



Información meteorológica Juegos Río 2016



Comité Paralímpico Español

Información meteorológica para los Juegos Olímpicos y Paralímpicos en Río de Janeiro

Enero 2015



Nota de la traducción:

Este documento es la versión en castellano de la *Guía de Información meteorológica para los Juegos Olímpicos y Paralímpicos en Río de Janeiro* realizada por el Comité Paralímpico Español. En caso de discrepancia entre esta versión y su original publicada por el Comité Organizador de los Juegos de Río 2016, prevalecerá esta última.

En esta versión en castellano no se ha incluido el punto 3, *Ciudades sub-sedes para la competición de fútbol olímpico de Río 2016*, debido a que todas las pruebas del programa de los Juegos Paralímpicos se celebrarán en Río de Janeiro.



Esta guía ha sido elaborada por el Instituto Nacional de Meteorología (INMET) bajo la coordinación de Alaor Dll'Antonia, con la intención de ayudar a los diversos grupos que están preparándose para participar en los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de Río 2016.

Las siguientes páginas son el resultado de un esfuerzo conjunto supervisado por la Autoridad Pública Olímpica (APO), y la colaboración de diversas organizaciones, como:

Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro (Alerta Rio);

Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (CHM-MB);

Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA);

Subsecretaria Adjunta de Gerenciamento de Projetos do Governo do Rio de Janeiro (EGP-Rio);

Instituto Estadual do Ambiente (INEA);

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);

Ministério do Esporte (ME);

Comitê Organizador dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016



Instituto Nacional de Meteorología - INMET



1 Introducción: Sistemas meteorológicos en Brasil.....	4
2 Ciudad anfitriona de los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de 2016: Río de Janeiro.....	7
A) Temperatura	8
B) Precipitaciones	12
C) Humedad relativa	16
D) Presión atmosférica.	18
E) Viento	19
Anexo	34



1 | INTRODUCCIÓN: SISTEMAS METEOROLÓGICOS EN BRASIL

Brasil es el país más grande de América del Sur y el quinto país más grande del mundo en extensión territorial con un área de 8.515.767.049 km². Brasil está rodeado al este por el Océano Atlántico, con aproximadamente 7.500 km de litoral. El total de su límite terrestre cubre aproximadamente el 68 por ciento de todas las fronteras (terrestres y marítimas), y es limítrofe con diez de los otros doce países del continente Sudamericano (Imagen 1), con la excepción de Chile y Ecuador. Su extensión territorial abarca desde la región ecuatorial hacia latitudes subtropicales, y su topografía y diversidad de flora crean condiciones climáticas muy diferentes.

Imagen 1: ubicación geográfica de Brasil en relación a América del Sur, destacando el estado de Rio de Janeiro (RJ), donde tendrán lugar los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de 2016.





Las dimensiones territoriales continentales, con desarrollos geográficos y topográficos en direcciones norte-sur y este-oeste, favorecen una amplia variedad de climas que tienen distintas características regionales. El norte del país presenta un clima ecuatorial húmedo, con una corta estación seca. La estación seca en el noreste se limita a solo unos pocos meses, con un clima semiárido, y presenta un bajo nivel de precipitaciones, sobre todo en los sectores más alejados de la costa. Hay una mayor abundancia de precipitaciones en la costa, por lo general asociadas con el pulso del este, un fenómeno climático común que se produce durante las estaciones de otoño-invierno en el Atlántico sur.

El sureste y el centro-oeste están influenciados por los sistemas tropicales y de latitudes medias, con una estación seca bien definida durante el invierno y la temporada de lluvias en el verano. Una circulación atmosférica de bloqueo provoca periodos de sequía prolongada durante el invierno, con cielos despejados, temperaturas suaves durante la noche y al amanecer, altas temperaturas durante el día y el mar en calma. En esta temporada hay también un predominio de sistemas meteorológicos procedentes de latitudes medias, especialmente frentes fríos responsables de una fuerte caída de la temperatura y de periodos secos, especialmente en las regiones costeras del sur y sureste.

Durante el verano predominan los sistemas meteorológicos locales que se caracterizan por una alta incidencia de lluvias convectivas. Estos sistemas producen fuertes lluvias que podrían causar inundaciones repentinas en los centros urbanos y deslizamientos de tierra en las laderas de las colinas en estas regiones. El sur de Brasil se ve por lo general más fuertemente afectado por los sistemas de latitudes medias, donde los frentes fríos son más frecuentes y causan precipitaciones durante todo el año, además de las temperaturas bajo cero de forma repetida y nevadas ocasionales en Rio Grande do Sul y Santa Catarina.

A continuación se incluye un listado de los numerosos mecanismos asociados con los



sistemas climáticos más recurrentes que conforman el sistema meteorológico que encontramos en Brasil:

- sistemas de presión atmosférica permanentes, como el anticiclón subtropical del Atlántico Sur, o la Alta de Santa Elena;
- la Baja del Chaco (sistemas de bajas presiones) y la Alta de Bolivia (alta presión en altura) , por lo general asociadas con el calentamiento diurno en los meses de primavera y verano;
- bajas presiones en la región ecuatorial, una respuesta al calentamiento intenso y a la convergencia de los vientos alisios que crean la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ);
- frentes fríos, calientes y fijos;
- altas presiones polares migratorias responsables de las masas de aire frío en la región centro-sur del país e incluso en algunas regiones de la Amazonia brasileña;
- la Zona de Convergencia del Atlántico Sur, normalmente presente en los meses de primavera y verano.

La cordillera de los Andes, que se extiende desde la Patagonia hasta Colombia constituye una enorme barrera norte-sur, que influye fuertemente en las condiciones meteorológicas y climáticas en Brasil, además de causar fenómenos climáticos globales como El Niño y La Niña, así como el calentamiento anómalo del Atlántico. Esto crea efectos climáticos considerables en las áreas continentales, especialmente durante la temporada de lluvias.

Los mecanismos convectivos son responsables de los altos niveles de lluvia y de actuar como fuentes de energía en la atmósfera. A lo largo de las costas, un distintivo calentamiento continental del océano forma la brisa, que, asociado con otros fenómenos y factores geográficos contribuye a la formación de lluvias. Los movimientos de masas de aire en direcciones zonales y



meridionales están asociados con un desplazamiento más rápido y con el bloqueo de sistemas frontales, favoreciendo los periodos de lluvias fuertes y de largas sequías.

2 | CIUDAD ANFITRIONA DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS Y PARALÍMPICOS DE 2016: RÍO DE JANEIRO

Con el objetivo de definir las condiciones meteorológicas y climáticas, se utilizaron los datos recogidos por las estaciones meteorológicas municipales para analizar un conjunto de parámetros meteorológicos.

Tomando como período medio de observación los años 2007 - 2013, se utilizaron estaciones automáticas como referencia para el análisis de las condiciones climáticas registradas en los últimos años en la ciudad de Río de Janeiro. Para estudiar el clima entre 1973 y 1991 (en la zona de Aterro do Flamengo) y desde 2002 hasta 2013 (en el barrio de Saúde) se utilizó la información recogida en la principal estación meteorológica convencional de Río de Janeiro. La tabla 1 y la imagen 1 indican la ubicación y la distribución espacial de las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio.

Tabla 1: ubicación de las estaciones meteorológicas utilizadas para la representación del clima y el tiempo.

Estación	Código OMM	Código INMET	Latitud	Longitud	Altitud
Aterro do Flamengo	83743	-	22°55'16,43"S	43°10'07,44"W	5.50 m
Saúde			22°53'43,30"S	43°11'10,90"W	11.10 m
Vila Militar	86879	A621	22°51'40,76"S	43°24'41,00"W	22.50 m
Forte de Copacabana	86887	A652	22°59'17,80"S	43°11'25,60"W	10.00 m
Jacarepaguá	86884	A654	22°59'12,90"S	43°22'12,00"W	9.00 m

Imagen 2: distribución espacial de todas las estaciones automáticas y convencionales disponibles, además del Estadio Olímpico y del Estadio de Maracanã donde se celebrarán los Juegos.



El terreno perfilado y diverso de la región metropolitana de Río de Janeiro (RMRJ) y su proximidad al Océano Atlántico y a las bahías de Guanabara y Sepetiba, contribuye a la gran variabilidad de elementos meteorológicos como la temperatura, las precipitaciones, la humedad, el viento, la nubosidad y la evaporación. La ciudad de Río de Janeiro se encuentra alrededor del Macizo de Tijuca (que se divide en la Zona Norte y la Zona Sur), el Macizo Gericinó-Mendanha en el norte y el Macizo de Pedra Branca al oeste, todos ellos influyendo en el clima. La región está rodeada por el Océano Atlántico, con la Bahía de Guanabara al este y la Bahía de Sepetiba al oeste. A continuación se incluye una descripción de los parámetros meteorológicos que se han analizados.

A) TEMPERATURA

Río de Janeiro es una ciudad costera situada en la costa occidental de la Bahía de Guanabara, cerca de las coordenadas $22^{\circ}54'S$ y $43^{\circ}12'W$, a una altura de unos 10 metros en relación con el nivel del mar. Según el sistema de clasificación climática de Köppen, su condición climática es el Atlántico tropical (Aw), que se caracteriza por ser megatérmico con una temperatura media



Comité Paralímpico Español

del aire de 16°C durante todo el año, y una estación seca en la que el promedio de precipitación mensual es menos de 60 mm durante al menos un mes del año.

La temperatura media anual oscila entre 23°C y 24°C, produciéndose el promedio mensual más alto durante el verano en febrero (28.7°C), y la media mensual más baja durante el invierno en julio (21.3°C).

Se observa el mismo comportamiento para las temperaturas más altas y más bajas. La temperatura media anual más alta es entre 28°C y 30°C, con el promedio más alto en febrero (34.4°C) y la alta media mensual más baja en invierno, en julio (25.2°C). La temperatura media anual más baja está entre los 21°C y los 22°C, con la media baja más baja de 18.4°C en julio, y la media baja más alta en julio con 26.2°C en enero y febrero. Así, el mes más caluroso del año es febrero y el más frío es julio. Sin embargo, se producen temperaturas máximas extremas especialmente en diciembre y enero, mientras que los mínimos absolutos también son muy frecuentes en junio y agosto.

La posición latitudinal de la región facilita su amplia exposición a la radiación solar, con movimientos convectivos intensos de amplitudes térmicas amplias e importantes variaciones diurnas. Otro factor importante que afecta a la zona es su proximidad al océano, que causa el fenómeno de la brisa marina. Las temperaturas a lo largo de la costa ofrecen poca variación en función de la latitud, y esto se debe a las acciones realizadas por el océano, un poderoso regulador térmico que reduce los gradientes térmicos.

Las mayores probabilidades de temperaturas bajas se producen en los meses de junio, julio y agosto, como puede observarse en las figuras 3 a 7, que corresponden a la variación mensual de las temperaturas medias máximas y mínimas en las siguientes estaciones meteorológica ubicadas en el municipio de Río de Janeiro: Aterro do Flamengo, Saúde, Vila Militar, Forte de Copacabana, y Jacarepaguá.



