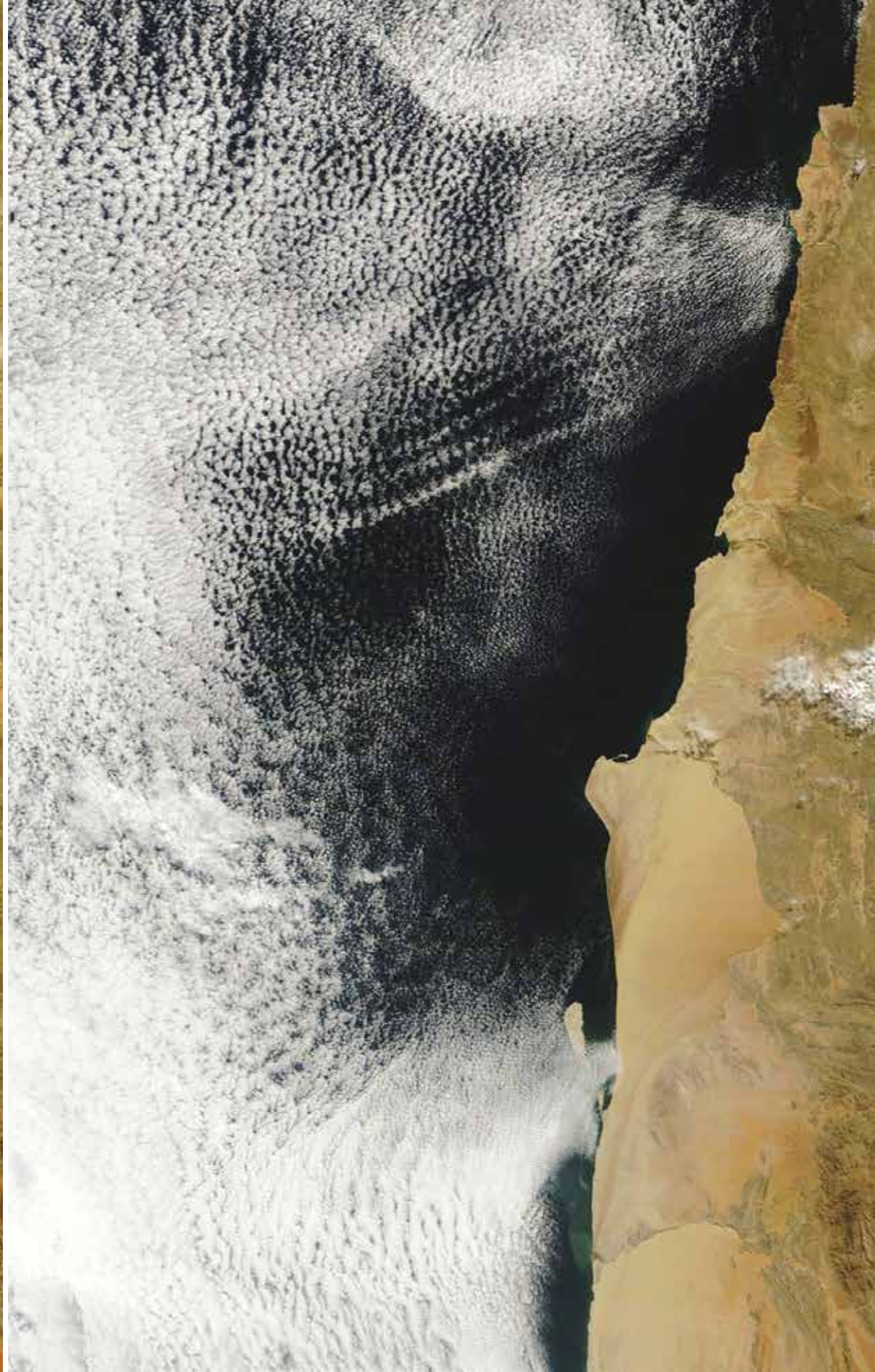




Para além de trazerem humidade e um clima mais frio, as nuvens adicionam uma beleza considerável às paisagens do Sudoeste de Angola. Contudo, os padrões de nuvens mais espectaculares verificam-se perto da costa, conforme demonstram estes três exemplos.

