

Riscos em foco

9ª Edição • Setembro/2016



**TOKIO MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

➤ Vendaval, ciclones, furações e tornados

Os ventos consistem no movimento de ar em grande quantidade. São geralmente classificados de acordo com a sua escala, rapidez, tipos de forças que os provocam, regiões em que ocorrem e com o seu efeito.



- Os ventos súbitos de curta duração e elevada velocidade são denominados **rajadas**;
- Os ventos fortes de duração intermédia (cerca de um minuto) são denominados **borrascas ou lufadas**;
- Os ventos de longa duração têm vários nomes de acordo com a sua intensidade média, como **brisa, vento forte, ventania, tempestade ou furacão**.

Vendaval

São perturbações marcantes no estado normal da atmosfera. **Deslocamento violento de uma massa de ar, de uma área de alta pressão para outra de baixa pressão.** Os vendavais, também chamados de **ventos muito duros**, correspondem ao **número 10** na Escala de **Beaufort**, compreendendo ventos cujas velocidades variam entre **89,0 e 102,0 km/h**.



**TOKIO MARINE
SEGURADORA**

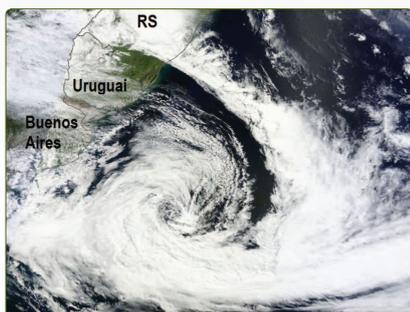
NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

ESCALA BEAUFORT DE FORÇA DE VENTO				
Escala	Designação	km/h	Aspecto do mar	Efeitos em terra
0	Calmaria	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
1	Bafagem	1 a 5	Pequenas rugas na superfície do mar	Fumaça indica direção do vento
2	Aragem	6 a 11	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Fraco	12 a 19	Ondulação até 60 cm, com alguns <i>carneiros</i>	As folhas agitam-se, e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Moderado	20 a 28	Ondulação até 1 m, <i>carneiros</i> frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	Fresco	29 a 38	Ondulação até 2,5 m, com cristas e muitos <i>carneiros</i>	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	Muito fresco	39 a 49	Ondas grandes até 3,5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda-chuva aberto; assobio em fios de postes
7	Forte	50 a 61	Mar revolto até 4,5 m, com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	Muito forte	62 a 74	Mar revolto até 5 m, com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	Duro	75 a 88	Mar revolto até 7 m; visibilidade precária	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	Muito duro	89 a 102	Mar revolto até 9 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	Tempestuoso	103 a 117	Mar revolto até 11 m, pequenos navios sobem nas vagas	Estragos generalizados em construções
12	Furacão	>118	Mar todo de espuma, com até 14 m, visibilidade nula	Estragos graves e generalizados em construções



Ciclones

Sistema de área de baixa pressão atmosférica em seu centro, com circulação fechada, em que os ventos sopram para dentro, ao redor deste centro. No Hemisfério Norte, os ventos giram no sentido anti-horário, e, no Hemisfério Sul, giram no sentido dos ponteiros dos relógios.



(Ciclone extratropical junto à costa da Argentina)

Ciclone extratropical

Ciclone de origem não tropical. Geralmente considerado como um ciclone migratório encontrado nas médias e altas latitudes. Também chamado **tempestade extratropical**. Corresponde ao **número 11** na Escala de **Beaufort**, com ventos entre **103 e 117 km/h**.

Ciclone tropical (furacão)

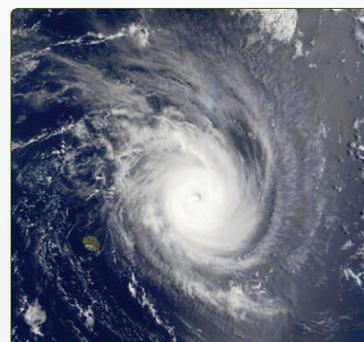
Desenvolvido sobre as águas tropicais devido às altas temperaturas e umidade, se movimenta de forma circular organizada. Dependendo dos ventos de sustentação da superfície, o fenômeno pode ser classificado como perturbação tropical, depressão tropical, tempestade tropical, **furacão** ou tufão. Corresponde ao **número 12** na Escala de **Beaufort**, com ventos superiores a **118 km/h**.