Comité Paralímpico Español

Imagen 3: variación media anual de temperatura (más baja, media y más alta) – Aterro do Flamengo

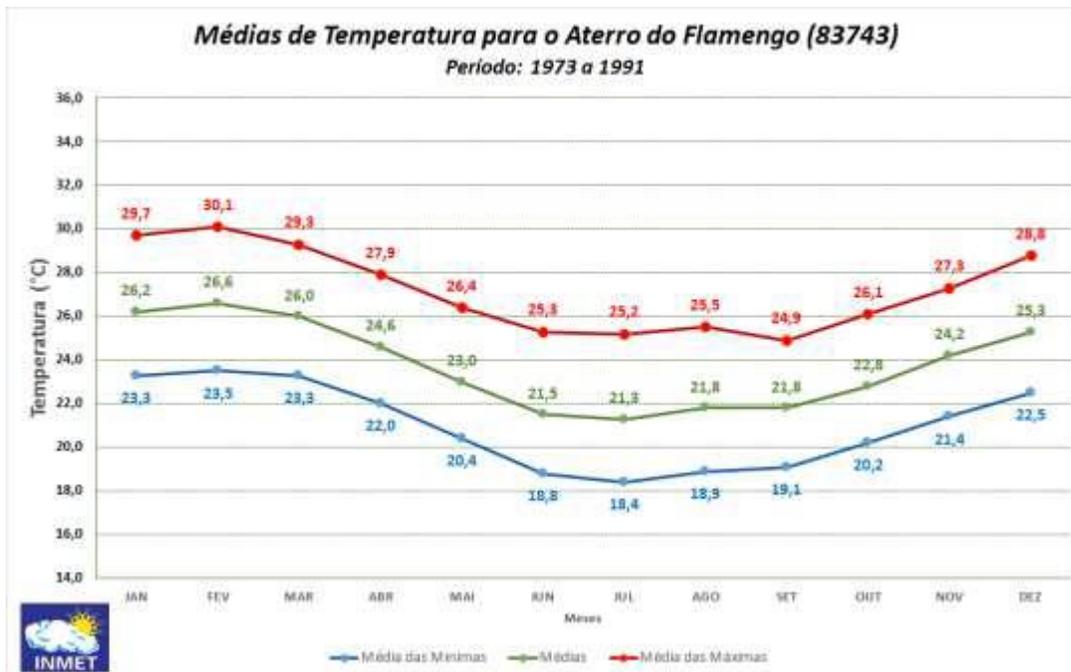
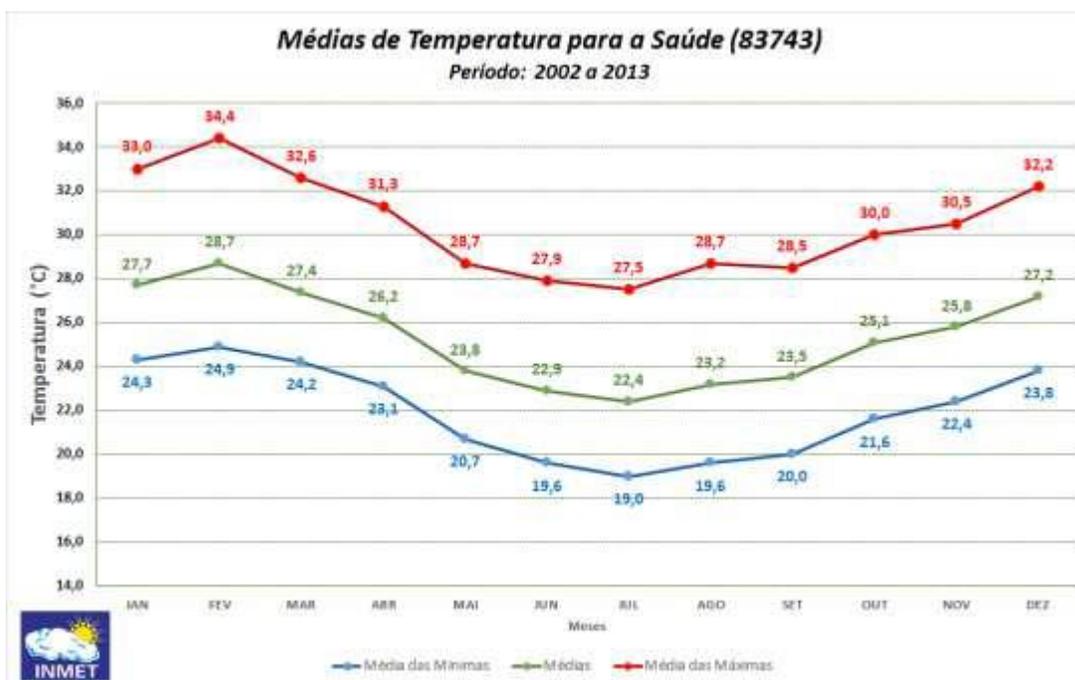


Imagen 4: variación media anual de temperatura (más baja, media y más alta) – Saúde





Comité Paralímpico Español

Imagen 5 variación media anual de temperatura (más baja, media y más alta)– Vila Militar

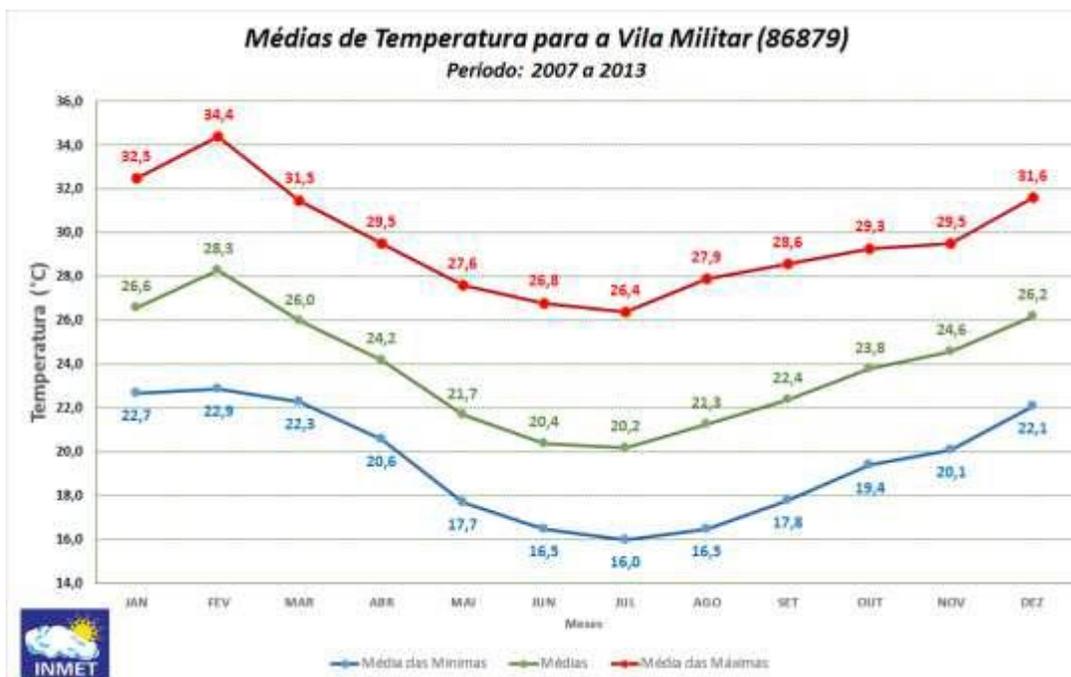


Imagen 6: variación media anual de temperatura (más baja, media y más alta) – Fort Copacabana

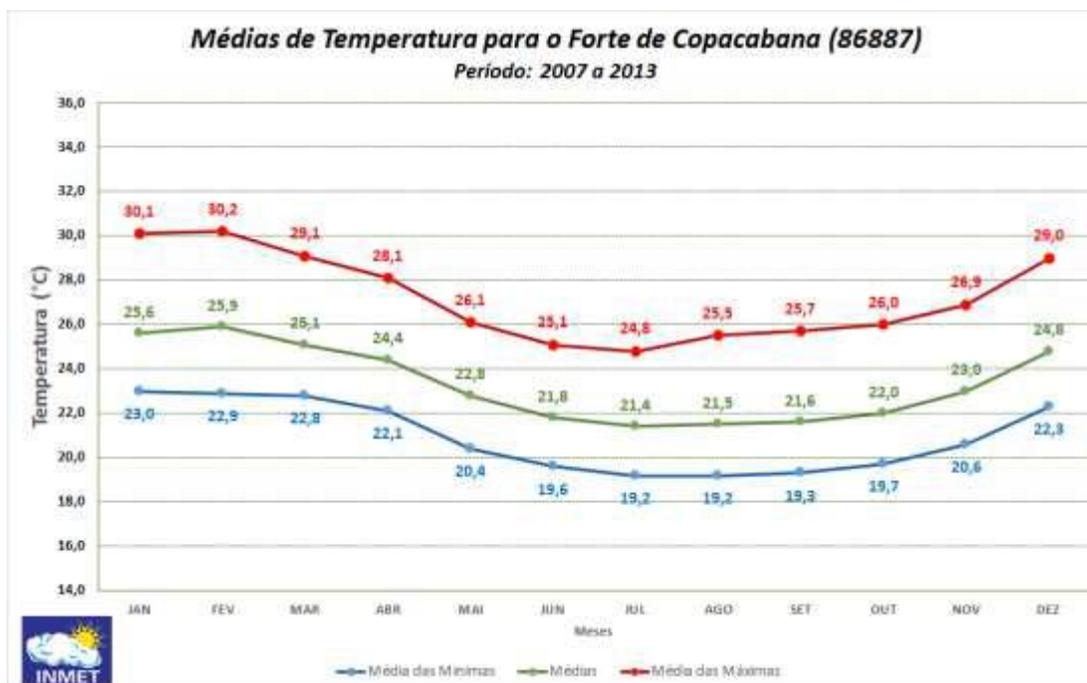
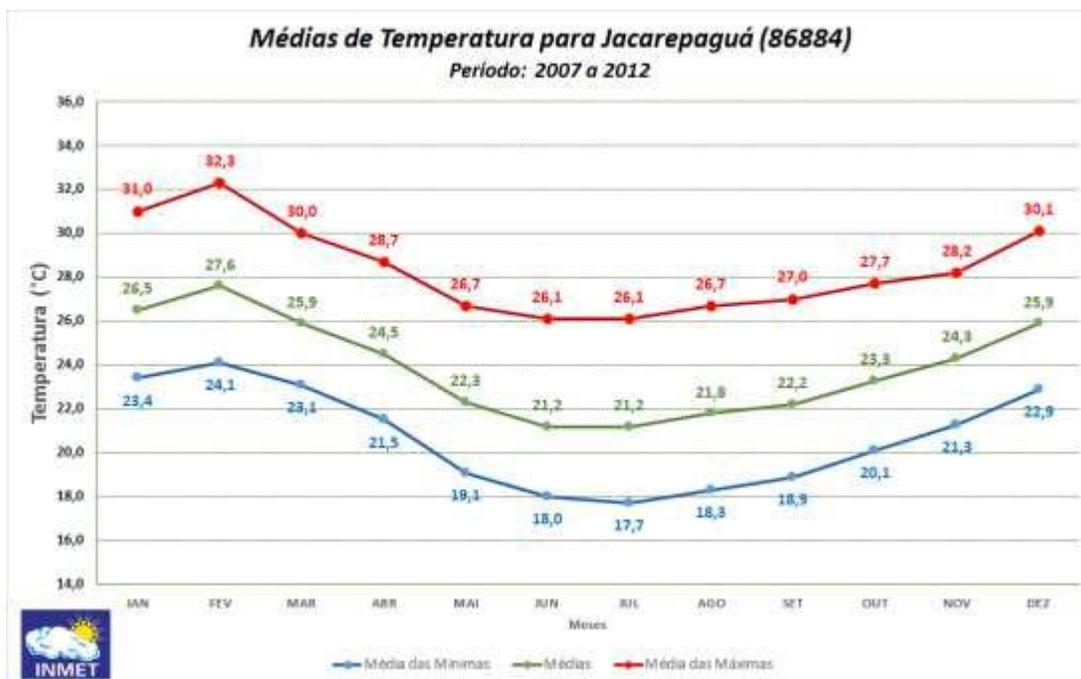


Imagen 7: variación media anual de temperatura (más baja, media y más alta) – Jacarepaguá



B) PRECIPITACIONES

La precipitación anual total acumulada es de alrededor de 1.200 mm, que por lo general representa una temporada de lluvias (de octubre a marzo) y una estación seca (de abril a septiembre). Estas características también fueron observadas en el número medio de incidencias (mayor y menos incidencia de días de lluvia).