Panorama das nuvens

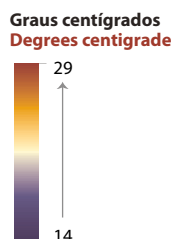


Cloud-scapes

Apart from bringing moisture and cooler weather, clouds add considerable beauty to landscapes in South West Angola. But the most spectacular and intricate cloud patterns are off the coast, as these three examples demonstrate.

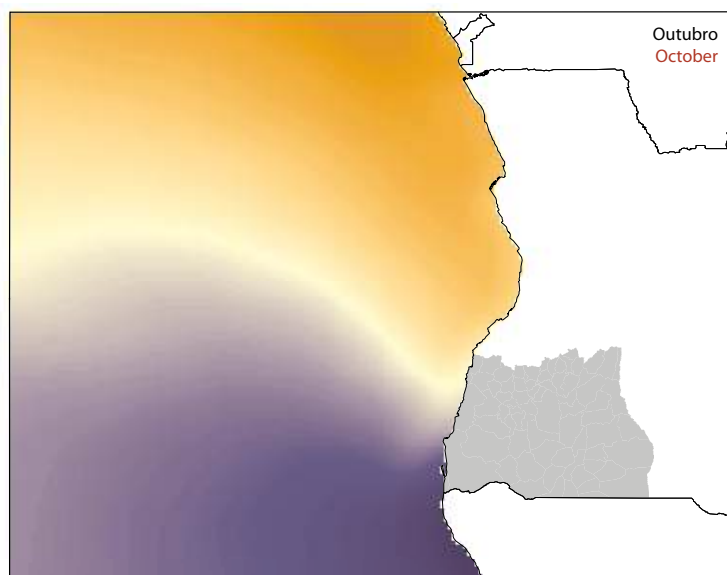
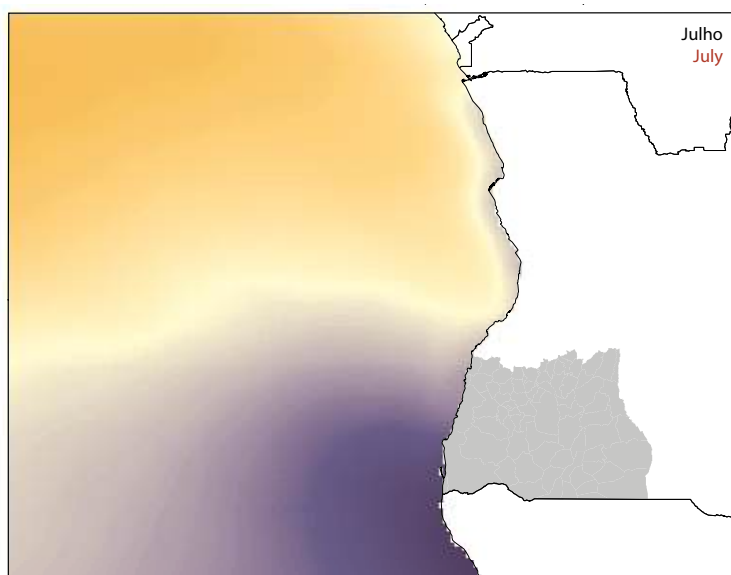
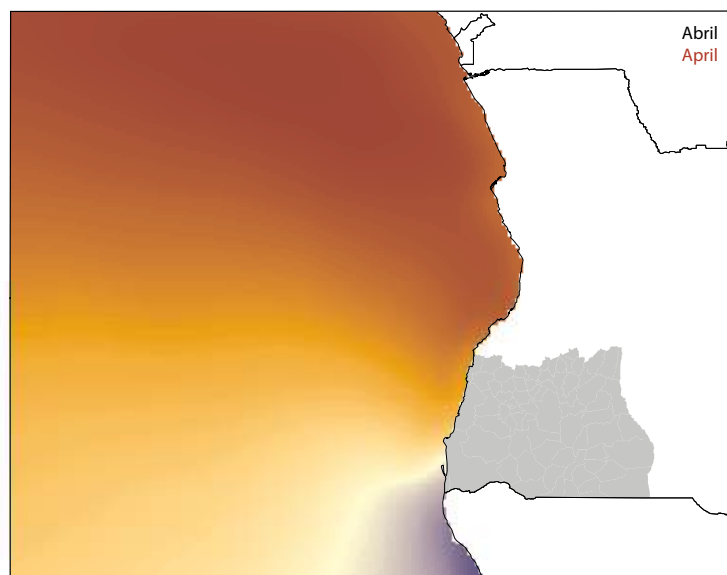
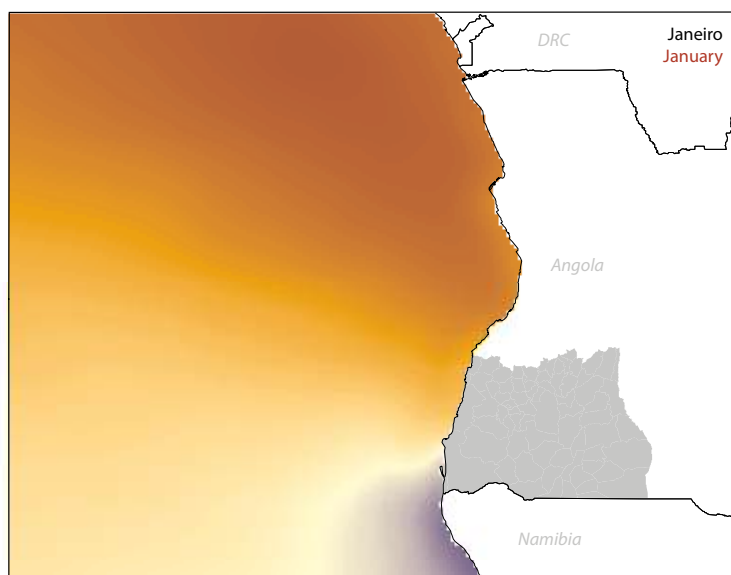
Temperaturas do mar⁸

