

BOLETIM SÍSMICO BRASILEIRO Nº 9

Neste boletim apresentam-se os principais sismos ocorridos ou sentidos no território brasileiro e regiões vizinhas, durante o ano de 1987.

DADOS MACROSSÍSMICOS

1987, janeiro 07, 10h \* 14min CAT. C (> V MM)

Dois tremores de terra ocorreram neste dia na região de João Câmara – RN, sendo sentidos inclusive em Natal, porém não causando danos materiais ou físicos conforme os jornais Folha da Tarde, São Paulo, de 08.01.87 e Folha de São Paulo, São Paulo, 10.01.87. O primeiro evento ocorreu às 09h e 08min com  $m_b = 3,8$  e o segundo no horário acima com  $m_b = 3,9$ .

Durante o ano de 1987 e 1988, continuou ocorrendo um enorme número de sismos na localidade de João Câmara. Neste boletim foram incluídos na relação anexa unicamente os sismos com  $m_b \geq 3,0$ , ocorridos em 1987.

1987, fevereiro 3 a 8 CAT. D

Fenômenos aparentemente sísmicos, ocorreram nestes dias nas proximidades de Cedrolândia, no município de Nova Venécia – ES, na forma de barulhos intermitentes, parecendo estouros sentidos num raio de 500m, que em algumas ocasiões duraram várias horas. Esses fenômenos causaram uma fenda no chão, na estradinha vizinha ao local de ocorrência, com 40m de comprimento e poucos centímetros de largura.

O local dessas ocorrências corresponde a um morro de gnaiss, de idade Pré-Cambriana, que apresenta uma fenda arqueada na sua encosta, com 50m de extensão e com uma abertura vertical de aproximadamente 1,5m, mostrando a existência no passado de um deslizamento parcial dessa encosta.

Não existem, no caso atual, evidências superficiais de que essa fenda no morro tenha sido aumentada, porém a explicação mais plausível para os fenômenos ocorridos em Cedrolândia seria uma reativação desse deslizamento parcial, o que estaria demonstrado pela fenda na estradinha que passa ao pé do morro, fechando horizontalmente a fenda arqueada na encosta do morro.

Sismógrafos instalados pela IAG/USP e pela Estação Sismológica de Brasília registraram alguns microtremores de caráter local no dia 20, não sentidos pelos moradores que haviam sentido os eventos maiores. Testes de ruído sísmico mostraram também que a porção provavelmente deslizada da encosta do morro, se encontra realmente desprendida do resto do maciço rochoso.

\* horário de verão

1987, fevereiro 24, 21h 37min CAT. C (VI MM)

Tremor de terra sentido em Itapajé – CE, numa área de aproximadamente 800 km<sup>2</sup>. Houve um grande estrondo quando começou o tremor, várias casas tiveram rachaduras no bairro de Bela Vista (periferia de Itapajé) e a terra deslizou com a queda de grandes pedras na Serra do Boqueirão (a 8 km da sede do município). Com o estrondo a população entrou em pânico e muitas pessoas correram para a rua. Os habitantes da cidade relataram que, durante o tremor, os móveis começaram a se movimentar, mesas viraram e louças caíram. Conforme o jornal Folha da Tarde, São Paulo, de 26.02.1987. A magnitude deste sismo foi de  $m_b = 3,0$ .

1987, março 05, 06h 25min CAT. E

Abalo sísmico sentido na zona norte e leste da Cidade de São Paulo – SP, nos andares superiores de prédios altos, segundo telefonemas recebidos no IAG/USP.

Este fenômeno foi causado pela passagem de ondas sísmicas originadas no terremoto ocorrido às 09h 17min (UT), em frente a costa norte do Chile, com  $m_b = 6,5$  e profundidade focal de 27 km.

