

# GUIA DO OBSERVADOR DO COMETA DE HALLEY

**A volta  
em 1985-1986**

**Características  
físicas e orbitais**

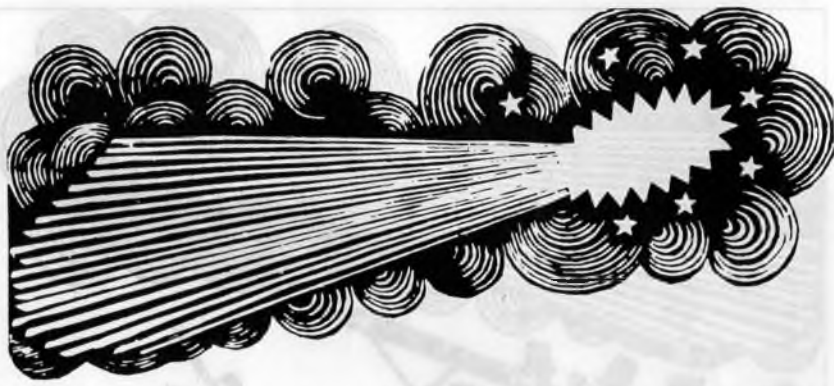
**Grandes momentos  
da trajetória**



**Algumas regras  
para a observação**

**Melhores locais  
e melhores horários**

**Instrumentos para  
ver e fotografar**



**Nunca um cometa foi tão estudado como será o Halley, nos próximos meses. Isso porque os cientistas esperam conseguir dele até mesmo informações sobre a origem do Sistema Solar. Você também pode observar e fotografar o cometa, de forma muito proveitosa, seguindo as instruções deste guia.**

## O cometa de Halley está de volta

Nos registros de seus aparecimentos anteriores, o cometa de Halley quase sempre esteve associado a maus presságios, catástrofes e guerras.

Mesmo depois de o astrônomo Edmund Halley ter afirmado que o cometa era apenas um corpo celeste que orbitava em torno do Sol numa longa trajetória de 76 anos, ele continuou provocando pânico entre os homens. Em 1910, num aparecimento espetacular, o cometa de Halley, já batizado e esperado, disseminou pavor nas mais variadas regiões do planeta: acreditava-se que, quando a Terra atravessasse sua cauda, a atmosfera seria envenenada pelo cianogênio. (A quantidade desse gás, porém, era pequena demais para causar o menor dano a quem quer que fosse.)

Desta vez será diferente. A tecnologia desenvolvida neste século permitiu a desmitificação dos cometas. Já conhecemos até sua provável origem: uma gigantesca “nuvem” situada nas fronteiras do Sistema Solar e povoada por milhões de cometas — que ocasionalmente são atraídos

em direção ao Sol. Podemos fazer previsões confiáveis sobre suas próprias aparições, a intensidade de seu brilho e a velocidade com que realizam seus movimentos em torno do Sol. Os astrônomos terão oportunidade, nesta passagem, de saber com mais clareza sua composição e os processos físicos que provocam a alteração de sua aparência.

O reaparecimento do Halley será um evento curioso e marcante para todos. Os astrônomos poderão observá-lo detalhadamente — por meio dos satélites que irão interceptar sua órbita, ou através de potentes telescópios e radiotelescópios. O estudo de sua composição química trará elementos essenciais para a pesquisa sobre a origem do Sistema Solar. Em algumas cidades do hemisfério sul, onde será mais visível, há programações para turistas que desejarem vê-lo demoradamente. Em todos os lugares, milhares de astrônomos amadores e curiosos estarão com olhos, binóculos e lunetas à procura do que já se denominou “o espetáculo cósmico da década de 80”.