En el estado de Río de Janeiro la lluvia es un reflejo de su posición geográfica dentro del Trópico, presentando un espectro de precipitaciones con un volumen anual de entre 1.000 mm y 2.500 mm. La distribución de la lluvia se ve fuertemente influenciada por el terreno, la dinámica de los sistemas atmosféricos que operan en la zona y la variabilidad interanual y espacial, que están entre las características más llamativas de la precipitación. Las lluvias convectivas están generalmente asociadas con el intercambio de masas de aire en la región, por lo general a los pases de sistemas frontales y de mesoescala. Las lluvias convectivas se forman durante el verano en el



Comité Paralímpico Español

municipio de Rio de Janeiro, a veces en lugares específicos, en respuesta al fuerte calentamiento diurno y la humedad del aire facilitada por dos grandes bahías, la de Guanabara y la de Sepetiba, así como por la topografía de la región. Las lluvias frontales se producen debido a la confrontación entre las masas tropicales y extratropicales, y son comunes en la zona y en algunas partes de la región sureste. Se concentran por la posición del terreno que en esta zona es opuesto al avance de los sistemas tropicales cuando tienen un recorrido más marítimo.

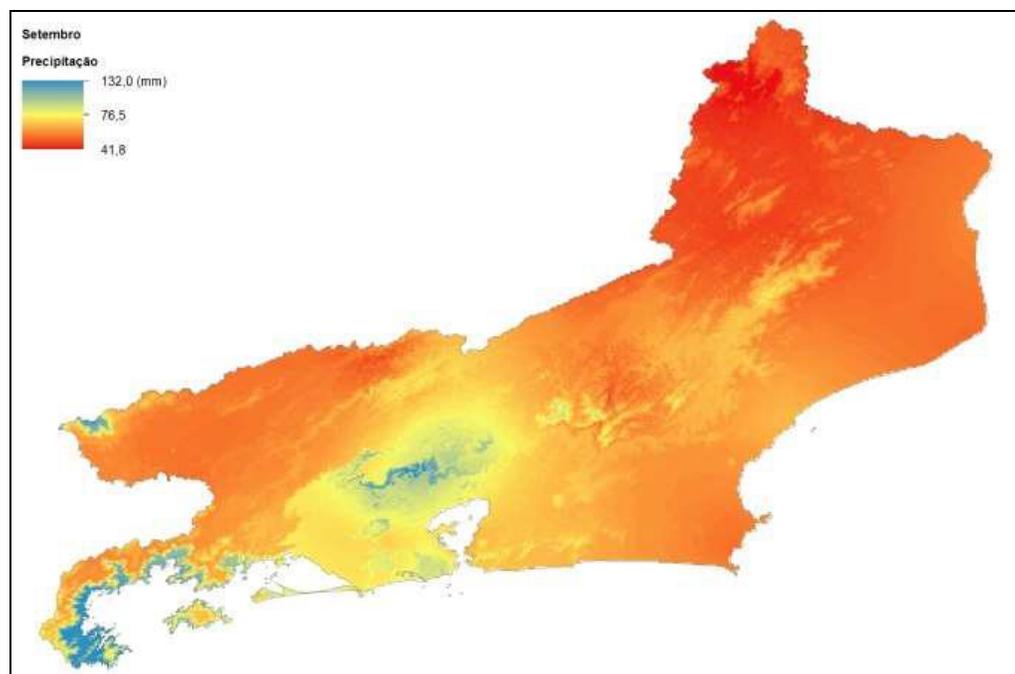
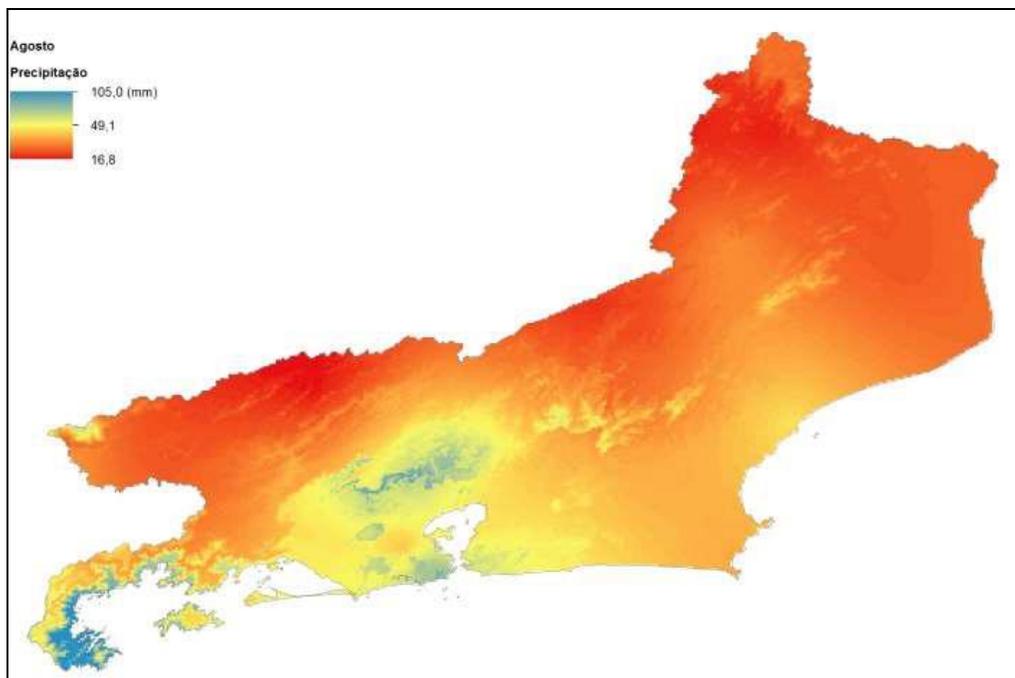
La imagen 10 muestra la distribución anual de las lluvias en el municipio de Río de Janeiro, tomando como referencia las principales estaciones meteorológicas de Aterro do Flamengo and Saúde.

Imagen 10: variación anual de la precipitación media (mm) en Río de Janeiro para el periodo – Aterro do Flamengo (1973-1991) y Saúde (2002-2013)



La imagen 11 muestra la distribución espacial de las precipitaciones en el estado de Río de Janeiro en agosto y septiembre.

Imagen 11: precipitación acumulada total (mm) en el estado de Río de Janeiro en agosto y septiembre

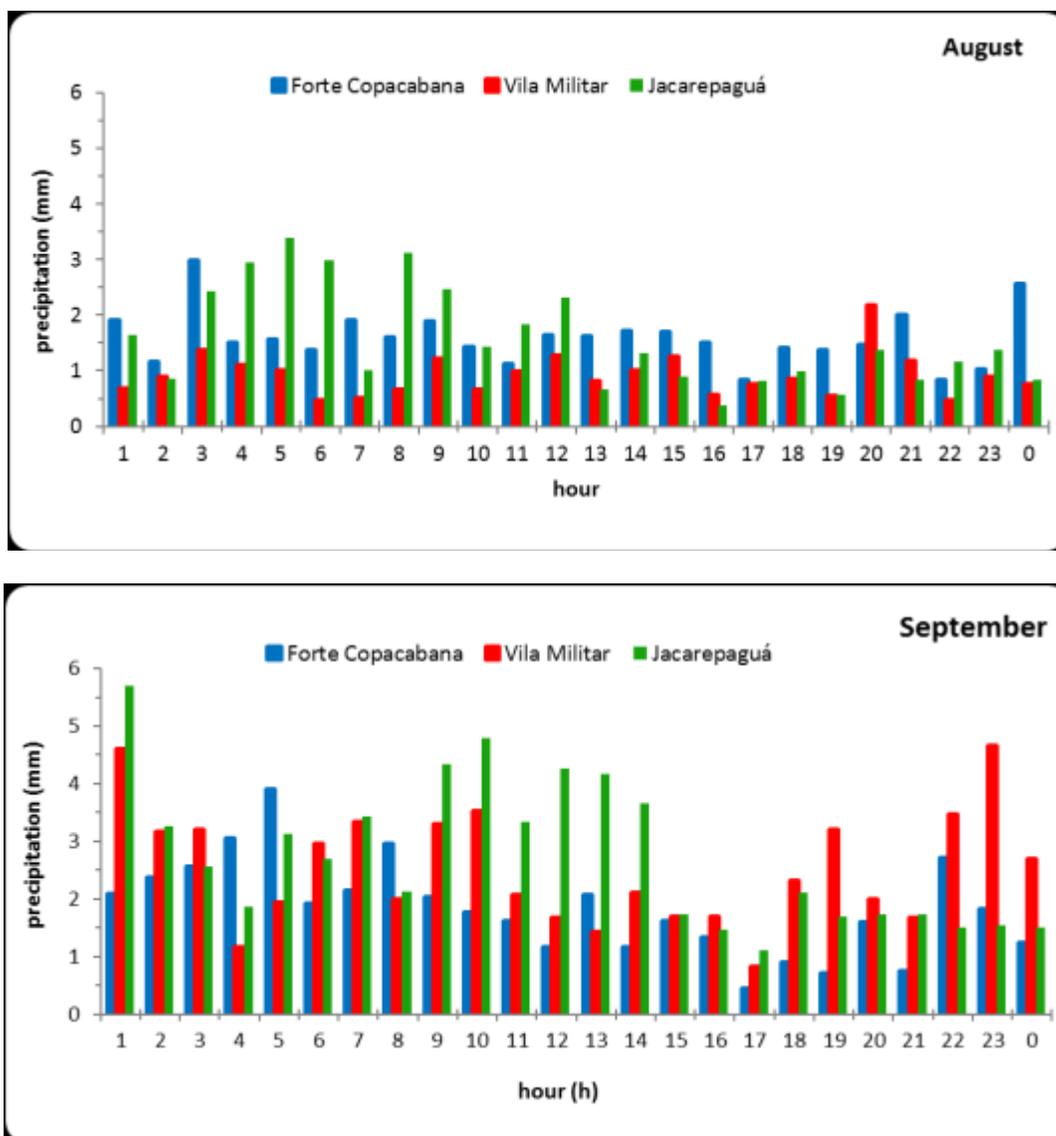




Comité Paralímpico Español

El comportamiento de las precipitaciones por hora en agosto indica una mayor incidencia por la noche en Forte de Copacabana y Vila Militar. La precipitación media evoluciona a lo largo del día, produciéndose gran parte de las precipitaciones durante la madrugada. En septiembre hay una mayor irregularidad de precipitaciones durante el día, que aumenta a partir de las 7.00 pm y se alarga hasta al amanecer, como puede verse en la imagen 12.

Imagen 12: variación de la pluviosidad por horas en agosto y septiembre desde 2007 a 2013





C) HUMEDAD RELATIVA

La media de la humedad relativa varía entre un 80% y un 70%, sin variación significativa a lo largo del año. La mayor variación de la humedad relativa se produce en el invierno, especialmente en julio y agosto, cuando puede alcanzar valores por debajo del 20%, principalmente entre las 2.00 pm y las 4.00 pm.

La imagen 13 muestra el comportamiento de la humedad relativa media registrada a lo largo del año en las estaciones climáticas en Río de Janeiro, y la imagen 14 muestra la variación de humedad por hora registrada en las estaciones automáticas.