1987, março 20, 00h CAT. C (V MM)

Em março de 1987, novos tremores foram sentidos em Juiz de Fora, sendo o do dia 20 o de maior intensidade, tendo atingido uma área maior que aquela dos abalos anteriores ocorridos em 1985 e 1986. Os bairros mais atingidos por este abalo foram São Bernardo, Linhares, São Benedito e Jardim do Sol. A intensidade máxima estimada foi V MM devido aos seguintes efeitos: janelas, armários, grades e móveis tremeram; vidros de perfume caíram; houve susto e muitos saíram para fora de casa; “vidro frontal de casa” quebrou; “rachaduras” numa casa.

Este evento não foi registrado pelas estações sismográficas da região, do mesmo modo que não foram os outros sismos sentidos em 1985/1986 em Juiz de Fora. Os fenômenos neste caso são eminentemente superficiais, liberando pouca energia atingindo uma área relativamente pequena (alguns bairros da cidade de Juiz de Fora, num raio de 1,5 km). É provável que esses eventos estejam associados ao início de fraturamento e desprendimento de blocos superficiais do maciço rochoso, num estágio inicial de um

futuro deslizamento. No passado recente tem ocorrido alguns deslizamentos nos bairros periféricos de Juiz de Fora, cuja topografia é muito acidentada, semelhante a da área atualmente afetada pelos abalos sísmicos. Ademais, este tipo de fenômeno representando um processo de erosão é muito comum na região.

Em abril de 1987, foram instalados pelo IAG-USP três sismógrafos ao redor da área afetada por esses eventos, com a finalidade de monitorar essa atividade e de localizar os hipocentros com precisão. Até junho de 1987, quando foram desativadas duas dessas estações, foram registrados 11 microtremores, porém somente dois deles com registro nas três estações e um deles teria chegado a ser sentido pela população. Os estudos sismológicos em Juiz de Fora continuam através da auscultação instrumental com uma estação sismográfica.

**1987, março 31, 22h 52min**

**CAT. E**

Abalo sísmico sentido na zona central e em alguns outros bairros da Cidade de São Paulo — SP, nos andares superiores dos prédios altos, que durou perto de 4 segundos e balançou objetos suspensos, provocando tontura nas pessoas e até trincas e rachaduras foram observadas num prédio; segundo a Folha da Tarde, São Paulo, de 02.04.87. Este abalo foi sentido também em Poços de Caldas — MG e em Santos — SP.

Este fenômeno foi causado pela passagem de ondas sísmicas originadas no terremoto ocorrido às 01h48min (UT, de 01.04.87) em Antofagasta, a 1500 km de Santiago/Chile, com  $m_b = 6,2$  e profundidade focal de 224 km.

**1987, maio 17, 02h 32min**

**CAT. B (IV MM)**

Abalo sísmico sentido nos municípios de Jardim de Angicos, Pedra Preta e principalmente em Caiçara do Rio dos Ventos — RN, onde na fazenda Jaramataia acordou pessoas; portas, janelas, telhados e folhas de zinco rangeram. Estas localidades ficam a uns 80 km de Natal; a área afetada pelo evento foi de aproximadamente 700 km<sup>2</sup> e sua magnitude  $m_b = 2,0$ , de acordo com dados fornecidos pela UFRN.

**1987, junho 02, 03h 29min**

**CAT. C (IV-V MM)**

Nesta data ocorreram uma série de eventos sísmicos, dos quais o maior (magnitude  $m_b = 2,3$ ), foi sentido nos municípios de Cachoeirinha, São Caetano, Belo Jardim e Tacaimbó — PE, a uns 36 km a oeste de Caruarú. Em algu-

mas localidades (Melancia, Riacho Fechado e Boa Vista) deste último município foram registradas as maiores intensidades e teriam se observado o aparecimento de trincas em algumas casas, tinar de garrafas, balanço de gaiolas suspensas, bater de portas e janelas, chegando a acordar pessoas e balançar camas, segundo dados fornecidos pela UFRN.