## Características físicas e orbitais

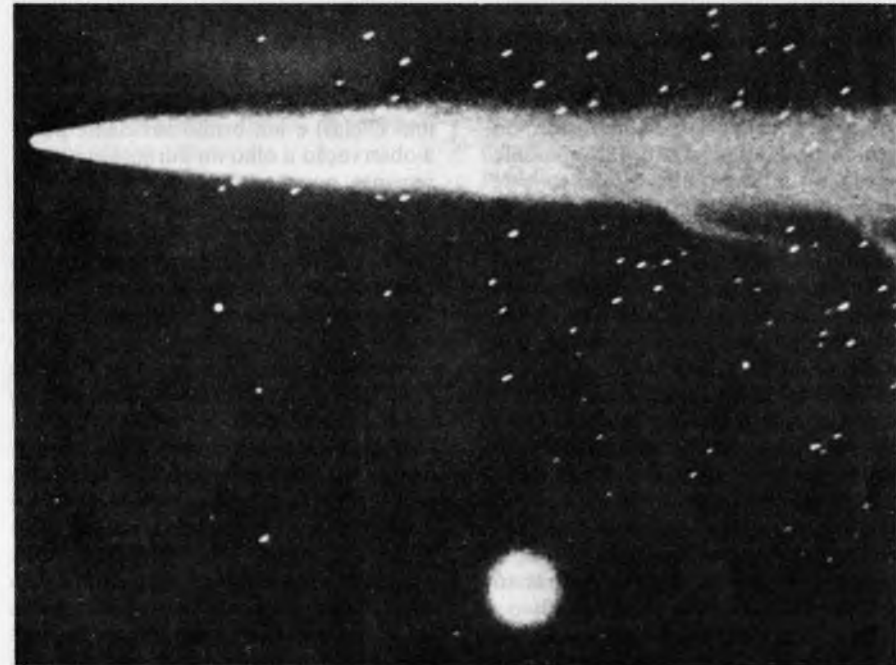
Ao que se supõe, os cometas não passam de bolas de gelo sujo — com poucos quilômetros de diâmetro — formadas principalmente de água e material rochoso. Assim como a Terra, alguns cometas — os periódicos — giram em torno do Sol. Mas, enquanto a Terra demora um ano para completar a volta, o cometa de Halley, por exemplo, demora 76 anos. O passeio que faz pelo espaço, porém, é muito maior que o de nosso planeta: leva 38 anos para chegar ao afélio, o ponto de sua órbita mais distante do Sol. Esse local fica na fronteira do Sistema Solar, além do planeta Netuno — onde, de tão afastado do Sol, não passa de um objeto sem brilho, movimentando-se a uma velocidade de 1 km/s.

Nesse momento, ele inicia o retorno, deslocando-se novamente em direção ao Sol. Sua velocidade vai aumentando até atingir 54 km/s no periélio, o ponto mais próximo do Sol, a 87 milhões de km de distância — quando recomeça sua pere-

grinação de volta aos confins do Sistema Solar. Tanto na ida quanto na volta, o cometa passa nas proximidades da Terra a distâncias variáveis. Desta vez, o Halley não vai se aproximar mais do que 63 milhões de km, ao passo que em 1910 chegou a 22 milhões de km.

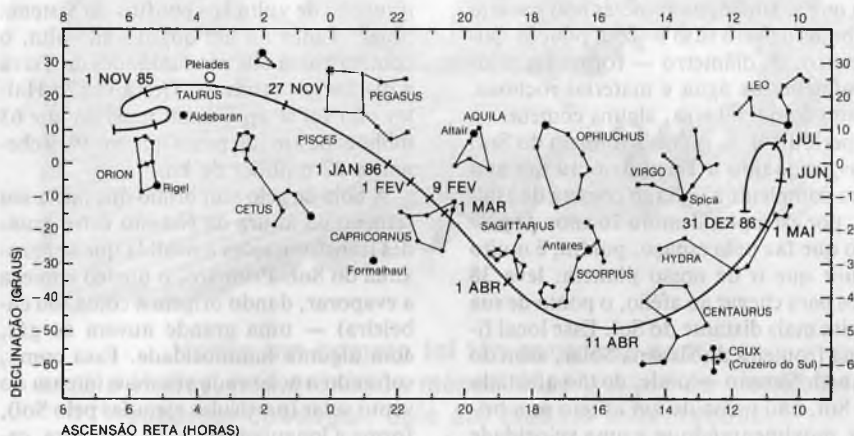
A bola de gelo sem brilho que inicia seu retorno na altura de Netuno sofre grandes transformações à medida que se aproxima do Sol. Primeiro, o núcleo começa a evaporar, dando origem à coma (ou cabeleira) — uma grande nuvem de gás, com alguma luminosidade. Essa coma, sofrendo a ação cada vez mais intensa do vento solar (partículas ejetadas pelo Sol), forma a longuíssima cauda de poeira, característica dos cometas, que chega a medir 150 milhões de km.

