

CATÁSTROFES: CICLONES

Texto original:

<http://amora.cap.ufrgs.br/2000/projetos/proj1/torn/Ciclones.htm>

Ampliação e ilustração: **Iran Carlos Stalliviere Corrêa-IG/UFRGS**



Os **ciclones** são originados por movimentos circulares de ar fortes e rápidos. Recebem o nome de **furacões** ou **tufões** dependendo do lugar em que são formados, respectivamente nos oceanos Atlântico ou Pacífico. Já os fenômenos denominados de **tornados**, como o da foto acima, são movimentos de ar localizados, mas muito destruidores. O gráfico abaixo mostra a frequência de ocorrência de tornados no mundo, nos últimos anos (*fonte site <http://www.accuweather.com>*). Observa-se que apesar de haver uma oscilação cíclica ao longo dos anos e de um ligeiro decréscimo na ocorrência dos tornados considerados fortes, a tendência é de um crescimento contínuo do somatório de todos os tipos de tornados (Obs.: Nos dias 3 e 4 de abril de 1974 os Estados Unidos foram assolados por 148 tornados).

Para que se forme um furacão é necessário que haja libertação de calor pela **condensação** de **vapor** de **água** a **altitudes** elevadas. Os ingredientes para um ciclone tropical incluem, **oceanos** tropicais com

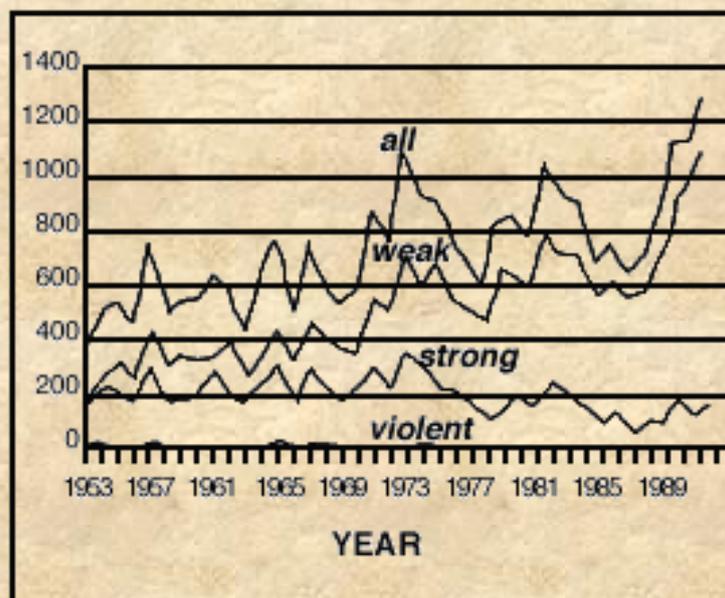
temperatura superior a 26°C, **humidade** e **ventos** relativamente fortes nas regiões mais altas da **atmosfera**. Se as condições certas persistirem por muito tempo, elas podem se combinar para produzir os ventos violentos, ondas de grande amplitude, chuvas torrenciais e inundações; e temos então o nosso "**furacão**".

Sabias que os furacões têm um "**olho**"? O olho é normalmente o centro do furacão, espaço tranquilo, livre de nuvens tem forma circular e pode ter um diâmetro de 8 a 200 km. Em furacões mais fracos não se nota o "**Olho**".



Foto do furacão Isabel tirada da estação Espacial Internacional em 2003 e ilustra o enorme tamanho do olho do furacão. Os ventos chegaram a atingir 165 mph