Imagen 13: variación anual de la humedad relativa media (%) en Rio de Janeiro para el período – Aterro do Flamengo (1973-1991) y Saúde (2002-2013)

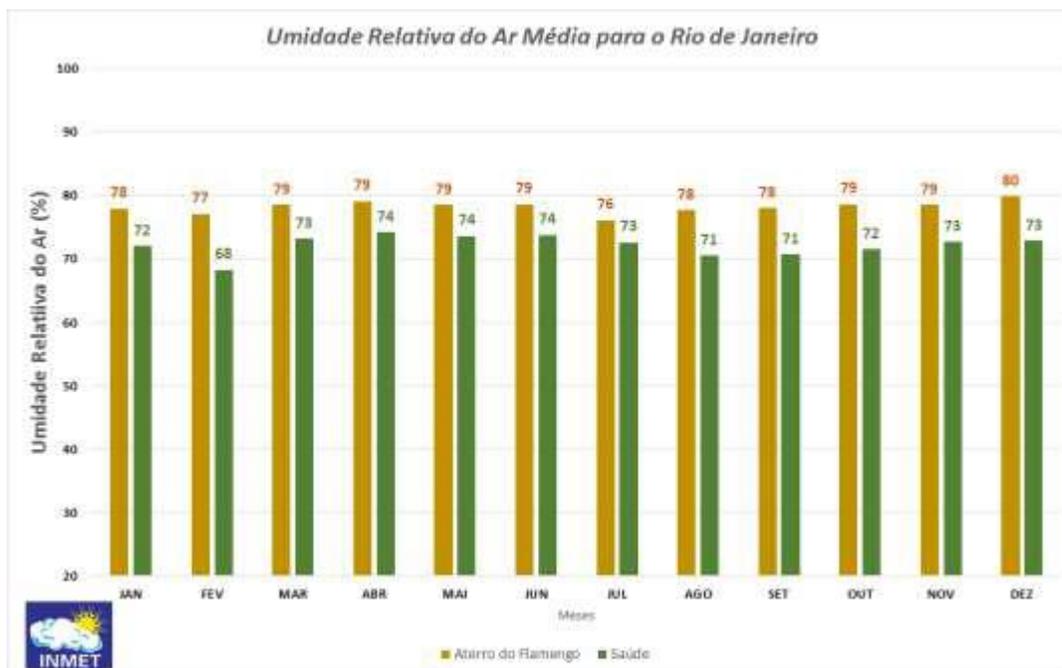
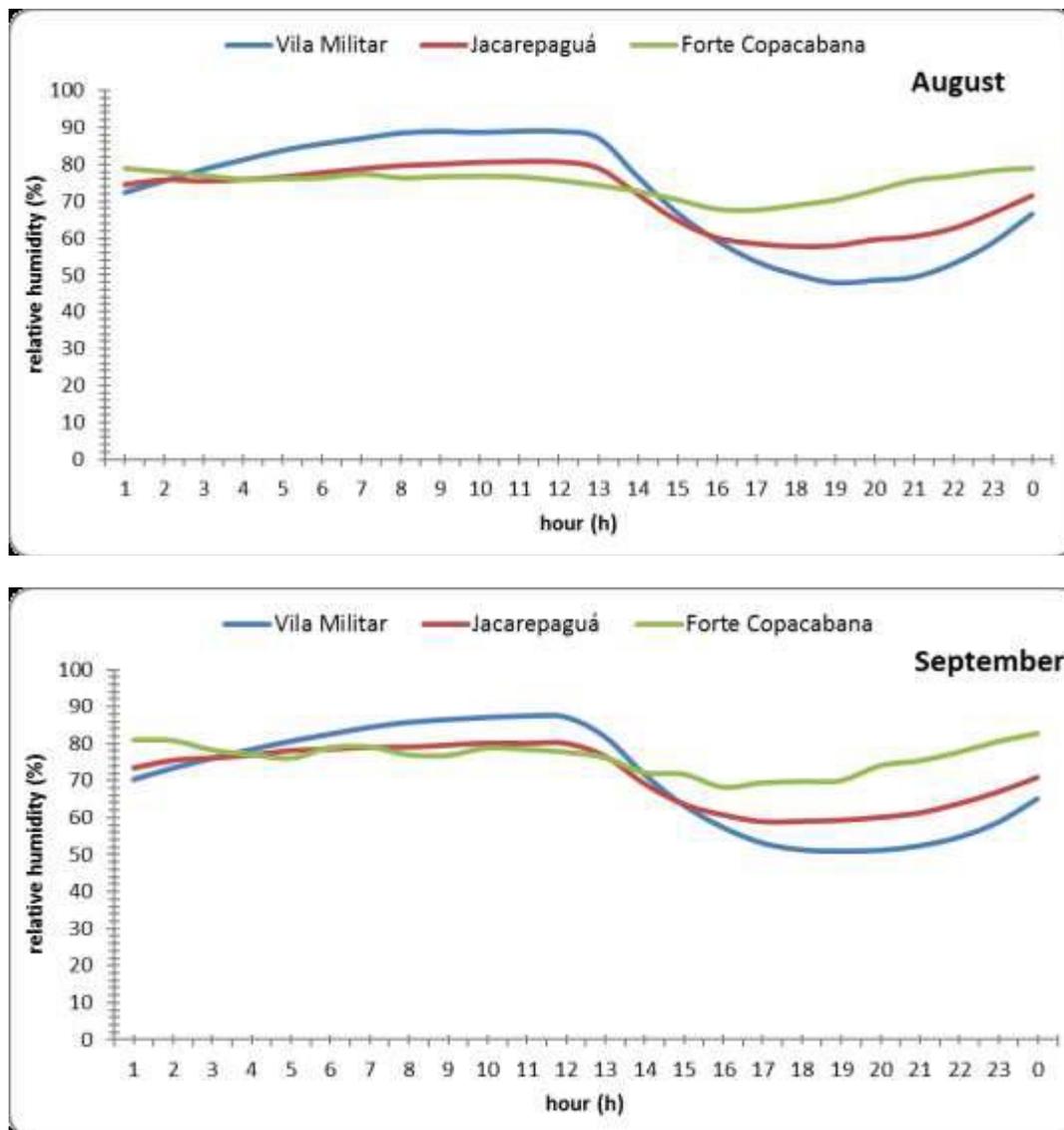


Imagen 14: variación de la humedad relativa (%) por horas (%) en Vila Militar, Jacarepaguá y en Fort Copacabana para los periodos de agosto y septiembre de 2007 a 2013.



Por lo tanto, el verano consiste en una estación cálida y húmeda, donde febrero suele ser el mes más caluroso, el invierno presenta temperaturas cálidas y poca lluvia, y julio suele ser el mes más frío; la primavera y el otoño presentan características similares a las otras estaciones, como tramos bien definidos de transición estacional (verano e invierno).

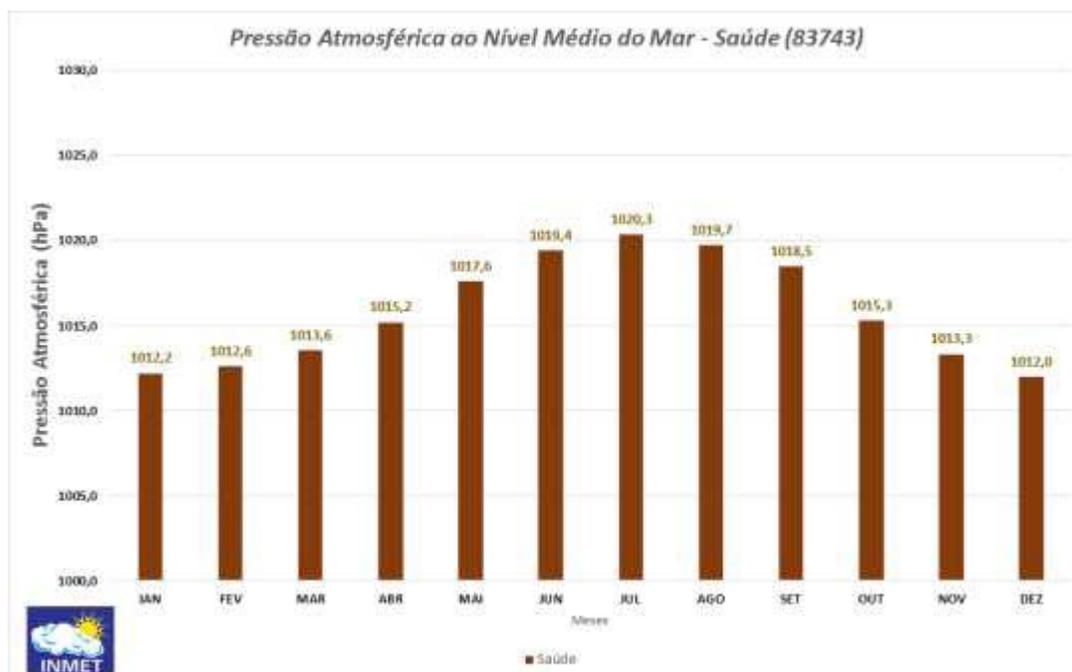


D) PRESIÓN ATMOSFÉRICA

En cuando a la presión atmosférica, incluso si presenta una variación estacional, su configuración media no cambia sustancialmente debido a su ubicación en una zona tropical, sufriendo una variación más pequeña en términos de la recepción de energía durante todo el año.

Sin embargo, téngase en cuenta que la presión atmosférica pasa por diferentes cambios a lo largo del día, fenómeno conocido como *marea barométrica*, que presenta dos picos de máxima presión y dos picos de presión mínima debido a la variación de la temperatura. En base a la influencia de la actividad predominante de una masa de aire más caliente o más fría, podemos encontrar los valores extremos de la presión atmosférica en agosto y septiembre. La imagen 15 muestra la variación anual de la presión atmosférica en la estación meteorológica de Saúde.

Imagen 15: variación anual de la presión atmosférica a nivel del mar (hPa) en la estación meteorológica de Saúde (2002 - 2013).





E) VIENTO

Se ha encontrado que debido a la compleja topografía, con la presencia de los macizos de Tijuca, Pedra Branca y Gericinó, además del efecto de las brisas locales generadas por gradientes de presión y temperatura entre la Tierra y el Océano Atlántico, y las bahías de Guanabara y Sepetiba, no es posible especificar una velocidad media del viento para el municipio de Rio de Janeiro, ya que cada ubicación presenta un tipo diferente de viento.

De acuerdo a la información de las principales estaciones meteorológicas de Rio de Janeiro, el viento promedio predominante en Aterro do Flamengo va desde el suroeste al sureste, mientras que en Saúde va desde el noreste al sureste. Con el objetivo de caracterizar mejor el régimen de los vientos se utilizaron datos meteorológicos tomados cada hora por las estaciones automáticas de Vila Militar, Fort Copacabana y Jacarepaguá para generar rosas de los vientos para los meses de agosto y septiembre a las 9.00 am, 11.00 am, 3.00 pm y 7.00 pm, tal y como aparece en las imágenes 16 a 21. Es importante señalar que además de las direcciones de viento predominantes, las rosas de los vientos también indican la frecuencia de las condiciones de calma y la velocidad media del viento, distribuidos en seis clases de intensidad en metros por segundo (m/s): 0.3 - 1.6; 1.6 - 5.5; 5.5 - 8.0; 8.0 - 13.9; 13.9 - 20.8 y superior a 20.8, tal y como se indica en la tabla 2.

Tabla 2: clases de velocidad del viento (escala Beaufort) utilizados para la elaboración de la rosa de los vientos.