Tanto a poeira da cauda como o gás da coma refletem a energia luminosa emitida pelo Sol, adquirindo o intenso brilho que faz de suas passagens um grande espetáculo celeste.





## TRAJETÓRIA DO COMETA DE HALLEY PROJETADA CONTRA O CÉU



### Melhores horários previstos para a observação

Novembro de 1985: das 22h em diante; dezembro: das 20h em diante; início de janeiro de 1986: até as 22h30min; início de março: das 5h em diante; fim de março: das 3h20min em diante; início de abril: das 19h em diante; fim de abril: das 17h em diante.

## Grandes momentos da trajetória

Embora sejam conhecidos inúmeros dados sobre a trajetória e a composição do cometa de Halley, seu brilho aparente neste retorno é um fator que depende de várias circunstâncias. Tudo que os astrônomos podem fazer são previsões, nem sempre coincidentes.

As mais otimistas estimam que seu tamanho aparente no céu (núcleo, cabeleira e cauda) atingirá a impressionante marca de 40 graus de arco, ou o equivalente a oitenta luas cheias (oitenta diâmetros lunares unidos). Calculou-se também que seu brilho permitirá observações até mesmo em dias claros. Por outro lado, as mais pessimistas estimam no máximo 10 graus de arco e calculam que seu brilho permanecerá no limite do visível — ou seja, poderá ser observado, mas só com pequenos instrumentos ópticos.

Uma estimativa moderada e compartilhada por muitos astrônomos prevê, no

entanto, uma marca de 15 graus (trinta luas cheias) e um brilho suficiente para a observação a olho nu durante algumas semanas, nos meses mais propícios às atividades de amadores.

Apesar das divergências em torno do brilho do cometa de Halley, os cálculos matemáticos permitem estabelecer com precisão os dias de sua trajetória em que as observações serão mais propícias, levando em conta sobretudo sua proximidade em relação à Terra e sua posição na abóbada celeste.

Já a partir de **novembro** o Halley começa a ser um fato em nosso céu. Embora dificilmente seja observável a olho nu, qualquer binóculo ou luneta poderá oferecer uma pequena imagem dele, mesmo que difusa. No começo e no fim do mês, o luar interferirá nas observações, mas no dia 18 o cometa entrará em oposição, ou seja, a Terra estará entre ele e o Sol, ofe-

recendo boas condições para observação. Estaremos contra a luz e o Halley, diretamente iluminado. Quem tiver binóculo ou luneta poderá vê-lo ao sul das Plêiades, na constelação de Touro, porém sem ocupar grande extensão visual, pois aparecerá quase de frente. A posição em que estará, contudo, não vai permitir a observação de sua cauda.

**Dezembro** será o grande momento: depois do dia 18, o cometa de Halley poderá ser visto a olho nu pela primeira vez nesta passagem. No Natal, com certeza, já terá a aparência de uma estrela de brilho mais intenso. O período mais propício para observação será ao entardecer, quando o cometa estará perto do Sol, na direção oeste. Nos últimos dias do ano, o Halley estará em posição favorável à observação de parte de sua cauda, visível principalmente com o uso de binóculos ou lunetas.

Durante boa parte de **janeiro de 1986**, o cometa poderá ser visto ainda ao pôr-do-sol. O dia 13 será especial: o Halley não estará muito longe da Lua e de Júpiter, e comporá um quadro bem interessante. A cada dia seu brilho ficará maior, à medida que ele chegar perto do Sol. No fim do mês, quando ele se aproximar do periélio, acabará se escondendo atrás do Sol. Nesse momento, deixará de ser visível por algum tempo.