As temperaturas da água da superfície do mar variam consideravelmente durante o ano, bem como ao longo da costa de Angola e até ao longo da região Sudoeste. O mar é mais quente nos meses de Verão, quando a água quente da corrente de Angola segue para sul. Ao contrário, a água é mais fria nos meses de Inverno, quando a gelada corrente de Benguela é direccionada para norte pelo anticiclone do sul do Atlântico. As baixas temperaturas no sul são também um produto do afloramento que traz à superfície as águas frias profundas e ricas em nutrientes. É destes nutrientes provenientes das células do afloramento que grande parte da vida marinha depende ao longo da costa sul de Angola. Isto inclui o sector pesqueiro (ver página 224).



Sea temperatures⁸

Temperatures of the water at the sea's surface vary considerably during the year, as well as up and down the Angola coast and even along that of the South West region. The water is warmest in the summer months when warm water of the Angola Current pushes south. By contrast, the sea is coldest in the winter months when the cold Benguela current is driven north by the South Atlantic Anticyclone. Low temperatures in the south are also a product of upwelling which brings deep, cool nutrient-rich water to the surface. It is on these upwelling cells that so much marine life depends along Angola's southern coast. This includes the fishing industry (see page 224).

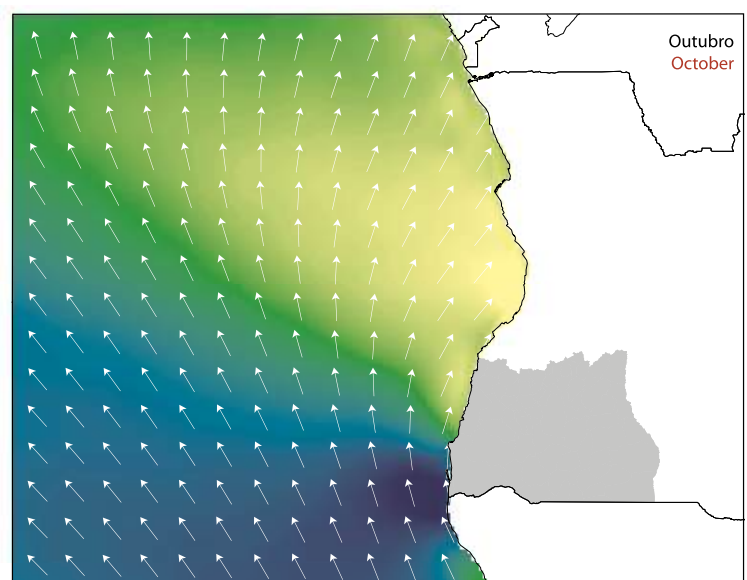
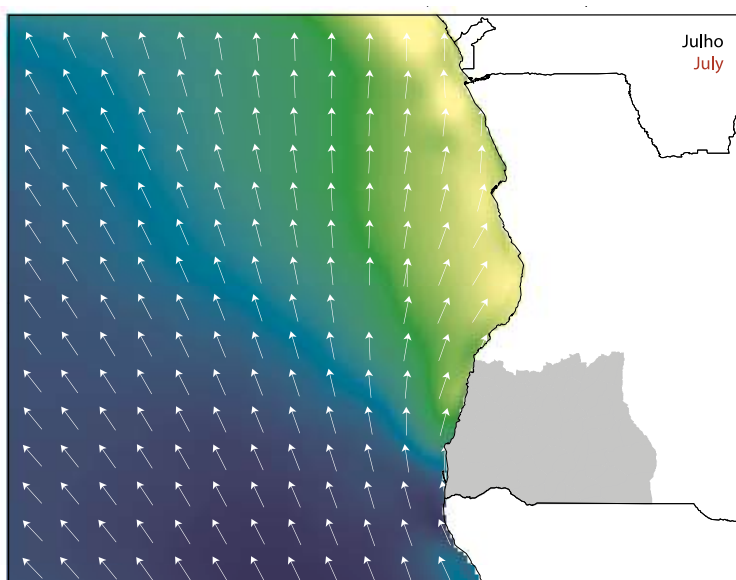
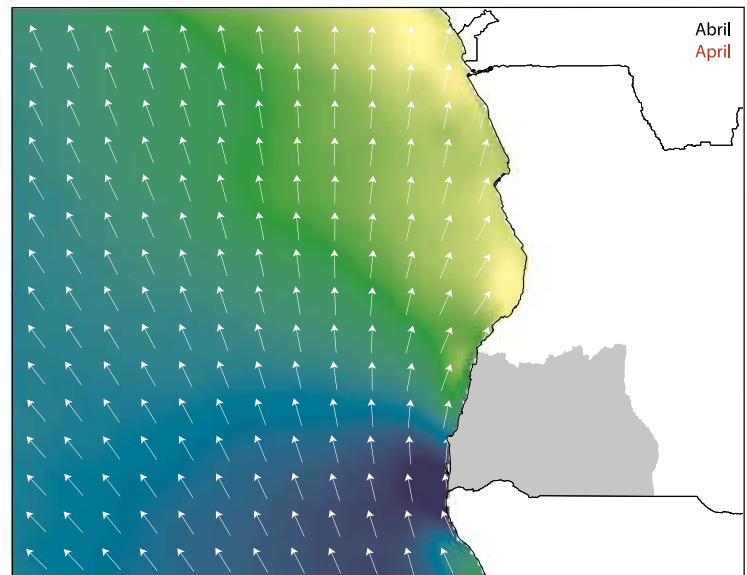
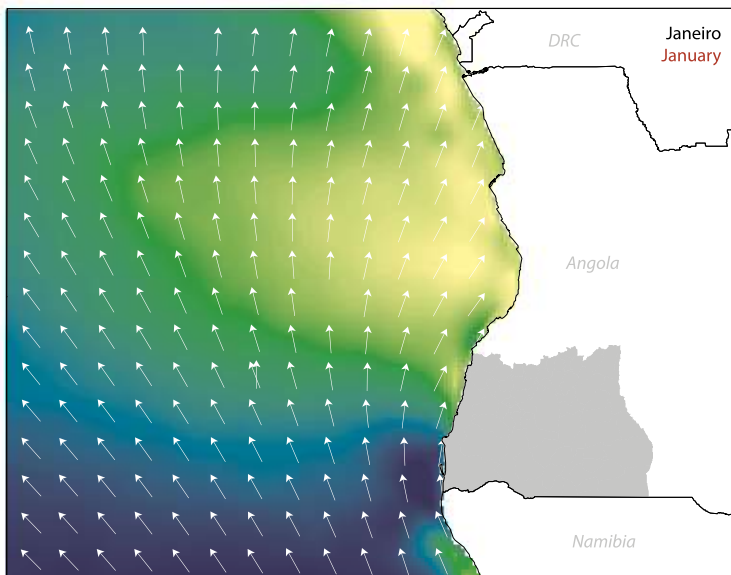
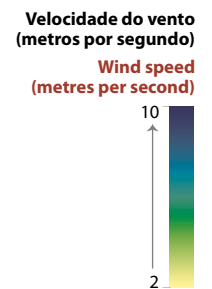


