



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Um cemitério de baleias em mar profundo é, na verdade, um arquivo de cinco milhões de anos

Um artigo da Nature relata uma vasta concentração de quedas de baleia e fósseis de baleias na Zona Diamantina, no sudeste do Oceano Índico: cinco comunidades modernas de quedas de baleia, centenas de restos fósseis de cetáceos e idades por isótopos de estrôncio que chegam a cerca de 5,3 milhões de anos. A parte marcante não é que baleias escolheram um lugar para morrer, nem que uma catástrofe criou um cemitério. A evidência aponta para um arquivo profundo e duradouro construído por mortes comuns de baleias, carcaças que afundam, forrageio difícil de baleias-bicudas, topografia do fundo do mar e preservação incomumente boa. Ele abre uma janela rara para ecossistemas de quedas de baleia em mar profundo; não significa que o mar profundo esteja agora mapeado ou entendido.

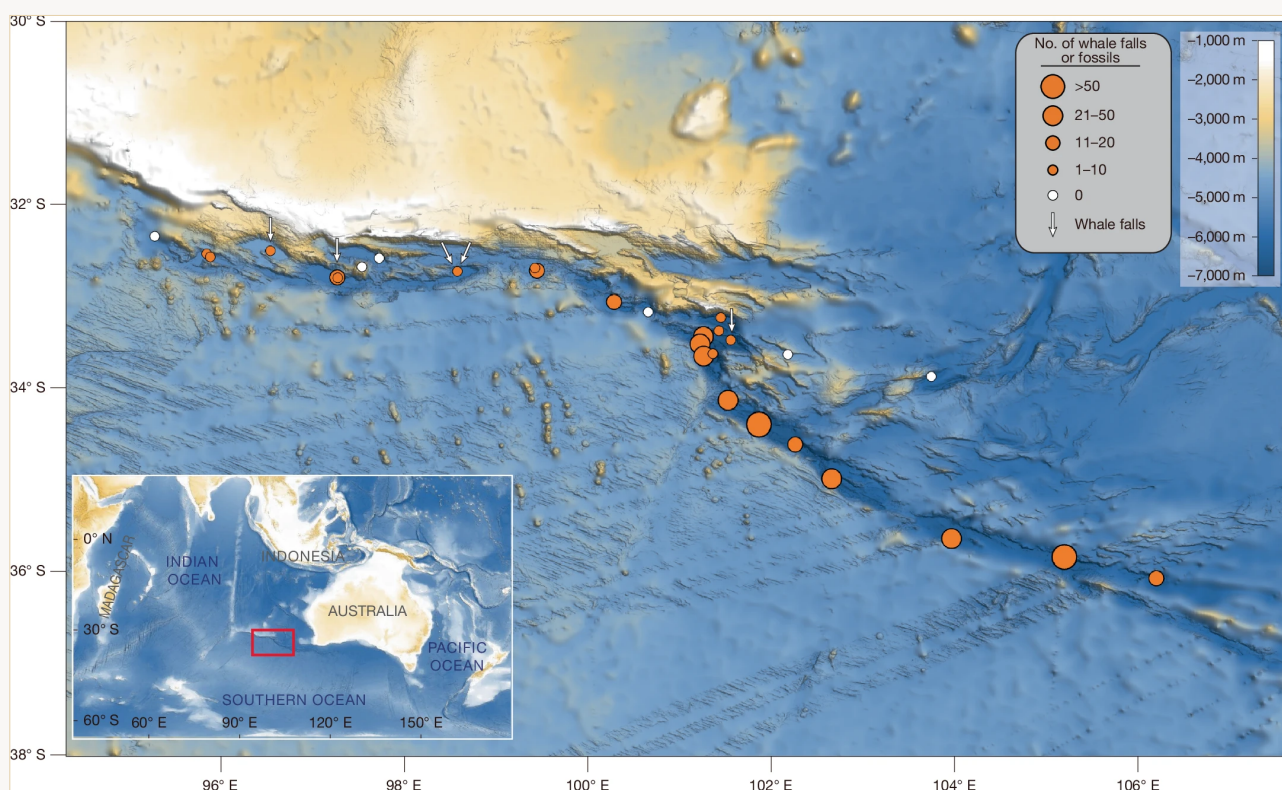
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Figures by Laura Nesso · AI-assisted, human-reviewed