(Ciclone tropical Catarina em 2004)

Tornados, furacões e tufões

Na verdade, essas denominações são subtipos dos **ciclones tropicais**. O **furacão** e o **tufão** são o mesmo fenômeno, porém em localizações distintas. Quando ocorre na porção leste do Oceano Pacífico ou do Oceano Atlântico, é chamado de furacão; quando ocorre na porção oeste do Oceano Pacífico, é chamado de tufão. Eles caracterizam-se por serem ventos muito fortes, com velocidades que podem ultrapassar 120 km/h, com um **diâmetro** que pode variar entre **200 km e 400 km**.



Exemplo de furacão



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

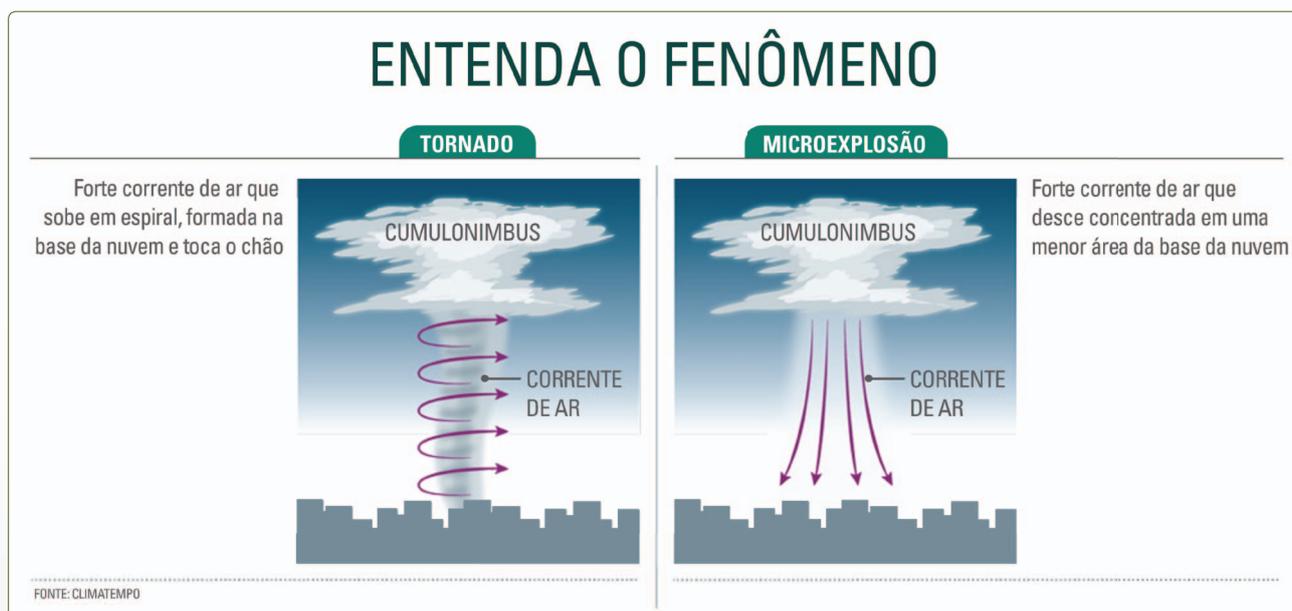
Por outro lado, os **tornados** são mais intensos e destrutivos que os furacões, porém apresentam tamanho e duração menores. O seu **diâmetro não ultrapassa 2 km**, e a sua duração é, em média, de 15 minutos. Apesar disso, as velocidades dos tornados são bem maiores, podendo ultrapassar **500 km/h**, o que eleva o seu poder de destruição.