**1987, agosto 03, 08h 34min**

**CAT. C (IV MM)**

Tremor sentido na fazenda Estopa, localizada entre as cidades de Ubaira e Jequiriçá — BA. O Sr. Paulo Souza de Andrade residente nesta fazenda, relata que ouviu uma explosão seguida de tremor, fazendo as garrafas tinirem e os lustres trepidarem. O tremor teria sido sentido num raio de 6 km. Segundo o Sr. Andrade já teriam ocorrido abalos na área desde 29 de julho de 1987. Este tremor foi registrado pela Rede Sismográfica de Pedra do Cavalo e sua magnitude calculada foi de  $m_b = 2,3$ .

**1987, Setembro 19, 01h 30min**

**CAT. E**

Abalo sísmico sentido em alguns bairros da cidade de São Paulo (Chácara Flora, Perdizes, Imirim, Itaim) e no município de São Caetano, segundo telefonemas recebidos no IAG/USP.

Este fenômeno foi causado pela passagem de ondas sísmicas originadas no terremoto ocorrido à 01h26min (UT), em Jujuy, Província Argentina, com  $m_b = 6,0$  e profundidade focal de 218 km.

**1987, outubro 11**

**CAT. D**

Segundo o Jornal da Manchete (TV) do dia 10.13.87, na noite do dia 11, moradores de Sete Lagoas — MG ouviram um estrondo e 30 minutos depois começaram a aparecer em duas casas, rachaduras no solo (mais de 2m de profundidade), muros caídos, reboco caído da parede, casa afastada para trás alguns centímetros (?), fendas de um lado a outro da parede; com os moradores abandonando suas residências. Segundo a TV Globo no dia 14/10, três casas foram atingidas, com fendas no solo com mais de 3m de profundidade.

De acordo com o Geólogo Jaime Paulino, este fenômeno teria sido causado pelo desabamento do teto de uma caverna. A reportagem da Manchete não cita a qual instituição pertence este geólogo. Nada foi registrado pelas estações sismográficas da região.

## RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS EVENTOS SÍSMICOS OCORRIDOS NO BRASIL E REGIÕES VIZINHAS EM 1987