Clase	Velocidad del viento (m/s)	Velocidad del viento (km/h)	Características
1	0.3 - 1.6	1 - 5	Aire suave
2	1.6 - 5.5	5 - 20	Aire suave a ligera brisa
3	5.5 - 8.0	20 - 29	Brisa moderada
4	8.0 - 13.9	29 - 50	De brisa a viento
5	13.9 - 20.8	50 - 75	Viento fuerte a vendaval
6	Superior a 20.8	Superior a 75	Vendaval fuerte a tormentas muy fuertes



Comité Paralímpico Español

Imagen 16: Rosa de los vientos – 86879 –Vila Militar – Agosto (2007/2013)

(a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm

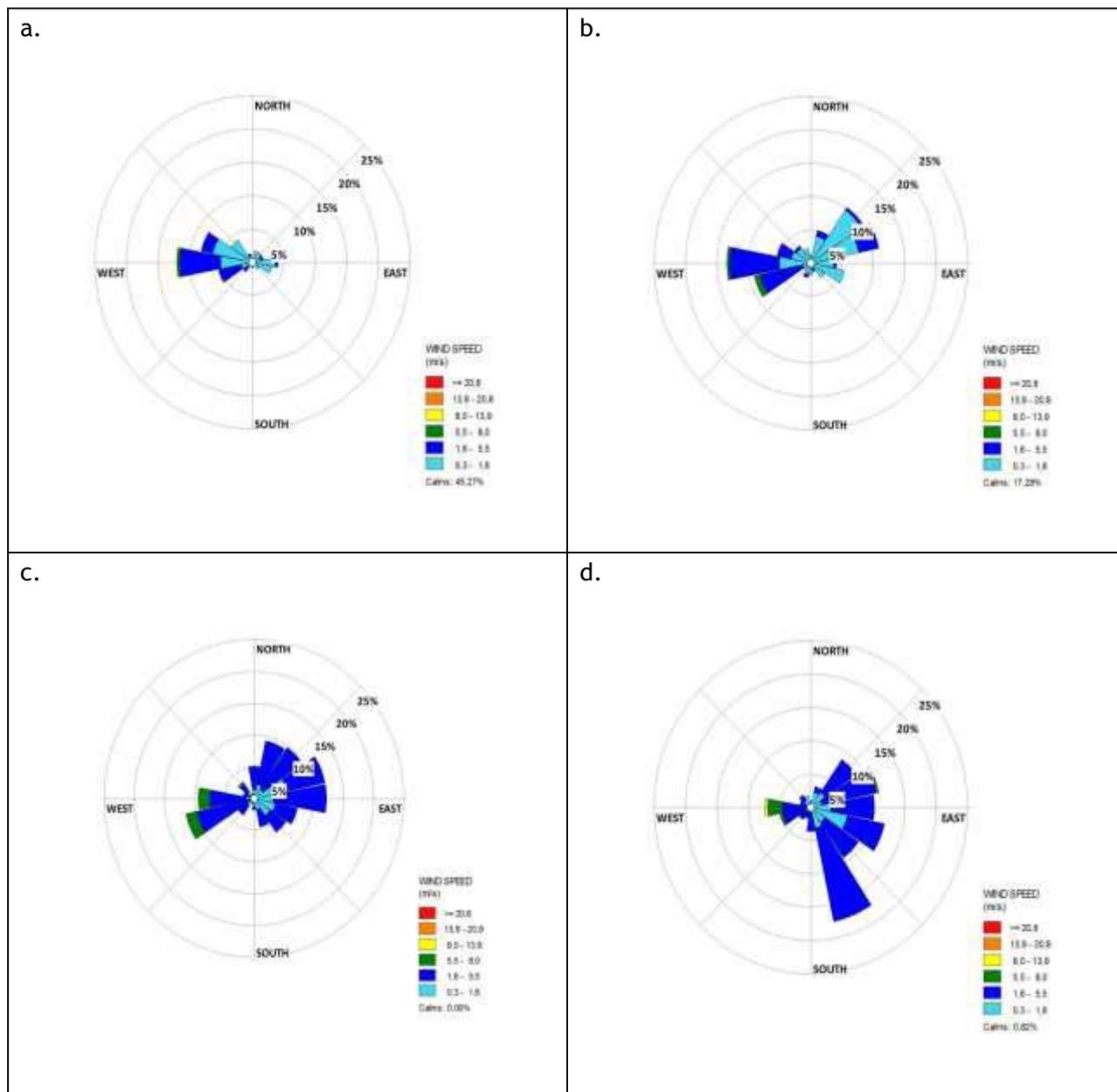
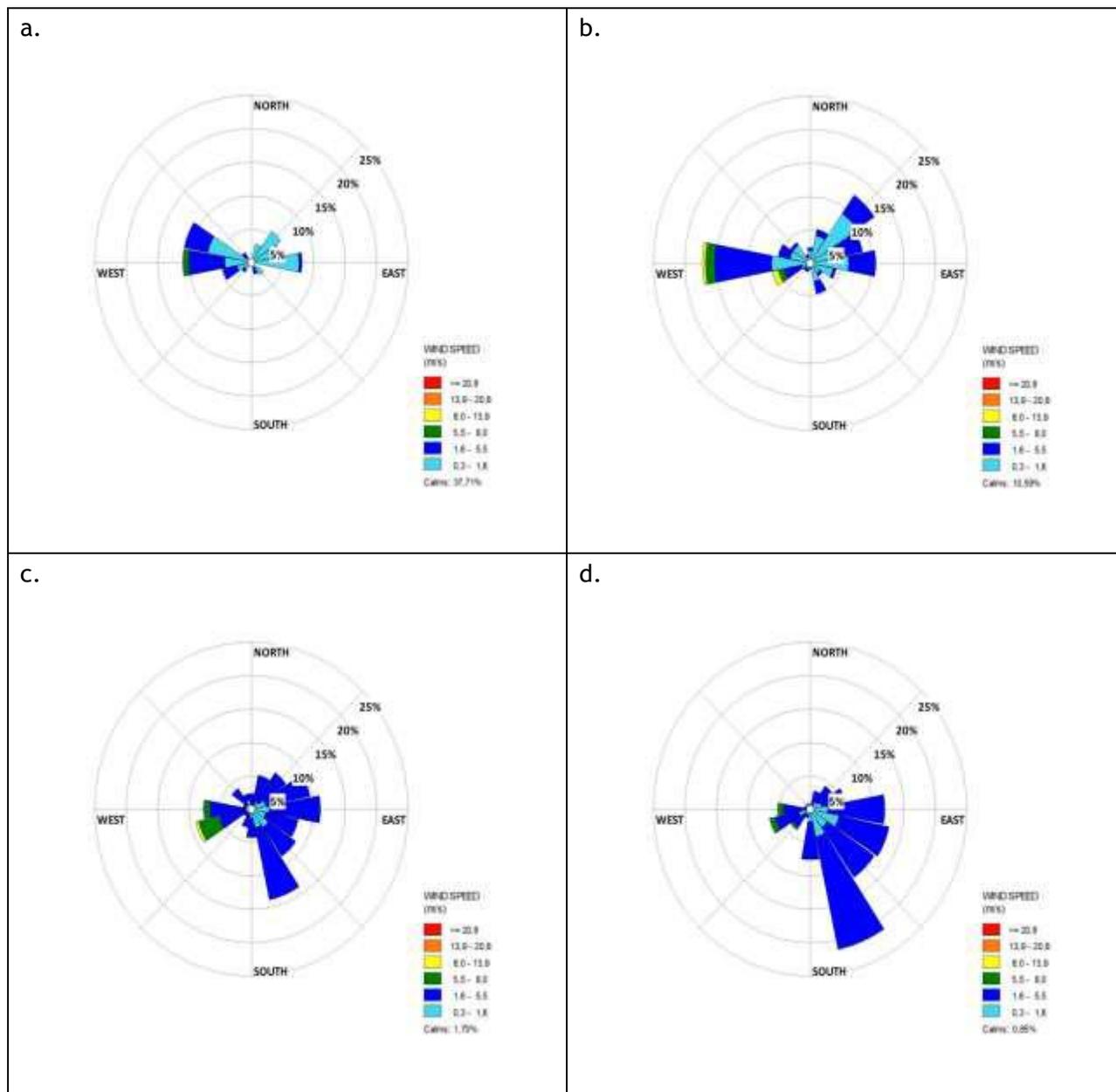




Imagen 17: Rosa de los vientos – 86879 – Vila Militar – Septiembre (2007/2013)
(a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm



El patrón de viento en Vila Militar es muy similar en agosto y septiembre. Durante la mañana predominan los vientos de componente oeste/suroeste, aumentando el componente noroeste a lo largo de todo el día hasta la tarde, y desde entonces hasta que anochece, mayor frecuencia de los



vientos dirección noreste/sureste, aunque son los vientos procedentes del oeste los que tienen mayores velocidades medias, siendo éstas más significativas en septiembre.

En Fort Copacabana, debido a su proximidad al mar, el régimen de vientos difiere del establecido en Vila Militar, sobre todo en relación con la intensidad del viento que durante el día tiene un predominio de vientos del suroeste debido a la brisa marina y, a veces, debido al paso de sistemas frontales, alcanzando el viento velocidades clasificadas como de fuerte viento a ligero vendaval. Este escenario es común en agosto y puede ocurrir durante períodos más largos en septiembre. También son frecuentes los vientos noroeste/este, aunque por la tarde y por la noche comienza a predominar la dirección sureste / este sobre la dirección suroeste, especialmente en septiembre cuando la dirección este alcanza velocidades similares.



Imagen 18: Rosa de los vientos – 86887 – Fort Copacabana – agosto (2007/2013)
(a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm

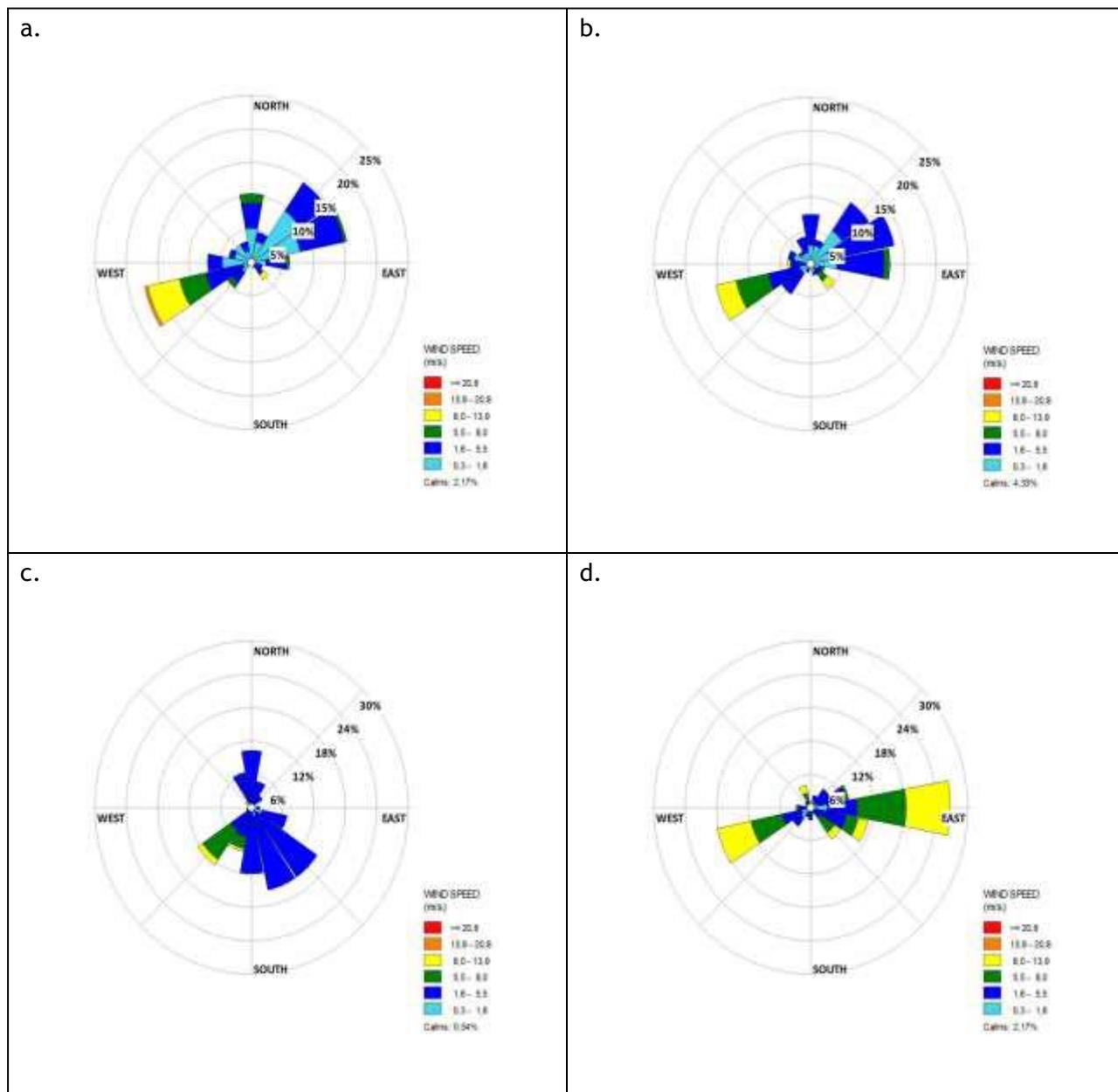
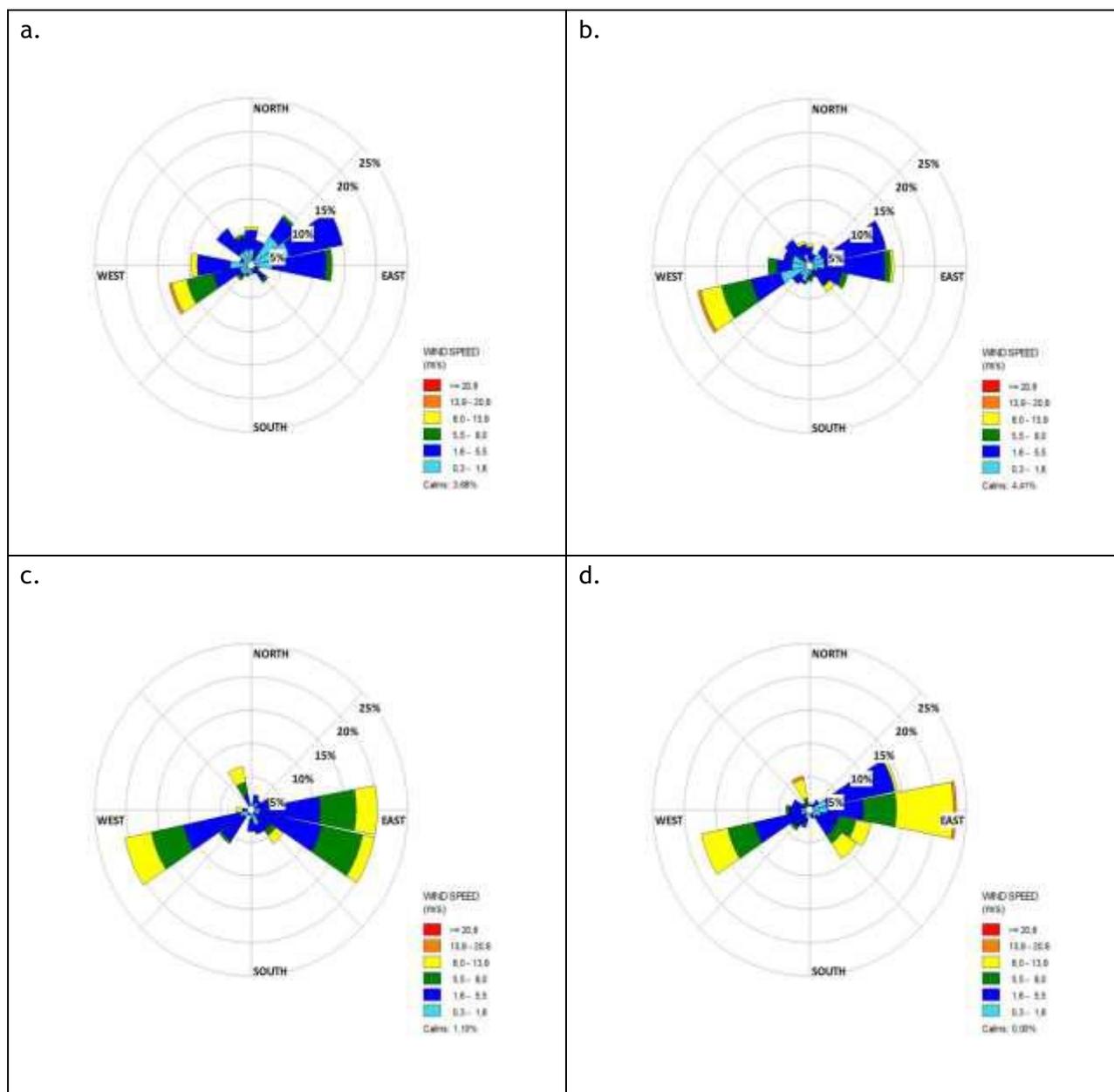


Imagen 19: Rosa de los vientos– 86887 – Fort Copacabana – septiembre (2007/2013)
 (a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm



Jacarepaguá también está directamente influenciada por el Océano Atlántico, ya que se encuentra junto a la playa de Barra da Tijuca en la zona oeste. Allí la brisa es en general menos intensa que en la zona sur debido a que la estación en la zona sur de Río de Janeiro se encuentra en Fort Copacabana, que está más expuesto a los vientos. Las direcciones preferidas son



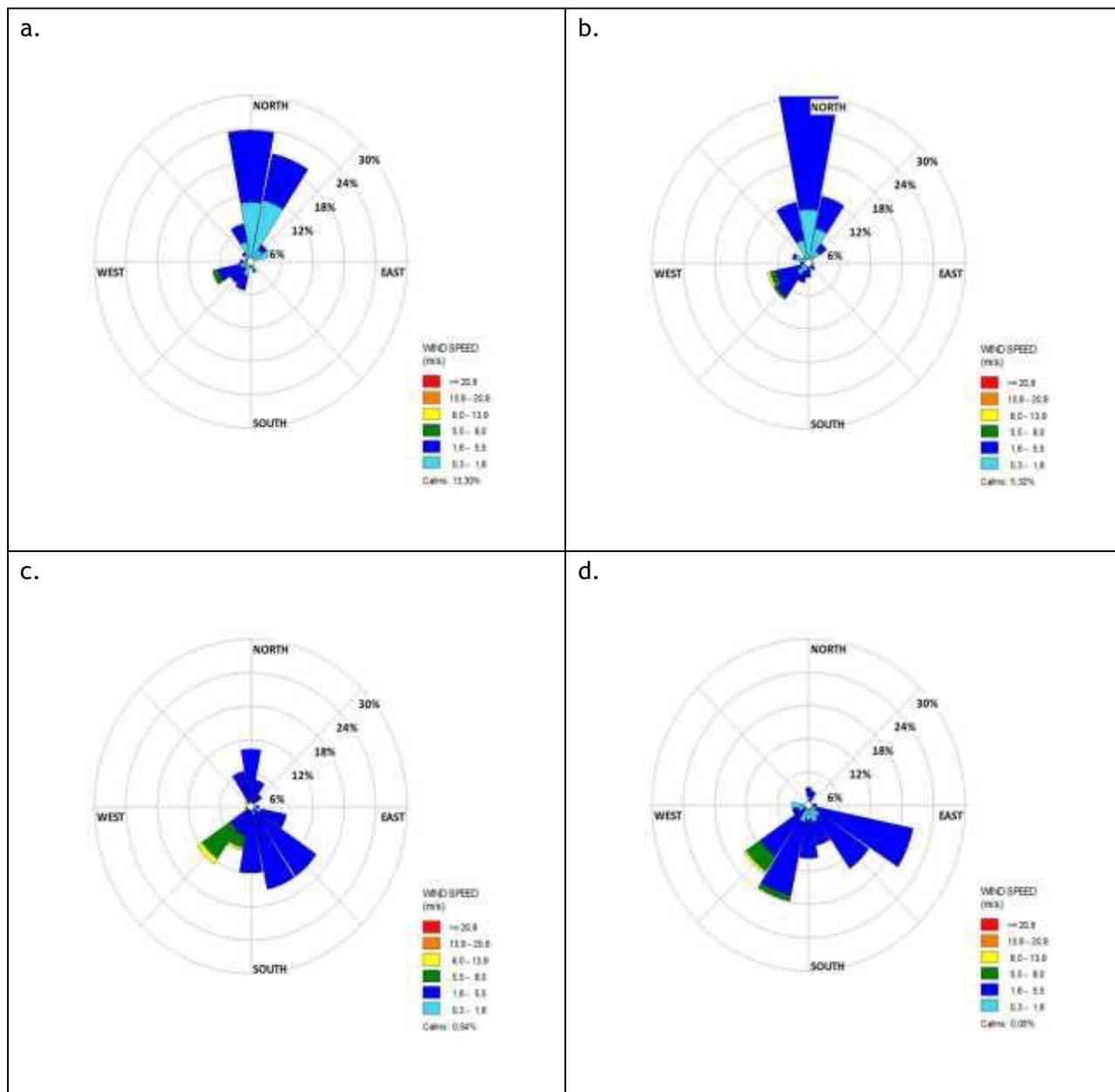
suroeste/sureste, principalmente por la tarde y noche, teniendo en cuenta el hecho de que la región también es sensible al paso de sistemas frontales, lo que muestra una señal sobre el componente suroeste.

Otro detalle es que la región entre los macizos de Tijuca y Pedra Branca es un valle, llamado Baixada de Jacarepaguá. La circulación de los vientos este /noreste en Vila Militar y Fort Copacabana esta sustancialmente alterada por el Macizo de Tijuca, favoreciendo la incursión de una alta frecuencia de los vientos del norte, sobre todo en las mañanas, pero con características de brisa suave. La situación es bastante similar en agosto y septiembre, con una mayor intensidad de los vientos del suroeste y una mayor tendencia de los vientos del sur únicamente en septiembre.