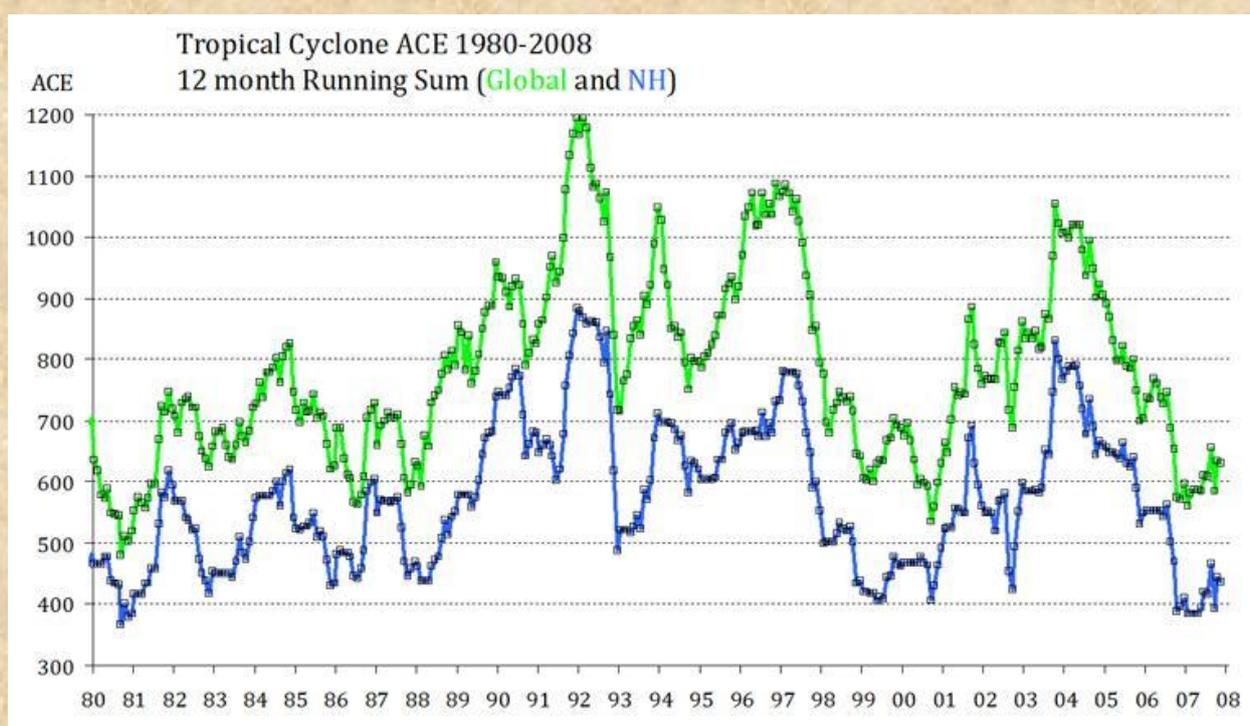
As consequências dos furacões são normalmente: destruição de vidas humanas, da biodiversidade regional e obviamente de bens materiais (*edifícios, vias de comunicação, etc*).



Número de Tornados por ano

Em relação aos **tornados** fortes e violentos, qualquer temporada "atípica" já pode fazer crescer sua incidência. Em fins de fevereiro de 1998, por exemplo, uma série de 12 **tornados** atingiu a Flórida com ventos de 400 km/h, matando pelo menos 38 pessoas, ferindo 250 e reduzindo bairros inteiros a montanhas de madeira, metais retorcidos e vidros quebrados. Esta série de **tornados** matou mais pessoas que o furacão Andrew, um dos mais destruidores do século XX, que deixou um saldo de 32 mortes nos EUA em 1992. Segundo o Serviço Nacional de Meteorologia, o número de vítimas foi o maior desde que as informações começaram a ser coletadas, há 70 anos. Em abril de 1998, uma nova série de tornados devastou os Estados do Alabama, Geórgia e Mississippi, causando 42 mortes e deixando pelo menos 104 feridos. Num único condado do Alabama, 500 casas foram destruídas e outras 400 sofreram danos graves; o governador do Estado disse ter sido a pior tormenta que já haviam visto.

Os **ciclones** são classificados em 5 categorias, de acordo com a força dos ventos. Na **categoria 1** — intensidade mínima, os ventos estão entre 118 km/h e 152 km/h (na prática, até 130 km/h o fenômeno é chamado de tempestade tropical, e a partir daí de furacão). Na **categoria 2** — intensidade moderada, os ventos variam de 153 km/h a 176 km/h. Na **categoria 3** — intensidade forte, os ventos ficam entre 177 km/h e 208 km/h. Na **categoria 4** — intensidade extrema, os ventos situam-se entre 209 km/h e 248 km/h. Na **categoria 5** — intensidade catastrófica, os ventos passam de 249 km/h.



No eixo vertical do gráfico acima está representada a Energia Acumulada (*Accumulated Cyclone Energy (ACE)*) de todos os ciclones de cada mês. No eixo horizontal estão representados todos os anos entre 1980 e 2008. A linha azul representa os ciclones do Atlântico Norte e a linha verde, todos os ciclones do planeta.