Durante o mês de **fevereiro** o cometa continuará escondido e só recomeçará a ser visível na última semana do mês. No dia 9 ele atinge o periélio. Nesse momento, só poderemos acompanhá-lo pela televisão — as imagens serão geradas pelos satélites que irão acompanhá-lo nessa fase. Teremos, sem dúvida, imagens impressionantes: graças à energia liberada pelo Sol, a luminosidade do Halley alcançará seu ponto máximo. No dia 20, saindo de trás do Sol, em direção ao leste, o Halley poderá ser visto novamente a olho nu, durante o amanhecer. Ele estará ainda maior, com sua cauda atingindo dimensões consideráveis. A partir daí, se aproximará cada vez mais da Terra, afastando-se do Sol em sua viagem de regresso aos confins do Sistema Solar.

**Março** será um mês excelente para observações a olho nu. Dia após dia o cometa aparecerá cada vez mais cedo, antes do amanhecer, aumentando sua distância em relação ao Sol. À noite, brilhará sem concorrência. A cauda já será um enorme objeto rasgando o céu, e a cabeleira, uma estrela de tamanho sem precedentes. No dia 21 ele estará bem acima do horizonte e começará sua fase mais brilhante. No dia 24, no entanto, a Lua cheia interferirá nas observações, pois seu brilho vai competir com o do cometa.

**Abril** será muito generoso para os que estiverem observando o cometa. Já no começo do mês a cauda atingirá a maior dimensão visível e o tamanho aparente da cabeleira será um pouco inferior ao da Lua cheia. No dia 11, ele atingirá o ponto de maior aproximação da Terra, e alcançará o maior brilho, sendo visível a noite toda. No entanto, sua cauda já começará a diminuir, pois o ângulo de visão ficará cada vez mais estreito. No dia 17, ele entra de novo em oposição, configurando uma situação de brilho excepcional, embora com tamanho sensivelmente menor. Será visível ao norte do Cruzeiro do Sul e a oeste de Escorpião, o mais belo e característico conjunto de estrelas de nosso céu.

A partir daí, afastando-se a grande velocidade, o cometa de Halley terá uma rápida diminuição em seu brilho. Algumas previsões mais pessimistas calculam que já no dia 30 ele deixará de ser um objeto visível a olho nu.





Durante todo o mês de **maio**, a visibilidade será uma incógnita. É época, no entanto, para binóculos e lunetas, que ainda poderão focalizá-lo com certa facilidade. Restará um detalhe interessante a ser observado: a cauda, que sempre aponta em direção ao Sol, estará à frente da cabeleira — ao contrário do que ocorreu na fase anterior. Será sua despedida. No fim do mês, o cometa de Halley já estará muito distante e só poderá ser visto por meio de telescópios de grande potência. Quem não o viu até essa época, precisará esperar seu próximo retorno — daqui a 77 anos, em 2062.





## TABELA DE FASES DA LUA 1985/1986

(HORA LEGAL DE BRASÍLIA)

	QUARTO MINGUANTE 			LUA NOVA 			QUARTO CRESCENTE 			LUA CHEIA 		
	(Favorável para observar o cometa no oeste)			(Favorável para observar o cometa)			(Favorável para observar o cometa no leste)			(Desfavorável para observar o cometa)		
	D	h	min	D	h	min	D	h	min	D	h	min
OUT 85	07	02	04	14	01	33	20	17	13	28	14	37
NOV 85	05	17	06	12	11	20	19	06	03	27	09	42
DEZ 85	05	06	01	11	21	54	18	22	58	27	04	30
JAN 86	03	16	47	10	09	22	17	10	13	25	21	31
FEV 86	02	01	41	08	21	55	16	16	55	24	12	02
MAR 86	03	09	17	10	11	52	18	13	39	26	00	02
ABR 86	01	16	30	09	03	08	17	07	35	24	09	46
MAI 86	01	00	22	08	19	10	16	22	00	23	17	45
MAI 86	30	09	55									
JUN 86				07	11	00	15	09	00	22	00	42
JUN 86	28	21	53									

D = dia; h = hora; min = minutos

### Algumas regras para a observação

O cometa será um objeto suficientemente grande e brilhante para se destacar como uma presença incomum no céu. Por isso, para observá-lo bastará olhar para cima.

No entanto, há regras acessórias que podem contribuir para uma observação mais acurada e proveitosa. A primeira delas diz respeito a como utilizar os olhos — esses instrumentos maravilhosos cujo funcionamento encerra sutilezas que desconhecemos ou desprezamos.