Comité Paralímpico Español

Imagen 20: Rosa de los vientos – 86884 – Jacarepaguá – agosto (2007/2012)
(a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm

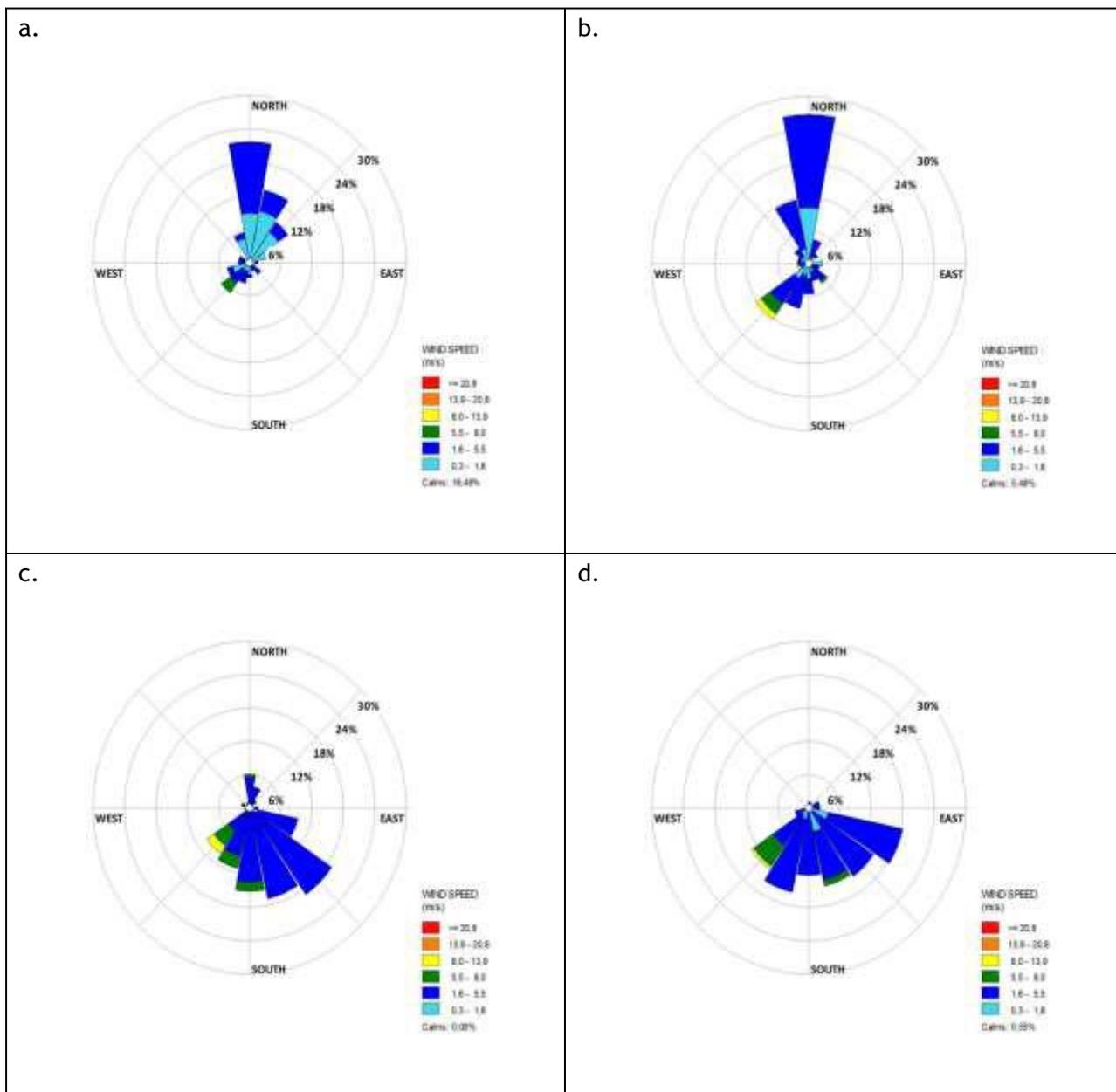




Comité Paralímpico Español

Imagen 21: Rosa de los vientos – 86884 – Jacarepaguá – septiembre (2007/2012)

(a) 9.00 am (b) 11.00 am (c) 3.00 pm (d) 7.00 pm

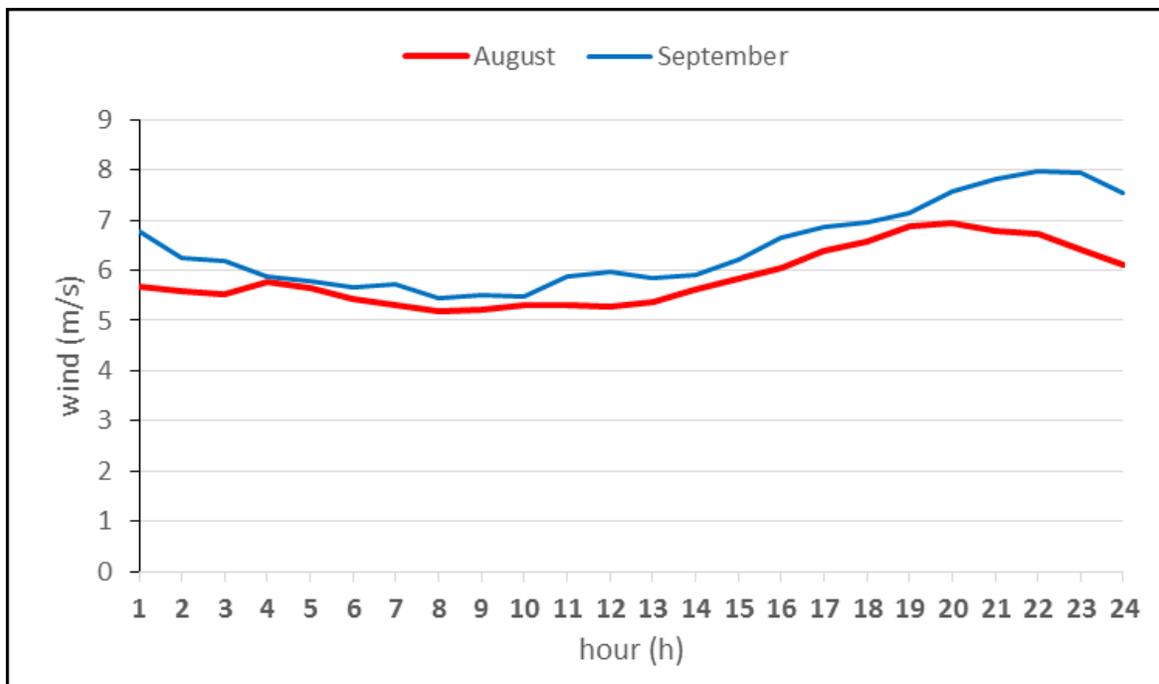




Comité Paralímpico Español

La imagen 22 muestra un ejemplo del comportamiento del viento por horas en Fort Copacabana en agosto y septiembre.

Imagen 22: el comportamiento del máximo de la ráfaga de viento por hora en Fort Copacabana en agosto y en septiembre aumenta a lo largo del día, alcanzado su velocidad máxima sobre las 7.00 pm



En las tablas 3 y 4 se presenta un resumen de los principales parámetros meteorológicos de las estaciones meteorológicas convencionales que muestran información de Aterro do Flamengo y Saúde en agosto y septiembre desde 1973 hasta 1991 y desde 2002 hasta 2013, caracterizando el clima en el municipio de Río de Janeiro.



Tabla 3: información climatológica de las estaciones convencionales del INMET situadas en la ciudad de Río de Janeiro, entre 1973 y 1991 (Aterro do Flamengo)

Valores climáticos para RIO DE JANEIRO - RJ desde 1973 a 1991 Principal estación meteorológica - 83743 (Aterro do Flamengo)		
Valores promedio		
Parámetros meteorológicos promedio	Agosto	Septiembre
Temperatura media (°C)	21.8	21.8
Temperatura máxima (°C)	25.5	24.9
Temperatura mínima (°C)	18.9	19.1
Temperatura del punto de rocío	-	-
Promedio de precipitaciones	50.3	87.2
Número de días con precipitaciones (mm)	7	10
Humedad relativa media (%)	78	79
Viento - velocidad media (m/s)	4.0	4.5
Viento - dirección predominante (puntos cardinales)	SO - SE	SE
Presión atmosférica a nivel de la estación (hPa)	1017.3	1016.7
Valores de insolación (horas)	178.4	136.9
Promedio de nubosidad	4	6
Nubosidad por horas 3.00 pm / 9.00 pm	-	-
Promedio de evaporación (mm)	101.7	96.0
Valores extremos		
Parámetros meteorológicos	Agosto (año)	Septiembre (año)
Temperatura máxima absoluta más alta (°C)	35.9 (1987)	37.2 (1981)
Temperatura mínima absoluta más baja (°C)	13.5 (1984)	13.7 (1990)
Temperatura máxima media más alta (°C)	26.8 (1975)	27.2 (1981)
Temperatura mínima media más baja (°C)	17.6 (1990)	18.1 (1991)
Total máximo mensual de precipitaciones (mm)	117.8 (1976)	219.1 (1983)
Máximos de precipitaciones en 24 horas	44.2 (1979)	57.4 (1983)
Humedad relativa mínima (%)	30 (1978)	43 (1976)
Humedad relativa máxima (%)	96 (1976)	100 (1974)
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	26.1 (1990)	25.8 (1982)



Tabla 4: información climatológica de las estaciones convencionales del INMET situadas en la ciudad de Río de Janeiro, entre 2002 y 2013 (Saúde)

Valores climáticos para RIO DE JANEIRO - RJ desde 2002 a 2013		
Principal estación meteorológica - 83743 (Saúde)		
Valores promedio		
Parámetros meteorológicos promedio	Agosto	Septiembre
Temperatura media (°C)	23.2	23.5
Temperatura máxima (°C)	28.7	28.5
Temperatura mínima (°C)	19.6	20.0
Temperatura del punto de rocío (°C)	17.9	18.1
Promedio de precipitaciones (mm)	29.1	68.3
Número de días con precipitaciones (mm)	6	9
Humedad relativa media (%)	71	71
Humedad relativa mínima (%)	54.8	60.1
Humedad relativa por horas 3.00 pm / 9.00 pm (%)	78.9 / 61.2	76.8 / 63.6
Viento - velocidad media (m/s)	3.1	3.4
Viento - dirección predominante (puntos cardinales)	NNE	NNE
Presión atmosférica a nivel de la estación (hPa) 3.00 pm / 9.00 pm	1019.6 / 1016.8	1018.3 / 1015.5
Presión atmosférica a nivel del mar (hPa) 3.00 pm / 9.00 pm	1020.9 / 1018.1	1019.5 / 1016.5
Valores de insolación (horas)	168	115
Promedio de nubosidad	4	5
Nubosidad por horas 3.00 pm / 9.00 pm	4.4 / 3.8	5.3 / 5.3
Promedio de evaporación (mm)	104.8	93.7
Valores extremos		
Parámetros meteorológicos	Agosto (año)	Septiembre (año)
Temperatura máxima absoluta más alta (°C)	38.9 (2005)	40.6 (2012)
Temperatura mínima absoluta más baja (°C)	12.8 (2009)	12.8 (2006)
Temperatura máxima media más alta (°C)	30.9 (2005)	30.3 (2004/2009)
Temperatura mínima media más baja (°C)	18.6 (2003)	18.8 (2011)
Total máximo mensual de precipitaciones (mm)	141.4 (2003)	129.6 (2005)
Máximos de precipitaciones en 24 horas	44.0 (2003)	64.7 (2012)
Humedad relativa mínima (%)	28 (2006)	27 (2006)
Humedad relativa máxima (%)	97 (2009)	96 (2002)
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	5.0	5.7



Comité Paralímpico Español

Las tablas 5, 6 y 7 presentan la información de las estaciones de Fort Copacabana, Vila Militar y Jacarepaguá desde agosto hasta septiembre entre 2007 y 2013, con el fin de caracterizar las condiciones climáticas en los últimos años.

