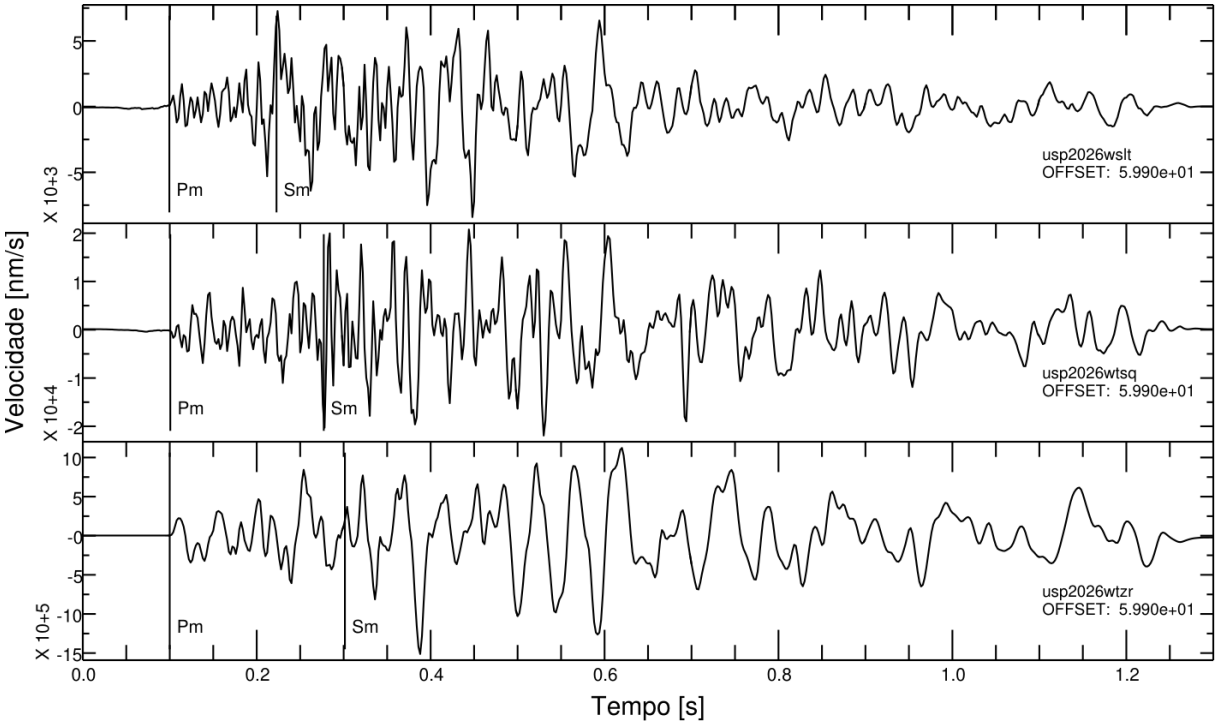

Fig. 1. *Exemplo de sismogramas (componente vertical) na estação central BARC (convertidos para velocidade). De cima para baixo, sismos das 01h10 (0,18 Mw), 17h46 (0,73 Mw) e 21h20 (2,03 Mw), horário de Brasília.*



Fig. 2. *Localização preliminar dos três sismos de 20/11/2026 (estrelas vermelhas), conforme Tabela 1. P1 a P4: poços tubulares profundos existentes no bairro. A localização do Ev1 é menos precisa (registrado por duas estações).*

Tabela 1. *Parâmetros preliminares dos três primeiros sismos localizados (horário de Brasília).*

Identificador	Data e hora (Brasília)	Magnitude	Profundidade	Estações	Latitude	Longitude
usp2026wslt (Ev1 na figura)	20/11/2026 01:10:46	Mw 0,18	0,030 km (fixada)	2 (BARC e BAR1)	-20,5475	-48,5433
usp2026wtsq (Ev2 na figura)	20/11/2026 17:46:55	Mw 0,73	0,47 km (calculada)	4	-20,5481	-48,5411
usp2026wtzr (Ev3 na figura)	20/11/2026 21:20:40	Mw 2,03	0,54 km (calculada)	4	-20,5476	-48,5404

3. Possíveis causas dos tremores

Discutem-se aqui as duas principais hipóteses para os estrondos: sismicidade natural e sismicidade induzida pela perfuração de poços.