Data		Hora Local			Coord. Geogr.		Erro (km)	Localidade	Estado	Int. MM	Cat.	Magnitude		A. afet.	Comentário (Fonte)
ano	mês	dia	H	M	S	Lat (°)	Long. (°W)					mb	tipo	10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup>	
1987	01	03	11*	31	03,5	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,6	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	04	00*	24	47,8	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,4	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	07	09*	08	25,5	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	C	3,8	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	07	10*	14,8	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	C	3,9	I			(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	07	13*	06	44,6	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,3	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	13	04*	38	58,6	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,2	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	01	28	04*	59	56	00,04 S	63,22	300	Barcelos	AM	I	3,9	I		(ESB)
1987	01	28	14*	16	04,6	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,8	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	03				18,8 S	40,5		Cedrolândia	ES	D				(IAG) vários microtremores, deslizamento de encosta
1987	02	03	21*	51	48,7	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,8	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	07	05*	48	14,1	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,4	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	07	20*	12	38,4	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,7	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	23	17	01	36,8	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,1	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	24	17	15	05,9	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,0	I		(IAG, ESB, UFRN)
1987	02	24	21	37	04,5	03,72 S	39,81	50	Itapajé	CE	C	3,0	I	0,8	(IAG, ESB, UFRN)
1987	03	05	06	17					São Paulo	SP	E				(GS) Chile, mb = 6,5
1987	03	10	20	42	03,0	05,00 S	35,00	100	Touros	RN	E	2,8	I		(UFRN, IAG)
1987	03	20	00			21,8 S	43,3	5	Juiz de Fora	MG	C				(IAG) Sentido. Não reg. instrumentalmente
1987	03	20	11	46	58,8	24,7 S	43,6	80	Plataforma Continental	SP	I	3,0	I		(IAG, ON, IPT/CESP)
1987	03	21	17	39	14,0	21,9 S	45,6	5	S. Gonçalo do Sapucaí	MG	I	2,5	I		(IAG, ON, IPT/CESP)
1987	03	22	00	15	09,0	26,7 S	44,2	100	Plataforma Continental	PR	I	3,2	I		(IAG, ON, IPT/CESP)
1987	03	31	22	48	04,8			60	São Paulo	SP	E	2,5	I		(GS) Argentina, mb = 6,2
1987	04	10	12	29	34	20,01 S	43,78	15	Nova Lima	MG	I	1,9	I		(ESB)
1987	04	25	10	30	30,7	13,85 S	39,88	15	Apuarema	BA	C				(IAG, ESB)
1987	04	26				13,85 S	39,88	15	Apuarema	BA	C				(ESB) Série de eventos
1987	04	28	01	59	17,2	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,6	I		(IAG, IPT/CESP)
1987	05	01	02	25	44,1	20,8 S	44,4	15	N. de S. João Del Rei	MG	I	2,5	I		(IAG, IPT/CESP)
1987	05	16	22	57	41	05,70 S	36,05	50	Caçara do R. dos Ventos	RN	I	1,6	I		(UFRN, IAG)
1987	05	17	02	32	15	05,70 S	36,05	50	Caçara do R. dos Ventos	RN	B	2,0	I	0,7	(UFRN, IAG)
1987	06	02	01	04	30,1	08,38 S	36,15	6	Tacaimbó	PE	I	1,8	I		(IAG)
1987	06	02	03	08	08	08,38 S	36,15	6	Tacaimbó	PE	I	2,0	I		(IAG)
1987	06	02	03	09	38	08,38 S	36,15	6	Tacaimbó	PE	I	1,9	I		(IAG)
1987	06	02	03	29	36	08,38 S	36,15	6	Tacaimbó	PE	I	1,5	I		(IAG)
1987	06	02	03	29	36	08,38 S	36,15	6	Tacaimbó	PE	I	2,3	I		(UFRN, IAG) série de eventos
1987	06	02	16	16		20,5 S	44,5	50	S. de Itaguara	MG	I	2,8	I		(IAG)
1987	06	04	12	01	19	09,30 S	35,86	10	Murici	AL	I	1,9	I		(IAG)
1987	06	05	22	36	46,0	23,5 S	44,3	50	Plataforma Continental	RJ	I	1,1	5		(IAG, IPT/CESP)
1987	06	05	22	45	17,7	23,7 S	44,1	50	Plataforma Continental	RJ	I	1,5	5		(IAG, IPT/CESP) 80 km SE Angra dos Reis
1987	06	18	13	21	02,3	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,0	I		(IAG/UFRN)
1987	06	27	02	09	02,3	05,53 S	35,75	10	João Câmara	RN	I	3,0	I		(IAG/UFRN)
1987	06	28	03	31	35,9	23,4 S	46,2	40	Santa Isabel	SP	I	1,4	I		(IAG, IPT/CESP)
1987	07	07	12	35	10	07,06 S	37,33	5	Patos	PB	I	1,4	I		Sismo Induzido? (IAG)

## RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS EVENTOS SÍSMICOS OCORRIDOS NO BRASIL E REGIÕES VIZINHAS EM 1987