Paper: A 5.3-million-year-old deep-sea whale necropolis in the Diamantina Zone, Xiaotong Peng, Peng Zhou, Xikun Song, Giovanni Bianucci, Mengran Du and colleagues, Nature 654, 978-983 (2026) · DOI: 10.1038/s41586-026-10546-z

O fundo do oceano guardou os ossos

A maioria das quedas de baleia desaparece em um problema contábil escuro. Uma baleia morre, afunda, alimenta uma explosão de vida do mar profundo, e então o registro é espalhado, enterrado ou consumido. Cientistas sabem que quedas de baleia são oásis ecológicos, mas o arquivo é fino: a maioria dos sítios conhecidos é isolada, rasa em comparação com as fossas mais profundas ou jovem demais para dizer muito sobre tempo profundo.

A Zona Diamantina muda a escala desse problema. Em um novo artigo da Nature, Xiaotong Peng, Peng Zhou, Xikun Song, Giovanni Bianucci, Mengran Du e colegas relatam uma concentração longa e profunda de quedas de baleia e fósseis de baleias no sudeste do Oceano Índico. O sítio se estende por cerca de 1.200 quilômetros ao longo do fundo do mar e fica a cerca de 4.600-7.000 metros de profundidade. Em 32 mergulhos com o submersível tripulado *Fendouzhe*, a equipe documentou 485 sítios de fósseis de baleias e quedas de baleia ativas; no resumo, sintetiza a descoberta como cinco comunidades naturais modernas de queda de baleia mais 476 cetáceos fósseis. Essas são contagens diferentes do artigo, não uma simples soma: 485 é o registro em nível de sítio, enquanto 476 é a contagem de cetáceos fósseis usada no resumo.



A Figura 1 da Nature mapeia as observações da Zona Diamantina: círculos laranja marcam mergulhos em que fósseis de baleias ou quedas de baleia foram vistos, o tamanho do círculo reflete quantos restos de baleia foram registrados por mergulho, setas brancas marcam quedas de baleia sulfofílicas ativas, e círculos brancos marcam mergulhos sem restos de baleia observados. A figura é reproduzida inteira e sem mudanças: sem corte, sobreposição, nova rotulagem, recoloração ou redesenho.

Peng et al. / Nature 654, 978-983 (2026), DOI 10.1038/s41586-026-10546-z · CC BY-NC-ND 4.0; base map: GMRT — Ryan et al., Geochem. Geophys. Geosyst. 10, Q03014 (2009) · CC BY 4.0 CC BY-NC-ND 4.0



Baleias-bicudas-de-True são parentes vivas das baleias-bicudas de mergulho profundo discutidas no artigo. Esta foto é contexto, não um dos fósseis da Diamantina: o ponto é que baleias-bicudas são animais elusivos que forrageiam em profundidade, então um arquivo de seus ossos no fundo do mar pode preservar evidência que observações de superfície muitas vezes perdem.

Roland Edler / PeerJ / Wikimedia Commons CC BY 4.0

O material datado mais antigo chega a 5,26 milhões de anos, por isso o artigo o chama de necrópole de baleias de 5,3 milhões de anos. A frase é vívida. Também é a frase que mais exige cuidado.

Isso não é evidência de que baleias foram intencionalmente até lá para morrer. Não é um único evento de morte em massa. Não é um cemitério no sentido humano. É um lugar onde carcaças e ossos se acumularam, permaneceram expostos, mineralizaram e se tornaram legíveis.