3.1 Sismicidade natural

A grande maioria dos tremores de terra no Brasil (e no mundo) têm origem natural. São causados por tensões geológicas que provocam pequenos deslizamentos ao longo de fraturas nas rochas da crosta. Sismos naturais podem ser profundos (dezenas de km) ou bem rasos (poucas centenas de metros). Podem ocorrer na forma de um único tremor principal sem quase nenhuma réplica (ou “sismos posteriores”) ou em uma longa série de tremores (chamada “enxame sísmico”). Geralmente, sismos que ocorrem na forma de uma longa sequência (que pode durar semanas,

meses, ou até alguns anos em casos excepcionais) ocorrem a pequenas profundidades na crosta superior. Sismos pequenos e rasos podem causar estrondos.

No Brasil, sismos com magnitudes até 2 ocorrem toda semana. Se ocorrem longe de estações da Rede Sismográfica Brasileira, podem não ser detectados e passam despercebidos. Sismos pequenos e rasos podem ser bem sentidos pelas pessoas quando ocorrem perto de cidades.

Desta maneira, o padrão de ocorrência dos tremores de Barretos (acompanhados de estrondos fortes, curta duração e sequência de várias semanas) não descarta por si só uma origem natural.

3.2 Sismicidade induzida

Em casos excepcionais, tremores de terra podem ocorrer devido à perfuração de poços tubulares profundos que buscam aquíferos fraturados e confinados na camada de basalto. Na parte noroeste da Bacia do Paraná, já ocorreram alguns casos: Fernando Prestes 1959-1960; Nuporanga em 1977-1978 e 1988-1989; Bebedouro 2004-2010, Taquaritinga/Jurupema 2016-2019; e Sales Oliveira 2019-2020. Em nenhum destes casos a maior magnitude passou de cerca de 3,2. Em nenhum destes casos houve danos sérios em construções.

Um poço profundo pode provocar tremores quando conecta um aquífero superior raso (geralmente na camada de arenito ou às vezes na parte superior da camada de basalto) a um aquífero inferior confinado. A água que sai do aquífero superior entra no aquífero inferior aumentando a pressão de poro nas fraturas da camada de basalto. O aumento da pressão de poro facilita o deslizamento das rochas nas pequenas fraturas do basalto nos casos em que as tensões geológicas pré-existentes já estejam próximas do ponto crítico. Nos poços mais recentes do bairro (P3 e P4), o trecho superior, de solo e basalto alterado (até cerca de 30 a 35 m), foi revestido e cimentado. Uma eventual conexão, se existir, se daria entre zonas de fratura dentro do próprio basalto, como no caso de Nuporanga.

A proximidade no espaço e no tempo entre os tremores e os poços perfurados recentemente no bairro é o principal motivo para que a hipótese de sismicidade induzida seja investigada com prioridade. Os epicentros localizados até agora estão a cerca de 100 a 200 m do poço P4 e a cerca de 450 a 540 m do poço P3; no caso do P4, essas distâncias são da mesma ordem da margem de erro das localizações. O padrão lembra casos anteriores na região, como Sales Oliveira, onde os tremores começaram logo após a perfuração de um poço profundo.

Por outro lado, considerando-se que são perfurados milhares de poços todos os anos no estado de São Paulo, a probabilidade de um poço causar tremores é muito baixa. Como poços profundos são perfurados em quase todos os municípios desta parte do estado de São Paulo, tremores naturais podem ocorrer perto de algum poço simplesmente por coincidência.

Por estes motivos, a ocorrência dos tremores nas proximidades dos poços P4 e P3 no bairro Mais Parque, algumas semanas após a perfuração, mostra uma possível relação, mas não é uma prova por si só. São necessários mais estudos e levantamentos geológico-geofísicos para confirmar ou descartar essa possível relação.

Deve-se ressaltar que não há medição ou levantamento prévio que se possa fazer para prever se um poço poderia provocar tremores. Não há como saber se as pressões geológicas pré-existentes na camada de basalto estão próximas do ponto crítico ou não. Essa situação de altas tensões geológicas é excepcionalmente rara. Por isso, caso a relação com os poços venha a ser confirmada, isso não indica, por si só, falha no projeto ou na execução das perfurações.

4. Possíveis cenários futuros

Tremores de terra são imprevisíveis e não há como prever se magnitudes maiores poderão ocorrer. Tampouco é possível prever até quando os tremores continuarão. O que se pode fazer é comparar com casos anteriores no Brasil para ver o padrão mais comum de evolução da sismicidade.

Mesmo que comprovada a relação com os poços a partir de mais estudos, não existem garantias de que eventuais medidas poderão inibir instantaneamente a ocorrência de mais tremores.