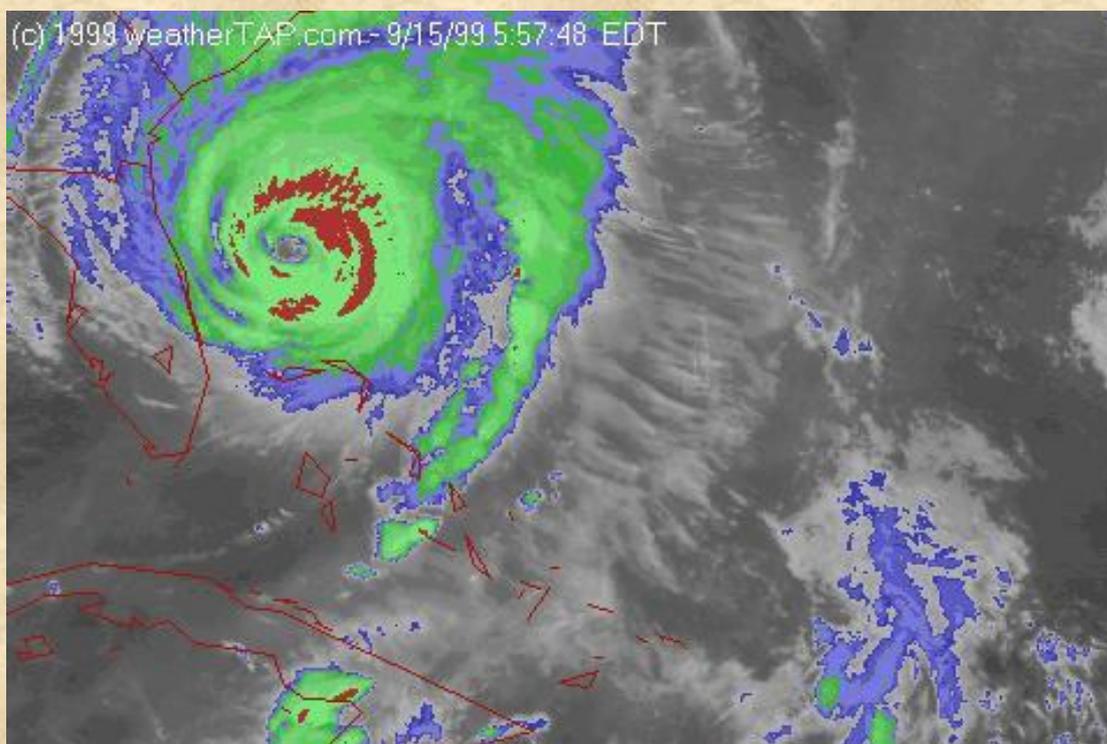
De acordo com o cientista e ambientalista Dr. Joe Strykowski, os **furacões** são as formações atmosféricas mais poderosas da natureza. Segundo ele, um **furacão** de média intensidade produz energia equivalente ao consumo de eletricidade dos Estados Unidos durante seis meses. As chuvas provocadas pelo fenômeno também são descomuns. Já se registrou uma precipitação de 2.400 mm num período de quatro dias, durante a passagem de um furacão pela Jamaica. Para se ter uma idéia do que esta marca significa, basta imaginar que uma piscina vazia, de qualquer tamanho, e com 2,4 m de profundidade teria sido enchida até a boca em quatro dias de chuva...

A figura abaixo mostra a foto de um furacão obtida por satélite:



O tipo mais fraco de **furacão**, a chamada **tempestade tropical**, já é suficientemente forte para causar graves danos, às vezes até maiores do que os provocados pelos furacões mais intensos. A tempestade que atingiu as Filipinas em agosto de 1995 matou 100 pessoas e deixou cerca de 60 mil desabrigados. Em outubro daquele ano uma nova tempestade tropical atingiu o país, matando 63 pessoas e deixando outras dezenas de milhares desabrigadas. No Texas, uma tempestade tropical com ventos de 110 km/h trouxe junto pedras de granizo do tamanho de bolas de tênis.