Exemplo de tornado

Microexplosão

O fenômeno climático microexplosão é uma nuvem carregada de ar, água, granizo e acompanhada de ventos intensos que atingem até 270 km/h. A figura abaixo exemplifica e compara a microexplosão com o tornado.



Ventos no Brasil

É importante ressaltar que o vento em estruturas esbeltas passa a ser uma das ações mais importantes a se determinar no projeto de estruturas. A maioria dos acidentes ocorre em construções leves, principalmente de grandes vãos livres, tais como hangares, pavilhões de feiras e de exposições, pavilhões industriais, coberturas de estádios, ginásios cobertos, etc.

As considerações para determinação das forças devidas ao vento são regidas e calculadas de acordo com a NBR 6123/1988 - "Forças devidas ao vento em edificações".

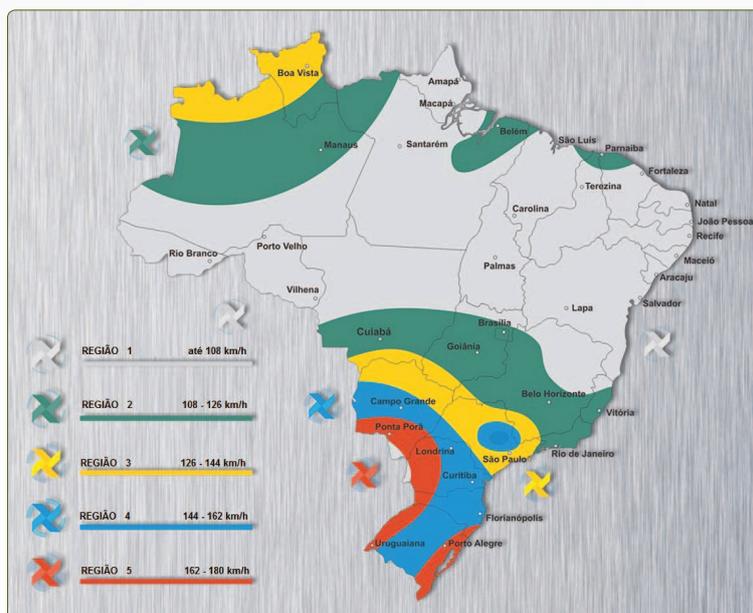


**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

Diante disso, segue abaixo o mapa da isopletas com as velocidades dos ventos em diferentes regiões do Brasil que fazem parte dos cálculos de edificações.

Embora não tenhamos a incidência de ciclones em nosso país, podemos verificar que em algumas regiões do Brasil nossas estruturas são dimensionadas, teoricamente, para suportar até mesmo ciclones de 120 km/h.



Alguns exemplos de sinistros

No entanto, na prática, existem exceções e, com elas, os sinistros, tais como:

• Microexplosão em Campinas/SP (05/06/2016)