O que os autores fizeram

- Levantaram a Zona Diamantina com 32 mergulhos do submersível *Fendouzhe* a partir do R/V *Tansuoyihao*.
- Registraram fósseis de baleias e comunidades ativas de quedas de baleia ao longo de um trecho de fundo marinho de cerca de 1.200 quilômetros.
- Usaram vídeo in situ e espécimes coletados para identificar as comunidades que vivem em quedas de baleia modernas.
- Analisaram 43 espécimes fósseis recuperados, identificando cinco espécies de baleias-bicudas e uma espécie de baleia de barbatanas.
- Dataram 33 espécimes de ossos fósseis usando razões isotópicas de estrôncio, um método que compara a assinatura química preservada no fóssil, parecida com água do mar, com a história conhecida da água do mar.

- Ligaram as observações a dados-fonte públicos: as imagens in situ originais e montagens de genomas microbianos estão depositadas no Science Data Bank, e imagens das espécies investigadas de quedas de baleia estão no MorphoBank.

O que encontraram

- **Uma concentração grande e profunda.** Os autores relatam 485 sítios de fósseis de baleias e quedas de baleia ativas na Zona Diamantina, com observações abrangendo cerca de 4.600-7.000 metros na tabela suplementar.
- **Cinco quedas de baleia ativas.** Os cinco sítios ativos estão no estágio sulfofílico: ossos cobertos por tapetes microbianos e vermes perfuradores de ossos, onde energia química da decomposição sustenta uma comunidade especializada.
- **Uma comunidade viva densa.** A fauna associada inclui 35 táxons macrofaunais reconhecidos, dominados por anelídeos, crustáceos e moluscos. Vermes comedores de ossos, gastrópodes, bivalves vesicomiídeos e estrelas-serpente dominam os animais maiores, com densidades locais relatadas de até 2.840 indivíduos por metro quadrado.
- **Um arquivo fóssil de baleias-bicudas.** Os 43 fósseis recuperados incluem espécies vivas de baleias-bicudas conhecidas da região, formas extintas como *Pterocetus* e *Izikoziphius*, e alguns restos de baleias de barbatanas. Um espécime é descrito como uma nova espécie, *Pterocetus diamantinae*.
- **Um longo intervalo de tempo.** Dos 33 ossos fósseis testados por isótopos de estrôncio, 25 produziram idades entre 0,12 e 5,26 milhões de anos. As datas mais antigas implicam eventos de queda de baleia nesta região desde pelo menos o Plioceno Inicial.

Por que tantas baleias ali?

A resposta do artigo não é uma causa simples. É uma pilha de filtros plausíveis.

Algumas carcaças podem vir de baleias de barbatanas passando por um amplo corredor migratório. Baleias-minke e baleias-sei se alimentam perto da superfície, não a 6 ou 7 quilômetros de profundidade, então seus ossos nessas profundidades são melhor entendidos como carcaças que afundaram depois da morte.

As baleias-bicudas são diferentes. Elas são especialistas em mergulho profundo, alimentando-se de lulas e peixes em ambientes íngremes e profundos do fundo do mar. A Zona Diamantina é exatamente esse tipo de paisagem: profundidades extremas, topografia complexa em V e presas observadas durante os mergulhos. Os autores argumentam que mortalidade normal, riscos fisiológicos do forrageio profundo e possivelmente exaustão fatal ou estresse de descompressão poderiam todos acrescentar restos ao fundo do mar.

Depois o fundo do mar os guarda. A topografia da zona pode canalizar carcaças que afundam. Baixa sedimentação significa que ossos podem permanecer expostos por muito tempo. Rostros densos de

baleias-bicudas são incomumente resistentes à destruição. Óxidos de ferromanganês e precipitação de carbonato podem ajudar a preservar material esquelético. Junte tudo isso e o “cemitério” fica menos misterioso: não um lugar que baleias escolhem, mas um lugar onde mortes têm mais probabilidade de ser registradas.