Assim como acontece com outros fenômenos da natureza, a frequência e intensidade dos **ciclones** também estão aumentando em todo o mundo. O Word Almanac faz menção a apenas um grande **furacão** no século XIX, que matou cerca de 400 pessoas nos EUA entre os dias 11 e 14 de março de 1888. A mesma fonte informa que no século XX houve, até setembro de 1996, 89 grandes furacões e tufões, alguns deles com consequências catastróficas: os furacões David e Frederick que devastaram a República Dominicana, em 1979, mataram 2 mil pessoas e deixaram 100 mil famílias desabrigadas. O **tufão** que atingiu as Filipinas, em setembro de 1984, matou 1.363 pessoas, feriu 300 e desabrigou 1,12 milhões. O **tufão** que assolou Bangladesh, em 12 de novembro de 1970, com ventos de 240 km/h, matou entre 300 e 500 mil pessoas e gerou uma onda de 15 m de altura que atingiu a costa do Paquistão Oriental, o delta do Ganges e seis ilhas da região; e o que castigou o país em 26 de abril de 1989 deixou cerca de 1.300 mortos e 50 mil desabrigados.



*Imagem Infravermelho realçada do Furacão Floyd.
Em vermelho estão os topos mais frios.*

O aumento do número de **ciclones** pode ser acompanhado também em várias regiões dos Estados Unidos, país bastante suscetível ao fenômeno. Os dados a seguir foram extraídos do relatório "**Atlantic Hurricanes**" de Gordon Dunn, publicado em 1960. Mesmo já defasados de várias décadas, os dados indicam muito claramente a tendência de um crescimento contínuo do número de ciclones:

1. Região de Nova Inglaterra

Em todo o século passado foram registrados 15 ciclones na região; com apenas um deles considerado como de extrema intensidade. Nas primeiras décadas do século XX, se registrou 14 ciclones, dos quais cinco foram de extrema intensidade.

2. Estados da costa Leste

Em todo o século XIX: 16 ciclones. No século XX, até 1955: 17 ciclones.

3. Flórida

Em todo o século XIX: 73 ciclones, nenhum extremo registrado e 14 ciclones sem registro de intensidade. No século XX, até 1958: 81 ciclones, com 7 de extrema intensidade.

4. Louisiana, Mississipi e Alabama

Em todo o século XIX: 34 ciclones. No século XX, até 1957: 51 ciclones.

5. Texas

Em todo o século XIX: 45 ciclones. No século XX, até 1958: 48 ciclones.

Para o século XX, a intensificação crescente do fenômeno foi patente. A tabela a seguir mostra o número de grandes **furacões** e **tufões** ocorridos na primeira e segunda metade do século XX (até 1996):

GRANDES FURACÕES E TUFÕES NO MUNDO		
Período	Nº de furacões tufões	Nº de mortes
1900 a 1949	12	61.874
1950 a 1996	77	1.069.797

Obs. Um único ciclone que atingiu Bangladesh em 30 de abril de 1990 causou a morte de 139 mil pessoas.

Atualmente, diferentes tipos de fenômenos climáticos, como os furacões, vêm ocorrendo em regiões do mundo onde nunca haviam

ocorrido anteriormente. Alguns estudos indicam que o aumento da temperatura das águas oceânicas poderia ter relação com as intensidades desses fenômenos, já que os furacões se formam com condições especiais no meio oceânico devido à temperatura da água e intensidade dos ventos. Ainda que essas condições de temperatura sejam naturais, o furacão pode ser considerado uma consequência indireta do aquecimento global – aumento das temperaturas médias das superfícies dos continentes e dos mares, produzidas por causas naturais e pelo ser humano. Porém, a participação do aquecimento global nos locais onde ainda não haviam antecedentes de fenômenos, não possui ainda comprovações.