No escuro, a pupila dos olhos tende a dilatar-se para captar mais luz, e esse processo requer certo tempo. Por isso, antes de observar o cometa, procure olhar para o céu escuro durante quinze minutos, para as pupilas se acostumarem. Duran-

te esse tempo, e também no decorrer da observação, não risque fósforos, não acenda luzes e não desvie o olhar para objetos mais luminosos.

A Lua também influi na observação: quanto mais luminosa, mais concorrência fará ao brilho do cometa. Conseqüentemente, a fase de Lua nova será ideal para a observação, e a de Lua cheia será desfavorável.

Quando o cometa estiver a oeste, a fase de quarto minguante não ofuscará, da mesma forma que a fase de quarto crescente não será desfavorável quando ele estiver a leste. De todo modo, a se confirmarem as previsões otimistas, a Lua nunca chegará a ofuscar por completo o cometa de Halley, nesta passagem.



## Melhores locais

O cometa será muito mais visível — e por um tempo muito maior — no hemisfério sul do planeta. Durante boa parte do período em que ele estiver à vista, estaremos em pleno verão e, conseqüentemente, mais perto do Sol, em cuja direção o cometa ruma.

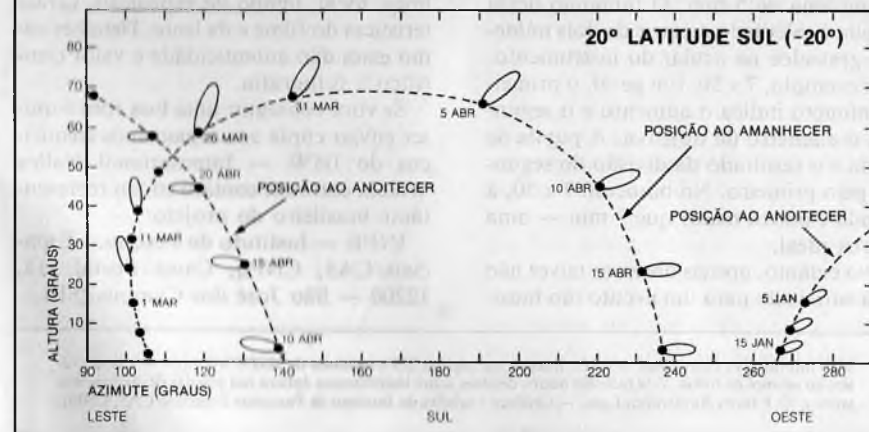
Dentro do hemisfério sul, uma posição mais apropriada para a observação é por volta de 20 graus de latitude — perto do trópico de Capricórnio, linha imaginária que passa pela capital de São Paulo. No entanto, as diferenças em relação ao resto do território nacional serão pequenas. (Ver o quadro das latitudes.) Em Belém, por exemplo, a visibilidade do cometa no céu será quase a mesma, mas um pouco mais baixa em relação ao horizonte e, conseqüentemente, por menos tempo. Em Porto Alegre, a trajetória diária estará mais elevada sobre o horizonte. Em ambas as cidades, o brilho do cometa será quase igual ao visível de São Paulo.

A diferença mais significativa fica por conta do lugar onde o observador estiver. Nos centros urbanos, a luz e a poluição atrapalham as observações. No litoral, mesmo com o céu limpo, o vapor de água poderá prejudicar a nitidez da imagem do cometa. Por isso, os lugares mais altos, mais secos e de céu mais transparente —

e também mais afastados dos centros urbanos — serão os melhores. As montanhas, em geral, conseguem associar bem todas essas condições, assim como o interior do Estado de São Paulo — que está numa latitude adequada.