4.1 Sismos naturais

A grande maioria das sequências de tremores de origem natural (“enxame sísmico”) duram poucas semanas ou meses. São muito raras as sequências com duração de mais de um ano. As maiores magnitudes não costumam passar de 3 e raramente causam danos estruturais. Danos leves, como trincas, podem ocorrer em sismos rasos de magnitude próxima de 3; no Brasil, danos sérios estão associados a magnitudes iguais ou maiores que 4. As magnitudes dos tremores de Barretos estão muito abaixo do limite para danos sérios. No entanto, é muito difícil prever a evolução de uma sequência de tremores. Embora a possibilidade de aumento significativo das magnitudes seja muito pequena, ela não pode ser totalmente descartada.

4.2 Sismos induzidos

Os poucos casos conhecidos de tremores causados pela perfuração de poços profundos mostram que:

a) Os tremores podem durar poucos meses ou, em alguns casos, repetir-se por alguns anos logo após a época de chuvas. Essa ciclicidade, observada em Bebedouro e Taquaritinga, estava relacionada à recarga do aquífero raso do arenito com as chuvas de verão. Nos casos de ciclos anuais, a frequência e magnitude dos tremores diminuem a cada ano. No caso de Barretos, essa ciclicidade anual é pouco provável, pois a parte rasa dos poços P3 e P4 foi revestida e cimentada.

b) As maiores magnitudes foram 3 na escala Richter, e em nenhum caso houve dano sério em nenhuma construção. Em Bebedouro, os maiores tremores de magnitude 3 causaram apenas algumas trincas. Apesar da apreensão dos moradores pela repetição dos estrondos, não houve até hoje nenhuma consequência de maior gravidade nos casos anteriores relacionados a poços profundos.

5. Próximos passos

O monitoramento da atividade sísmica vai continuar e novos boletins com epicentros e magnitudes serão divulgados. Apenas uma estação (BARC) está com transmissão em tempo real

para a USP. Isso limita qualquer análise aprofundada, permitindo confirmar apenas a ocorrência dos tremores e apresentar magnitudes preliminares para eventos confirmados se necessário. Assim, epicentros e magnitudes só serão conhecidos após cada visita às estações para coleta dos dados.

Levantamentos geofísicos estão sendo planejados para melhorar o conhecimento das velocidades sísmicas das camadas de solo e basalto, o que deve melhorar a precisão das localizações epicentrais.

Perfilagens térmicas nos poços do bairro também estão sendo planejadas para entender a movimentação de água dentro dos poços e a posição mais exata dos aquíferos confinados na camada de basalto.

Caso os tremores tenham origem natural, não há nada que se possa fazer para impedir ou frear a ocorrência. Resta esperar para que a sequência diminua naturalmente com o tempo.

Caso se comprove que os tremores têm relação com os poços, e se conheça melhor a dinâmica da água em cada poço, talvez seja possível alguma medida para diminuir a ocorrência dos tremores, como o isolamento de porções dos poços, em trechos associados a zonas de fratura mais rasas no basalto (porções de saída de água do poço) ou o bombeamento controlado, de forma a alterar o nível dinâmico do aquífero local e infiltração de água pelas fraturas abertas.

Em nenhum dos casos anteriores de tremores induzidos por poços profundos no estado de São Paulo foi tomada alguma medida para frear a ocorrência, apenas se esperou que a sequência diminuísse com o tempo. Por isso não existem estudos para mostrar que tais medidas poderiam ser suficientes para controlar os eventos.

Orientação aos moradores: ao perceber um estrondo ou tremor, deixe um relato no “Sentiu aí?”, do Centro de Sismologia da USP, informando a hora exata e a rua. Informações sobre trincas em imóveis devem ser compartilhadas com a Defesa Civil de forma que se faça o registro apropriado das mesmas, de preferência com fotos (com escalas) datadas. Esses relatos permitem comparar o que foi sentido com os registros das estações.

Responsáveis pela elaboração do informe:

Marcelo Assumpção (proposta e revisão final), Jackson Calhau (revisão inicial, final) e Marcelo Bianchi (revisão final)

Responsáveis pela instalação dos equipamentos foram:

Jackson Calhau, Luis Galhardo, Caio Deiroz e Roberto Zanon

Fontes de Informação utilizadas:

Informações fornecidas pela prefeitura de Barretos, incluindo outorgas e relatórios de perfilagem dos poços perfurados pela empresa na região e horário dos relatos dos moradores, suportados com dados coletados pela USP

São Paulo, 25/11/2026