O que isto não prova

- Isto **não** mostra um cemitério deliberado de baleias. “Necrópole” é uma metáfora para a acumulação, não evidência de comportamento.
- Isto **não** mostra uma única mortandade catastrófica. As datas abrangem milhões de anos, e os autores descrevem um arquivo de longa duração construído por eventos repetidos.
- Isto **não** significa que o mar profundo esteja agora bem mapeado. Este sítio foi encontrado por trabalho raro e caro com submersível em um corredor geológico; o próprio artigo importa porque registros assim normalmente são escassos.
- Isto **não** transforma toda espécie da comunidade em uma espécie recém-descoberta. Os autores dizem que muitos táxons recuperados podem ser novos, mas a maioria é identificada apenas até gênero ou família; só um bivalve vesicomíideo é atribuído com confiança ao nível de espécie por comparação de barcoding.
- Isto **não** estabelece a causa completa de cada morte de baleia. Os autores propõem uma explicação convergente: migração, forrageio profundo, topografia, preservação e sedimentação. Isso não é o mesmo que provar o mecanismo de morte de cada animal.

Quão forte é a evidência?

A evidência para o sítio em si é forte: observações diretas por submersível, centenas de registros mapeados, espécimes físicos, identificações genéticas para alguns animais e datação isotópica de ossos fósseis. As alegações mais fortes são as observacionais: o sítio existe; é profundo; é extenso; comunidades ativas de queda de baleia estão presentes; e algum material fóssil tem milhões de anos.

As alegações explicativas são necessariamente mais suaves. O artigo pode mostrar onde estão os restos, o que alguns deles são, quantos anos alguns têm e o que vive nas quedas ativas. Não pode reproduzir as mortes. A gênese proposta é uma reconstrução a partir de ecologia, fisiologia, forma do fundo do mar e condições de preservação. Isso é paleoecologia normal: poderosa, mas construída a partir de rastros convergentes, não de observação direta dos eventos originais.

Por que isso importa

Quedas de baleia são banquetes de curta duração que podem virar habitats de longa duração. Elas conectam um animal de superfície ao fundo do mar profundo, levando carbono, osso e energia

química para um ambiente onde comida é escassa. Também funcionam como ilhas para animais especializados: vermes que perfuram ossos, bivalves com simbiontes oxidadores de enxofre, estrelas-serpente e gastrópodes que podem se agrupar ao redor dos restos.

A Zona Diamantina acrescenta tempo a esse quadro. Ela sugere que alguns fundos marinhos profundos podem preservar ecossistemas de quedas de baleia não apenas como eventos dispersos, mas como arquivos da ecologia e evolução das baleias. Baleias-bicudas são notoriamente difíceis de estudar porque vivem e se alimentam longe da vista; uma acumulação de seus ossos no fundo do mar pode revelar espécies, distribuições e história evolutiva que observações de superfície perdem.

A história limpa não é “cientistas encontraram o cemitério de baleias do oceano”. É mais estranha e mais útil: um corredor geológico profundo preservou mortes de baleias suficientes para transformar um ecossistema normalmente fugaz em um registro.

Resumo claro

Pesquisadores levantando a Zona Diamantina, no sudeste do Oceano Índico, relatam uma vasta acumulação em mar profundo de quedas de baleia e fósseis de baleias: 485 sítios e quedas ativas registrados ao longo de cerca de 1.200 quilômetros, em profundidades de até cerca de 7.000 metros, com datas fósseis chegando a 5,26 milhões de anos. O sítio abriga comunidades especializadas de queda de baleia e preserva linhagens modernas e extintas de baleias, especialmente baleias-bicudas. O resultado é um raro arquivo de mar profundo, não um cemitério literal, não um único evento de morte em massa e não prova de que o oceano profundo esteja agora entendido. A alegação importante é mais estreita e mais forte: sob as condições certas do fundo do mar, mortes de baleias podem deixar um registro que dura milhões de anos.

Fontes

Peng et al., A 5.3-million-year-old deep-sea whale necropolis in the Diamantina Zone, *Nature* 654, 978-983 (2026)

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10546-z>

Science Data Bank dataset for the original in situ images and microbial MAGs

<https://doi.org/10.57760/sciencedb.28830>

MorphoBank project P6064 — original images of investigated whale-fall species

<https://morphobank.org/permalink/?P6064>