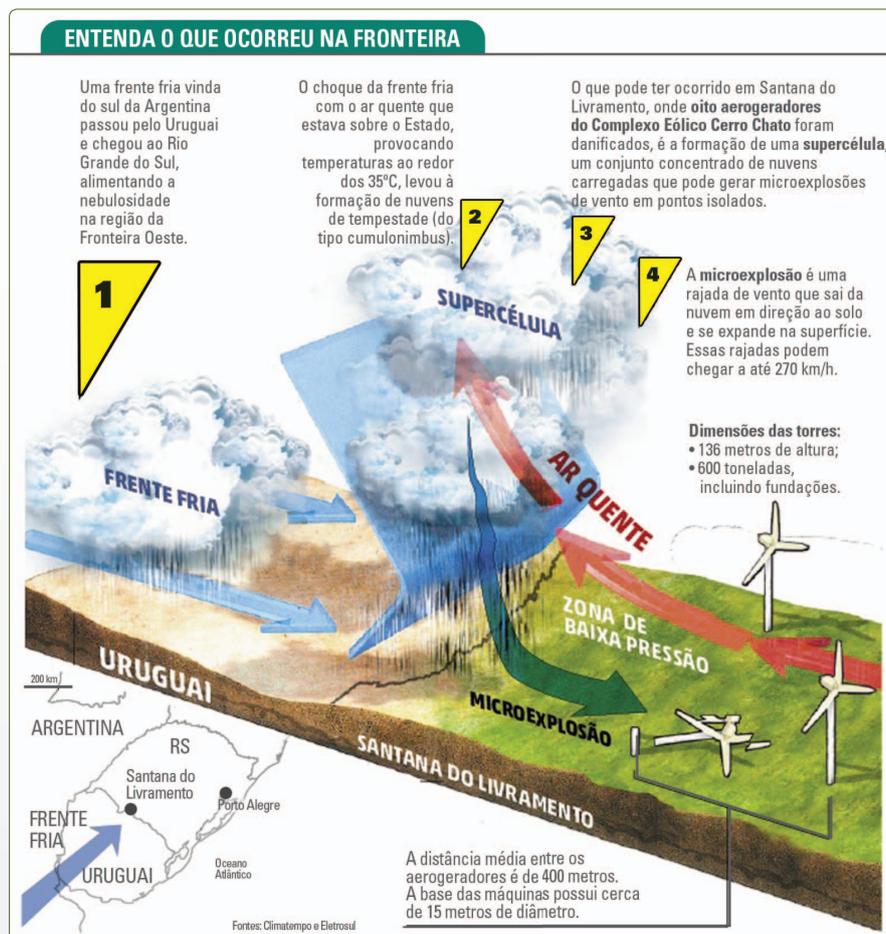
Galleria Shopping, nas proximidades da Rodovia Dom Pedro I (SP-065).



Casas com telhados arrancados pela força do vento.

• Microexplosão em Santana do Livramento/RS (20/12/2014)

Caíram 8 aerogeradores. A rajada de vento atingiu 250 km/h. As estruturas foram projetadas para suportar ventos de até 200 km/h.



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

• Tornado Elie em Manitoba, Canadá (22/06/2007)



• Furacão Katrina na Flórida, Estados Unidos (25/08/2005)



**TOKIOMARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA

> Principais medidas de segurança

Diante disso, nas regiões sujeitas a vendaval e/ou tornado, é necessário um **Programa de Emergência Geral**, envolvendo:

- Instruções de segurança para eventual paralisação das operações;
- Inspeção periódica de telhados, coberturas, drenos, calhas e beirais para retirada de entulhos e fragmentos da própria cobertura;
- Inspeção de portas, janelas, estruturas e partes sem fixação. Providenciar proteção contra fragmentos voadores para as janelas e amarração de calhas e outros elementos estruturais.

> Na iminência de um vendaval ou tornado:

- Remova, para local seguro, documentos, relatórios e *back-ups* importantes;
- Preencha os tanques e reservatórios com sua capacidade máxima;
- Verifique o abastecimento do gerador de emergência e os reservatórios das bombas de incêndio;
- Limpe todos os drenos e poços coletores;
- Reúna, em local seguro, todos os suprimentos de emergência, tais como:
 - Equipamentos de primeiros socorros e de comunicação;
 - Ferramentas e outros dispositivos para eventuais emergências;
 - Alimentos não perecíveis;
 - Água potável, etc.

> Após o vendaval ou tornado:

- Inspecione as áreas e efetue buscas e resgates;
- Faça uma avaliação dos danos e elabore relatórios;
- Inicie prontamente os reparos necessários, diminuindo a possibilidade de danos adicionais;
- Repare aberturas provocadas nas edificações;
- Cubra os conteúdos com lonas e encerados;
- Mova com cuidado linhas de energia;
- Se a cobertura foi danificada, inicie de imediato sua recuperação. Caso contrário, limpe o entulho das calhas.
- Proíba fumar e utilizar qualquer fonte de ignição e calor, até certificar-se de que não houve vazamento de gases e líquidos inflamáveis.



**TOKI MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA



**TOKIO MARINE
SEGURADORA**

NOSSA TRANSPARÊNCIA, SUA CONFIANÇA