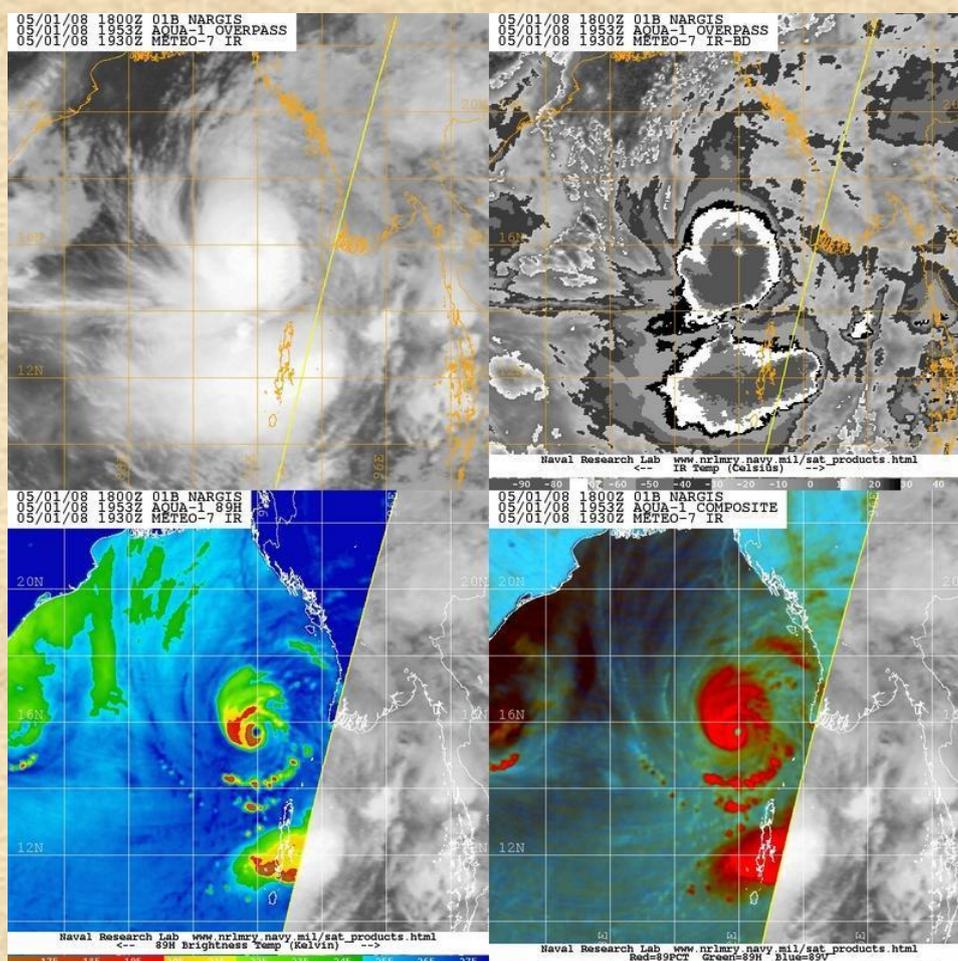


Mapa-múndi de localização dos tornados

O pesquisador Christopher W. Landsea fez uma lista com os dez **furacões** mais destruidores do século XX. Segundo ele, apenas um ocorreu na primeira metade do século XX, em 1938, causando prejuízos da ordem de US\$ 3,6 bilhões. Os outros nove ocorreram a partir de 1954, acarretando um custo global de US\$ 66,4 bilhões. O Andrew, que sozinho foi responsável por danos estimados em US\$ 25 bilhões.

São transcritas a seguir as palavras do Dr. Strykowski sobre o aumento da frequência dos **furacões**: *"Eis o que sabemos com certeza: os furacões estão ocorrendo em intensidade e frequência maiores. Os dados das companhias de seguro indicam que ocorreram 29 tempestades catastróficas na década de 90 [até 1997]. É mais que o dobro do registrado na década de 70, que foi de 14. E o ano de 1995 produziu mais furacões que toda a década de 60."*

O ano de 1995, de fato, assombrou o mundo pela quantidade de **furacões, tufões e tempestades tropicais**. Foi o maior acúmulo de ciclones desde 1933. No período de maio a dezembro de 1995, os jornais noticiaram a ocorrência de 8 tufões, 11 furacões, 19 tempestades tropicais e 4 tornados de forte intensidade, que mataram cerca de 1.200 pessoas, deixando um saldo de centenas de desaparecidos e mais de um milhão de desabrigados. Uma imagem de satélite de agosto de 1995 mostrava uma imagem inédita: uma fila de 3 tempestades tropicais e 2 furacões atravessando o Atlântico da África para o Caribe. É notório o contraste com o número de ciclones ocorridos na primeira metade do século XX, que registrava uma média de 2 a 3 *por década*.