Data		Hora Local			Coord. Geogr.		Erro		Localidade	Estado	Int. MM	Cat.	Magnitude		A. afet. 10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup>	Comentário (Fonte)
ano	mês	dia	H	M	S	Lat (°)	Long. (°W)	(km)					m <sub>b</sub>	tipo		
1987	07	11	07	14	32	08,31 S	35,96	5	Caruarú	PE		I	1,2			(IAG) Vários eventos
1987	07	12	02	23	43	08,31 S	35,96	5	Caruarú	PE		I	1,5			(IAG)
1987	07	17	20	23	39	07,76 S	35,60	5	Bom Jardim	PE		I	1,2			(IAG)
1987	07	24	07	33	12,2	22,4 S	43,7	10	Vassouras	RJ		I	1,2	5		(IAG, IPT/CESP)
1987	07	27	23	42	43,0	23,5 S	47,6	20	Araçoiaba da Serra	SP		I	1,9	5		(IAG, IPT/CESP)
1987	07	29	04	18	27,8	27,6 S	43,5	100	Oceano Atlântico			I	3,7			(IAG, ON, IPT/CESP)
1987	07	30	22	23	46	10,19 S	37,05	10	Aquidabã	SE		I	1,1			(IAG)
1987	08	03	08	34	47	13,23 S	39,68	5	Vale do Jequiçá	BA	IV	C	2,3		0,11	(IAG) Série de eventos
1987	08	04	10	25	40,8	21,4 S	46,2	20	W. de Alfenas	MG		I	2,5			(IAG, ON)
1987	08	05	17	30	19,1	23,4 S	47,1	5	Araçoiaguama	SP		I	2,8			(IAG, ON, IPT/CESP) Explosão?
1987	08	07	21	58	01	10,19 S	37,05	10	Aquidabã	SE		I	1,1			(IAG)
1987	08	10	20	59	04	11,66 S	41,45	35	Morro do Chapéu	BA		I	2,8			(IAG)
1987	08	27	10	01	21,6	25,0 S	44,1	50	Plataforma Continental	SP		I	3,6			(IAG, ON, IPT/CESP)
1987	08	29	13	56	56,1	23,8 S	46,3	5	NE de Cubatão	SP		I	2,4			(IAG, IPT/CESP) Explosão?
1987	09	01	01	26					São Paulo	SP		E				(GS) Argentina, m <sub>b</sub> = 6,0
1987	09	05	07	10	21,9	21,3 S	46,2	10	NW de Alfenas	MG		I	2,9			(IAG, ON, IPT/CESP) Explosão?
1987	09	22	22	35	22,0	19,5 S	44,0	20	Matozinho	MG		I	3,2			(IAG, ESB, IPT/CESP)
1987	09	24	01	30	00,7	23,8 S	45,7	30	S. de Mogi das Cruzes	SP		I	2,3			(IAG, IPT/CESP)
1987	09	25	11	15	56	10,36 S	35,98	30	Plataforma Continental	AL		I	1,5			(IAG)
1987	09	28	17	18	48,1	18,9 S	44,0	80	Santana de Pirapama	MG		I	3,1			(ESB, IAG)
1987	10	03	09	43	59,6	22,2 S	45,9	5	Pouso Alegre	MG		I	2,1			(IAG, IPT/CESP) Explosão?
1987	10	11				19,45 S	44,25		Sete Lagoas	MG		D				(TV Manchete, TV Globo)
1987	10	13	22	08	19	02,43 S	55,15	50	S. Tumucumaque	PA		I	3,5			Sentido
1987	10	15	06	01	41	11,6 S	56,9	50	Porto dos Gaúchos	MT		I	3,9			(ESB)
1987	10	15	17	03	42	09,79 S	36,35	3	Campo Alegre	AL		I	1,2			(ESB)
1987	10	16	17	29	27,2	22,0 S	46,3	10	Sta. Rita de Caldas	MG		I	3,0			(IAG, ON) Explosão?
1987	10	21	03	56	25,4	23,6 S	47,7	10	Salto de Pirapora	SP		I	2,1	5		(IAG, IPT/CESP)
1987	10	24	18	23	40	07,01 S	73,94	30	Perú-Brasil			I	5,2	0		Pedreira Cimerita?
1987	11	08	22*	30	44,1	22,6 S	45,1	10	SE de Piquete	SP		I	2,2	5		(GS)
1987	11	12	01*	50	02,5	22,6 S	44,2	10	SW de Barra Mansa	RJ		I	1,0	5		(IAG, ON, IPT/CESP) Explosão?
1987	11	12	08*	02	25,6	22,3 S	43,8	20	Valença	RJ		I	1,8	5		(IAG, IPT/CESP) Explosão?
1987	11	15	08*	26	14,8	22,9 S	44,1	30	Mangaratiba	RJ		I	1,1	5		(IAG, IPT/CESP) Explosão?
1987	11	29	23*	23	56,4	05,53 S	35,75	10	Jão Câmara	RN		I	3,0	1		(IAG)
1987	12	09	05*	27	44,3	23,4 S	45,4	10	Nat. da Serra	SP		I	1,9	5		(IAG, IPT/CESP)
1987	12	10	19*	36	24	11,5 S	57,9	50	Porto dos Gaúchos	MT		I	3,3	1		(ESB)
1987	12	11	07*	17	40	06,8 S	51,2	50	S. Felix do Xingú	PA		I	3,0	1		(ESB)
1987	12	15	09*	22	41	04,8 S	50,45	50	Sa. Carajás	PA		I	2,5	1		(ESB)
1987	12	17	02*	31	59,9	20,1 S	44,5	25	Carmo do Cajurú	MG		I	2,3	1		(IAG, IPT/CESP, ON, UnB)
1987	12	17	03*	13	40,4	20,2 S	44,8	25	Carmo do Cajurú	MG		I	2,4	1		(IAG, IPT/CESP, ON, UnB)