Tabla 5: parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013 - Fort Copacabana

Parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013		
Estación: Fort Copacabana	Código INMET: A652	Código OMM: 86887
Valores promedio	Agosto	Septiembre
Temperatura (°C)	21.5	21.6
Temperatura mínima (°C)	19.2	19.3
Temperatura máxima (°C)	25.5	25.7
Temperatura del punto de rocío (°C)	16.8	17.4
Humedad relativa mínima (%)	27.6	29.0
Humedad relativa máxima (%)	94.9	95.3
Humedad relativa (%) por horas - 9.00 am / 3.00 pm / 6.00 pm / 9.00 pm	76.6 / 70.4 / 68.8 / 75.7	76.8 / 71.7 / 69.8 / 75.4
Promedio de precipitaciones (mm)	53.0	76.0
Número de días con precipitaciones (mm)	9	11
Número de días con precipitaciones (mm)		
> = 1 mm	7	8
> = 5 mm	3	4
> = 10 mm	2	3
> = 25 mm	1	2
> = 50 mm	1	1
Viento - velocidad (m/s)	3.4	3.5
Viento - velocidad máxima (m/s)	15.0	15.6
Viento - velocidad mínima (m/s)	0.3	0.3
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	6.5	6.6
Viento - dirección predominante (puntos cardinales)	SO/SE	SO/SE
Presión atmosférica a nivel de la estación (hPa) 12.00 pm/ 3.00 pm / 6.00 pm	1015.1 / 1016.6 / 1015.7	1013.8 / 1015.2 / 1014.2
Valores extremos	Agosto (año)	Septiembre (año)
Temperatura mínima (°C)	15.3 (2011)	15.2 (2008)
Temperatura máxima (°C)	35.5 (2011)	39.5 (2012)
Temperatura media mínima más baja (°C)	18.8 (2007/2010/2012)	18.4 (2011)
Temperatura mínima media más alta (°C)	20.2 (2008)	20.5 (2009)
Temperatura máxima media más baja (°C)	24.8 (2012)	24.2 (2011)
Temperatura máxima media más alta (°C)	26.3 (2009)	27.2 (2009)
Humedad relativa mínima (%)	22 (2011)	17 (2011)
Máximos de precipitaciones en 24 horas	50.0 (2009)	56.8 (2012)
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	25.4 (2010)	25.8 (2010)



Tabla 6: parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013 - Vila Militar

Parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013		
Estación: Vila Militar	Código INMET: A621	Código OMM: 86879
Valores promedio	Agosto	Septiembre
Temperatura (°C)	21.3	22.4
Temperatura mínima (°C)	16.5	17.8
Temperatura máxima (°C)	27.9	28.6
Temperatura del punto de rocío (°C)	15.4	16.0
Humedad relativa mínima (%)	19.1	17.4
Humedad relativa máxima (%)	96.3	95.7
Humedad relativa (%) por horas 9.00 am / 3.00 pm / 6.00 pm / 9.00 pm	88.8 / 66.9 / 50.2 / 49.5	86.5 / 63.3 / 51.2 / 52.2
Promedio de precipitaciones (mm)	22.3	51.4
Número de días con precipitaciones (mm)	9	11
Número de días con precipitaciones (mm)		
> = 1 mm	4	6
> = 5 mm	2	3
> = 10 mm	2	1
> = 25 mm	1	2
> = 50 mm	-	1
Viento - velocidad (m/s)	1.5	1.5
Viento - velocidad máxima (m/s)	8.2	8.5
Viento - velocidad mínima	-	-
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	8.2	8.6
Viento - dirección predominante (puntos cardinales)	SE/NE	SE/NE
Presión atmosférica a nivel de la estación (hPa) 12.00 pm / 3.00 pm / 6.00 pm	1016.5 / 1017.9 / 1016.5	1015.2 / 1016.4 / 1014.8
Valores extremos	Agosto (año)	Septiembre (año)
Temperatura mínima (°C)	9.2 (2010)	9.2 (2011)
Temperatura máxima (°C)	37.7 (2011)	40.9 (2012)
Temperatura media mínima más baja (°C)	15.0 (2010)	17.8 (2011)
Temperatura mínima media más alta (°C)	16.4 (2008)	19.8 (2009)
Temperatura máxima media más baja (°C)	27.3 (2010)	26.4 (2008)
Temperatura máxima media más alta (°C)	28.8 (2011)	29.9 (2007)
Humedad relativa mínima (%)	13 (2010)	13 (2008)
Máximos de precipitaciones en 24 horas (mm)	25.0 (2008)	56.6 (2009)
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	17.3 (2009)	18.7 (2009)



Tabla 7: parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013 - Jacarepaguá

Parámetros meteorológicos desde 2007 hasta 2013		
Estación: Jacarepaguá	Código INMET: A654	Código OMM: 86884
Valores promedio	Agosto	Septiembre
Temperatura (°C)	21.8	22.3
Temperatura mínima (°C)	18.3	18.9
Temperatura máxima (°C)	26.7	27.0
Temperatura del punto de rocío (°C)	15.8	16.2
Humedad relativa mínima (%)	39	37
Humedad relativa máxima (%)	91	90
Humedad relativa (%) por horas 9.00 am / 3.00 pm / 6.00 pm / 9.00 pm	80.1 / 64.7 / 57.6 / 60.3	79.6 / 80.1 / 59.1 / 61.3
Promedio de precipitaciones (mm)	42.6	68.5
Número de días con precipitaciones (mm)	9	9
Número de días con precipitaciones (mm)		
> = 1 mm	6	7
>= 5 mm	4	4
> = 10 mm	2	2
> = 25 mm	1	1
> = 50 mm	-	-
Viento - velocidad (m/s)	2.1	2.2
Viento - velocidad máxima (m/s)	4.1	4.5
Viento - velocidad mínima (m/s)	1.0	1.2
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	8.9	9.5
Viento - dirección predominante (puntos cardinales)	SO/SE	SO/SE
Presión atmosférica a nivel de la estación (hPa) 12.00 pm/ 3.00 pm / 6.00 pm	-	-
Valores extremos	Agosto (año)	Septiembre (año)
Temperatura mínima (°C)	13.0 (2010)	12.1 (2011)
Temperatura máxima (°C)	37.1 (2011)	40.5 (2012)
Temperatura media mínima más baja (°C)	17.6 (2010)	17.7 (2011)
Temperatura mínima media más alta (°C)	19.1 (2008)	20.4 (2009)
Temperatura máxima media más baja (°C)	26.3 (2010)	25.3 (2008)
Temperatura máxima media más alta (°C)	27.2 (2008)	28.3 (2009)
Humedad relativa mínima (%)	13 (2010)	14 (2012)
Máximos de precipitaciones en 24 horas (mm)	37.0 (2008)	72.7 (2012)
Viento - máxima de ráfaga (m/s)	21.2 (2009)	20.1 (2012)



Comité Paralímpico Español

ANEXO

Medias climatológicas desde 1981 hasta 2010

Ciudades	Temperatura media (°C)		Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)		Temperatura punto de rocío (°C)		Máximo absoluto de la temperatura máxima (°C)		Mínimo absoluto de la temperatura mínima (°C)	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	20.2	21.6	26.0	27.4	15.6	17.1	11.4	12.7	30.8/2005	33.6/2007	8.5/2010	10/1999
Sao Paolo - SP	17.7	18.5	24.1	24.4	13.1	14.4	12.3	13.5	32.6/1994	35.3/2004	3.4/1984	5.7/2002
Salvador - BA	23.7	24.4	26.7	27.7	21.1	21.6	20.5	21.1	31.3/1987	30.7/2009	17.9/2010	18.2/1991, 1999
Brasilia - DF	20.6	22.2	26.9	28.4	15.2	17.2	8.8	10.5	32.8/2007	34.2/2007	8.6/1983	11.2/2002

Precipitaciones

Ciudades	Precipitación mensual (mm)		Precipitación máxima en 24 horas (mm)		Número de días con precipitaciones (mm)	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	15.2	55.5	35.5/1990	68.0/1988	3	6
Sao Paolo - SP	36	84.8	45.9/2000	78.1 / 2009	6	9
Salvador - BA	133.5	101.6	79/1994	90.7/2002	20	16
Brasilia -DF	24.1	45.1	68/1984	55.3/1997	4	7

Humedad relativa

Ciudades	Humedad máxima (%)		Humedad media (%)		Humedad mínima (%)		Humedad por horas (%) (9.00 am/3.00pm/9.00pm)		Humedad relativa máxima absoluta (%)		Humedad relativa mínima absoluta (%)	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	77.1	83.6	58.4	60.4	42.1	41.2	62.5/ 64.8/ 44.2	64.0/ 65.6/ 47.0	98/ 1981, 1990	100/ 2005	15/ 2007	14/ 1993, 2010
Sao Paolo - SP	90.2	91.2	69.4	72.5	42.1	41.2	74.3/ 77.0/ 51.8	77.4/ 76.7/ 57.9	100/ 2009	99/ 2009	10/2009	13/1981
Salvador - BA	92.7	92.0	81.2	80.2	69.9	70.0	83.5/ 80.6/ 77	83.6/ 77.8/ 75.1	100/ 1998, 2002	100/ 1994, 1995	49/ 1988	50/ 1988
Brasilia - DF	72.9	81.6	46.7	50.4	30.3	30.2	50.2/ 54.2/ 33.0	53.8/ 56.2/ 37.1	100/ 1990	100/ 2005	11/2002	12/ 2008, 2010

Nubosidad

	Nubosidad media (décimas)		Nubosidad por horas (décimas) 3.00pm/9.00pm	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	3	4	3 / 4	5/5
Sao Paolo - SP	6.5	7.5	6.9/7.7	6.6/7.7
Salvador - BA	5.1	4.6	6.1/5.0	5.7/4.2
Brasilia -DF	3.4	4.9	3.0/4.2	4.2/5.7

Viento

	Velocidad máxima (m/s)		Velocidad media (m/s)		Dirección predominante (puntos cardinales)	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	4.0	5.1	1.7	1.9	E	E
Sao Paolo - SP	6.5	7.1	2.3	2.7	SE	ESE
Salvador - BA	5.4	5.0	2.0	2.7	SE	ESE
Brasilia - DF	8.1	8.3	2.9	2.7	E	ENE



Presión atmosférica				
	Presión atmosférica (hPa) a nivel de la estación 3.00pm/9.00pm		Presión atmosférica (hPa) a nivel del mar MSLP 3.00pm/9.00pm	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	918.4/915.5	916.6/913.6	1018.6/1014.9	1016.7/1012.9
Sao Paulo - SP	930.1/927.6	928.5/926.0	1019.7/1016.6	1018.0/1015.0
Salvador - BA	1013.1/1010.7	1011.8/1009.1	1019.8/1017.6	1018.7/1016.2
Brasilia -DF	890.4/887.6	889.0/885.9	1015.9/1012	1013.9/1009.6
	Insolación media (horas)		Evaporación (mm)	
	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre
Belo Horizonte - MG	241.5	202.5	172.4	176.2
Sao Paulo - SP	173.1	148.6	132.2	122.0
Salvador - BA	189.1	211.4	88.6	88.0
Brasilia -DF	264.4	210.5	318.3	307.2



Comité Paralímpico Español

Esta publicación ha sido posible gracias a los esfuerzos y dedicación de las siguientes personas:

APO – Cleusa Yoshida, Superintendente

APO – Luiz Pedro de Melo Cesar, Superintendente

APO – Luiz Zanetti, Supervisor

APO – Myrthes Martins Ferreira, Assessora

APO – Fernando Alberto G da Costa, Supervisor

Alerta Rio – Pedro Jourdan, Meteorologista

CHM-MB – Angela Maria V. Fernandes, Eng. Prev. Ambient.

CHM-MB – Flávia Rodrigues Pinheiro, Meteorologista

CHM-MB – Nilza Barros da Silva, Estatística

CML-EB – José Roberto R de Alencar, Adjunto

DECEA – Cláudio Alves Vieira, Auxiliar DPLN3

DECEA – José Eduardo Platenik, Previsor Met

EGP-Rio – Alane Ribeiro, Analista

INEA – Alzira S. A. Gomes, Chefe de Serviço

INEA – Cinthia Avellar Martins, Meteorologista

INEA – Mariana Palagano Ramalho Silva, Gerente de Qualidade do Ar

INEA – Ricardo Marcelo, Coordenador



INMET – Alaor Dall’Antonia, Coordenador Geral

INMET – Anderson B. S. Cunha, Meteorologista

INMET – Márcia dos Santos Seabra, Meteorologista

INMET – Marilene Carvalho, Meteorologista

INMET – Maria Helena R. Rocha, Secretária CGA-INMET

INMET – Andrea Malheiros Ramos, Meteorologista

ME - RJ – Marcos Ebenezer Costa, Assessor Técnico

Rio 2016 Organising Committee for the Olympic and Paralympic Games