Ciclone Tropical NARGIS no Golfo de Bengala em rota para a Birmânia

Os trechos transcritos abaixo foram extraídos de vários jornais apenas no período de maio a dezembro de 1995. Observe a quantidade de informações sobre a inusitada e inesperada violência dos fenômenos:

- "Foram registrados ontem mais de 70 tornados que atingiram todo o sudeste do país [**Estados Unidos**]."
- "Um poderoso tufão atingiu ontem a **Coréia do Sul** (...) Um ônibus foi arrastado ao mar por ondas de até seis metros."

- "O tufão Helen deixou destruídas 40 mil casas e 70 mil hectares de terras cultivadas [na **China**]."
- "Segundo o Serviço Nacional de Meteorologia, o furacão Félix surpreendeu pela força e tamanho, já que os efeitos foram sentidos por toda a costa leste [dos **Estados Unidos**]."
- "(...) Danos à agricultura e prejuízos incalculáveis com a destruição de pontes, portos, avenidas e moradias é o saldo do temporal que atinge o **Chile** há cinco dias. (...) A situação da agricultura tem sido classificada de 'catastrófica' devido à morte de 170 mil cabeças de gado."
- "O tufão Kent foi considerado o pior tufão do ano [na **China**]."
- "O furacão Luís é considerado o pior a atingir as **Antilhas** em 40 anos. Metade das casas de Antígua foram destruídas."
- "(...) 'A ilha está devastada', afirmou um morador de **Porto Rico** [em consequência da passagem do furacão Marilyn]."
- "[Oscar] foi o mais violento tufão que já atingiu a região de **Tóquio** desde a Segunda Guerra Mundial. (...) [Além de várias outras vítimas], um homem e seu filho morreram depois que ondas de dez metros de altura os arrastaram para o mar."
- "Não me lembro de ter visto um tufão parecer tão ameaçador quanto este [tufão Ryan] desde a passagem do Wayne, em 1986, disse um oficial do serviço de meteorologia [de **Taiwan**]."
- "O Opal foi o segundo furacão a causar mais prejuízo na história dos **EUA** (...) Foi o furacão mais forte a atingir a região norte do Golfo do México desde agosto de 1969 (...) [No Estado de Tabasco], choveu em três dias mais do que em todo o ano de 1994."
- "O Roxanne é o segundo furacão a atingir a região [**México**] em menos de dez dias [depois do Opal]."
- "O total de mortos do pior tufão [Ângelo] que já atingiu as **Filipinas** nos últimos dez anos pode chegar a 700 (...) 'Nunca havíamos visto um tufão como este', disse Raul Lee, governador da Província de Sorsagon."
- "A tormenta causou danos em 189.600 residências, destruiu 107 mil acres de terrenos com hortaliças, derrubou 44 mil árvores e mais de 40 km de cabos elétricos [na **China**]."
- "O tornado rompeu presilhas de aço de uma plegada de espessura. Ele levantou e retorceu a estrutura do telhado [do ginásio], também de aço, de 200 metros de extensão e 200 toneladas [no **Brasil** - Universidade de Campinas]."

Em razão do aumento inusitado na frequência e intensidade dos furacões, têm sido feitas tentativas de se prever o fenômeno, sem muito êxito porém. A tabela abaixo mostra as previsões efetuadas pela

Universidade do Colorado em 1995 e 1996 com base no estudo da variação do clima mundial, e as ocorrências efetivamente registradas:

ANO	TEMPESTADES TROPICAIS		FURACÕES		FURACÕES EXTREMOS	
	Previsão	Registrado	Previsão	Registrado	Previsão	Registrado
1995	12	19	8	11	3	5
1996	10	13	6	9	2	6

Em 1996, os **ciclones** provocaram milhares de mortes nos seguintes países (alguns deles atingidos mais de uma vez): México, Índia, Bangladesh, Taiwan, Cuba, Nicarágua, Costa Rica, El Salvador, Estados Unidos, Porto Rico, Antígua, Madagascar. O que atingiu Bangladesh no mês de maio (*um tornado*) acarretou pelo menos 700 mortes; sobreviventes disseram que o pior momento da passagem do ciclone durou apenas cinco minutos, que a temperatura subiu muito e que "o céu ficou vermelho..."