\* Hora de Verão



<b>H. Local:</b>	<p>Hora oficial do Brasil (Meridiano 45°W)                  H = hora; M = minuto; S = segundo</p>
<b>Int. MM:</b>	<p>Intensidade sísmica na escala Mercalli Modificada</p>
<b>Cat.:</b>	<p>Categoria dos eventos, de acordo com:</p>
<b>A</b>	<p>Sismo com dados macrossísmicos que permitem construir mapa de isossistas e determinar o epicentro com boa precisão.</p>
<b>B</b>	<p>Sismo com dados macrossísmicos que permitem determinar a área afetada, avaliar intensidades observadas, e determinar o epicentro com aceitável precisão.</p>
<b>C</b>	<p>Sismo com informações certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.</p>
<b>D</b>	<p>Evento duvidoso, com data e local incertos, não sendo possível ter certeza de sua ocorrência ou sobre sua natureza.</p>
<b>E</b>	<p>Tremor sentido no Brasil como efeito de sismo distante, ocorrido na região andina.</p>
<b>I</b>	<p>Sismo determinado unicamente com dados instrumentais.</p>

  

<b>Tipos de Magnitude:</b>	<p>0: <math>m_b</math> telessísmico                  1: <math>m_R</math>, estimativa de <math>m_b</math> com estações regionais  <math>m_R = \text{Log}(V) + 2,3 * \text{Log}(D) - 2.2</math>                  2: média de valores de <math>m_b</math> com <math>m_R</math>                  3: <math>m_b</math> estimada pela área afetada:  <math>m_b = 1,80 + 0,56 * \text{Log}(\text{área IIMM}, \text{km}^2)</math>  <math>m_b = 2,29 + 0,55 * \text{Log}(\text{área IVMM}, \text{km}^2)</math>                  4: <math>m_b</math> inferido                  5: <math>M_L</math>, estimativa de <math>m_b</math> com estações regionais  <math>M_L = \text{Log}A - \text{Log}A_0</math></p>
<b>A. Afet.:</b>	<p>Área afetada</p>
<b>Fontes:</b>	<p>GS: U. S. GEOLOGICAL SURVEY.                  ESB: ESTAÇÃO SISMOLÓGICA DE BRASÍLIA.                  IAG: INST. ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA USP.                  ON: OBSERVATÓRIO NACIONAL/CNPq.                  UFRN: UNIV. FED. DO RIO GRANDE DO NORTE                  IPT/ INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/                  CESP: CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO</p>