CIDADE	LATITUDE		
	°	'	"
São Paulo	-23	32	36
Rio de Janeiro	-22	54	24
Belo Horizonte	-19	55	57
Recife	-08	10	52
Salvador	-12	55	34
Porto Alegre	-30	02	15
Fortaleza	-03	45	47
Belém	-01	28	03
Curitiba	-25	25	48
Goiânia	-16	40	21
Manaus	-03	08	07
Brasília	-15	47	03
São Luís	-02	33	00
Natal	-05	45	54
Maceió	-09	40	00
João Pessoa	-07	06	57
Teresina	-05	05	13
Aracaju	-10	55	00
Florianópolis	-27	35	36
Vitória	-20	18	52
Cuiabá	-15	35	36
Campo Grande	-21	34	00
Rio Branco	-09	58	22

### POSIÇÕES DO COMETA DE HALLEY EM RELAÇÃO AO HORIZONTE



# Instrumentos para ver e fotografar

Binóculos e lunetas podem ser de grande utilidade na observação do cometa de Halley, desde que se obedecem certas regras básicas. Ao contrário do que se pensa, um aumento muito forte não é determinante para uma observação satisfatória. O mais importante é o instrumento ter boa luminosidade, ou curta distância focal, o que permite colocar em evidência objetos difusos, como é o caso dos cometas. (A distância focal é a distância entre a objetiva e seu foco.)

Pequenas e baratas, as lunetas constituem excelente opção para observar o Halley, pois apresentam curta distância focal. Para verificar esse dado é preciso consultar as informações técnicas do instrumento. Por exemplo: se a luneta tem objetiva de 60 mm de diâmetro e a razão focal for  $f/10$ , a distância focal é 600 mm (10 x 60 mm). Para a observação do cometa, este deve ser o limite máximo da distância focal do instrumento. O limite mínimo seria 300 mm, ou seja,  $f/5$  e objetiva de 60 mm.

Alguns binóculos também se prestam à observação celeste. A grande vantagem desse instrumento é dispor de duas oculares; por outro lado, ele não conta com a possibilidade de uso de tripé, o que cansa o observador e não dá firmeza à imagem. Os binóculos seguem a mesma regra das lunetas: devem ter uma pupila de saída mínima de 5 mm. O tamanho dessa pupila é calculado a partir de dois números gravados na ocular do instrumento. Por exemplo, 7 x 50. Em geral, o primeiro número indica o aumento e o segundo, o diâmetro da objetiva. A pupila de saída é o resultado da divisão do segundo pelo primeiro. No binóculo 7 x 50, a pupila é pouco maior que 7 mm — uma marca ideal.

No entanto, apenas observar talvez não seja suficiente para um evento tão inusi-

tado. Será fascinante tirar algumas fotografias do cometa — uma tarefa fácil, com sabor de novidade. Afinal, em 1910, a fotografia era uma arte para poucos. Se o Halley apresentar o brilho que os mais otimistas esperam, qualquer máquina poderá registrar sua imagem, mesmo que precariamente. O ideal, no entanto, são as câmaras que têm a posição B para regular a velocidade. Esse dispositivo permite a exposição pelo tempo em que o fotógrafo pressionar o disparador. Como o brilho do cometa apresentará variações ao longo de sua passagem, o fotógrafo deve estabelecer critérios de tempo de exposição por tentativas. Comece com uma exposição de 5 segundos e, a cada nova chapa, aumente 2 ou 3, até esgotar o filme. Trabalhando na posição B faz-se necessário o uso de um tripé, que pode ser substituído por qualquer ponto de apoio (uma mesa, por exemplo). Além disso, é aconselhável a utilização de um cabo disparador, se possível com trava. Anote cuidadosamente os tempos e mande revelar. Se o filme ficar muito transparente, aumente os tempos de exposição, até achar o mais adequado.

Há também a possibilidade de se usarem filmes mais sensíveis: comece com o de 400 ASA e, se não for suficiente, utilize o de 1.000 ASA.

Anote os dados gerais da foto: data, hora, local, tempo de exposição, características do filme e da lente. Detalhes como esses dão autenticidade e valor científico à fotografia.

Se você conseguir uma boa foto e quiser enviar cópia aos organismos científicos do IHW — International Halley Watch, entre em contato com o representante brasileiro do projeto:

INPE — Instituto de Pesquisas Espaciais/CAS, CNPq, Caixa Postal 515, 12200 — São José dos Campos (SP).

Mais informações sobre cometas você consegue nas páginas 229 e seguintes de *ASTRONOMIA — Curso prático ao alcance de todos*. Veja também outros detalhes sobre instrumentos ópticos nas páginas de *Astronomia prática*. © Editora Rio Gráfica Ltda. — Gráficos e tabelas do Instituto de Pesquisas Espaciais/CAS, CNPq.