Apesar de não ter sido igual a 1995, o ano de 1996 ultrapassou em muito qualquer previsão dos especialistas. A tabela abaixo mostra a razão entre vários parâmetros do ano de 1996 em relação à média dos dez anos mais ativos desde quando teve início os registros (excetuando-se o ano de 1995):

	Tempestade	Dias com Tempestade	Furacão	Dias com Furacão	Furacões Extremos	Dias com Furacões Extremos	Potencial Destrutivo (HDP)
Média dos dez anos mais ativos	7,3	38	4,2	17	1,2	2,2	49
Ano de 1996	13	78	9	45	6	13	139
Razão entre 1996 e os dez anos mais críticos	1,8	2,0	2,1	2,6	5	5,9	2,8

A intensidade dos ciclones em 1997 pode ser avaliada pelas seguintes notas de jornais:

- "Um ciclone matou ontem mais de 350 pessoas em Bangladesh e afetou a vida de quase 2,5 milhões, segundo o governo. (...) A **ilha de Saint Martin** está sob dois metros de água."
- "Segundo o ministro do Interior [do **Paraguai**], Atilio Fernández, o furacão foi o pior dos últimos 20 anos."
- "A passagem de seis tornados consecutivos provocou a morte de 33 pessoas no **Texas**. (...) Foram os mais devastadores desde os que atingiram Waco em 1953 e Goliand em 1902. (...). 'O fenômeno parecia um aspirador gigante, que sugou tudo por onde passou', comparou Max Johnson, voluntário que está ajudando a recuperar os corpos."
- "'Foi a coisa mais incrível que já vi. No acostamento da BR-277, todas as árvores tinham sido arrancadas' [no **Estado do Paraná** - Brasil], conta o capitão Loemir Mattos, comandante da Defesa Civil da Região. (...) 'A cidade de Nova Laranjeiras desapareceu do mapa, acabou, é o cenário do filme Twister', disse o repórter Alduir Couto. 'Há postes jogados sobre o que restou de algumas casas'."
- "Cerca de 400 pessoas morreram e outras 20 mil ficaram desabrigadas devido à passagem do furacão Pauline [no **México**]. (...) O Pauline está sendo considerado o furacão mais destrutivo a atingir o México desde o Gilbert, que devastou o norte do país em 1998. (...) Nas ruas de Acapulco a água chegou a 1,5 m de altura. (...) Muitas pessoas passaram a noite dormindo nas ruas, molhadas e cheias de lama, depois de terem perdido suas casas para o furacão." [Obs.: O Gilbert matou cerca de 350 pessoas e deixou 750 mil desabrigados no Caribe, México e Estados Unidos.]
- "O tufão Linda, descrito como o pior do século, matou 580 pessoas [no **Vietnam**]; pelo menos 2, 5 mil pessoas continuam desaparecidas. (...) Cerca de 1,1 mil barcos afundaram e mais de 2 mil casas foram destruídas em Kien Giang. (...) Três quartos das áreas de produção de arroz do país foram inundadas."
- "A Força Aérea da **Nova Zelândia** retirou um terço da população da região norte das ilhas Cook, no Pacífico, devastada pelo ciclone Martin no fim de semana passado."
- "O tufão Winnie já matou pelo menos 72 pessoas em **Taiwan**, na **China** e nas **Filipinas**, forçando dezenas de milhares de pessoas a abandonar suas casas."
- "Na ilha de Amami Oshima [**Japão**], mais de 24 mil casas ficaram sem eletricidade depois que os ventos [do tufão Oliva] cortaram as linhas de transmissão elétricas e destruíram edifícios."
- "Vítimas do ciclone em **Bangladesh** chegam a 51. (...) A tormenta provocou a formação de enormes ondas e fez a maré subir mais de 1,5 m, destruindo 80% das casas da região."

Além desses casos mais graves, registrou-se também a passagem da **tempestade tropical Bining** pelas Filipinas, com um saldo de 22 mortos, e ainda duas mortes provocadas pelo **furacão Danny** nos Estados Unidos.

No início de 1998, uma série de **tornados** provocou mortes e destruição num único dia em cinco Estados americanos: Arkansas, Kentucky, Ohio, Mississippi e Tennessee. Em fevereiro, como já mencionado, uma série de 12 tornados devastou completamente uma região da Flórida e em março foi a vez de três outros Estados americanos; saldo dessas duas levadas de tornados: 80 mortos e 354 feridos. Também em março um único ciclone que atingiu a Índia deixou pelo menos 200 mortos, 500 desaparecidos, mil feridos e 10 mil desabrigados.



Tufão extratropical