Ventos oceânicos⁹

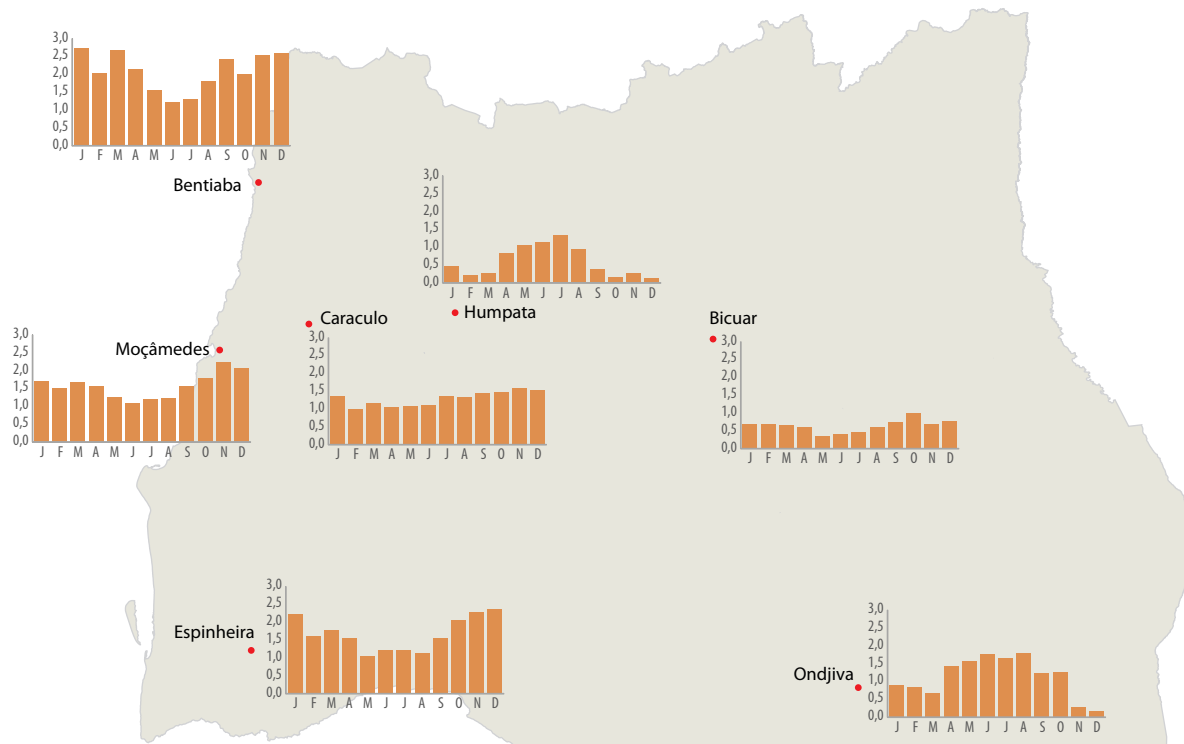
As perspectivas de como varia a velocidade e direcção do vento, em todo o oceano Atlântico, a Sudoeste e outras áreas de Angola, é fornecida por estes quatro mapas. Os ventos mais fortes localizam-se a sul, especificamente ao longo da costa, enquanto as condições mais a norte são bem mais calmas. Os ventos mais rápidos ao longo da costa sul ocorrem durante os meses de Verão. Ao longo do ano, os ventos vêm geralmente da direcção sul ou sudoeste e abraçam a margem do litoral. Os ventos mais calmos da costa central de Angola movimentam-se na direcção nordeste.

Ocean winds⁹

Perspectives are provided by these four maps on how wind speeds and directions vary across the Atlantic Ocean off South West and other areas of Angola. The strongest winds are in the south, particularly along the coast, while conditions further north are much calmer. It is during the summer months that winds along the southern coast are strongest. Throughout the year winds prevail generally from the south or south-west and hug the margin of the coastline. Calmer winds off Angola's central coast swing towards the north-east.



Velocidade (metros por segundo)
Speed (metres per second)



Velocidade (em cima) e direcções do vento (à direita)¹⁰

Os gráficos mostram a velocidade média dos ventos (em metros por segundo) registados mensalmente e a média da direcção dos ventos durante 2016 em seis estações meteorológicas no Sudoeste de Angola.

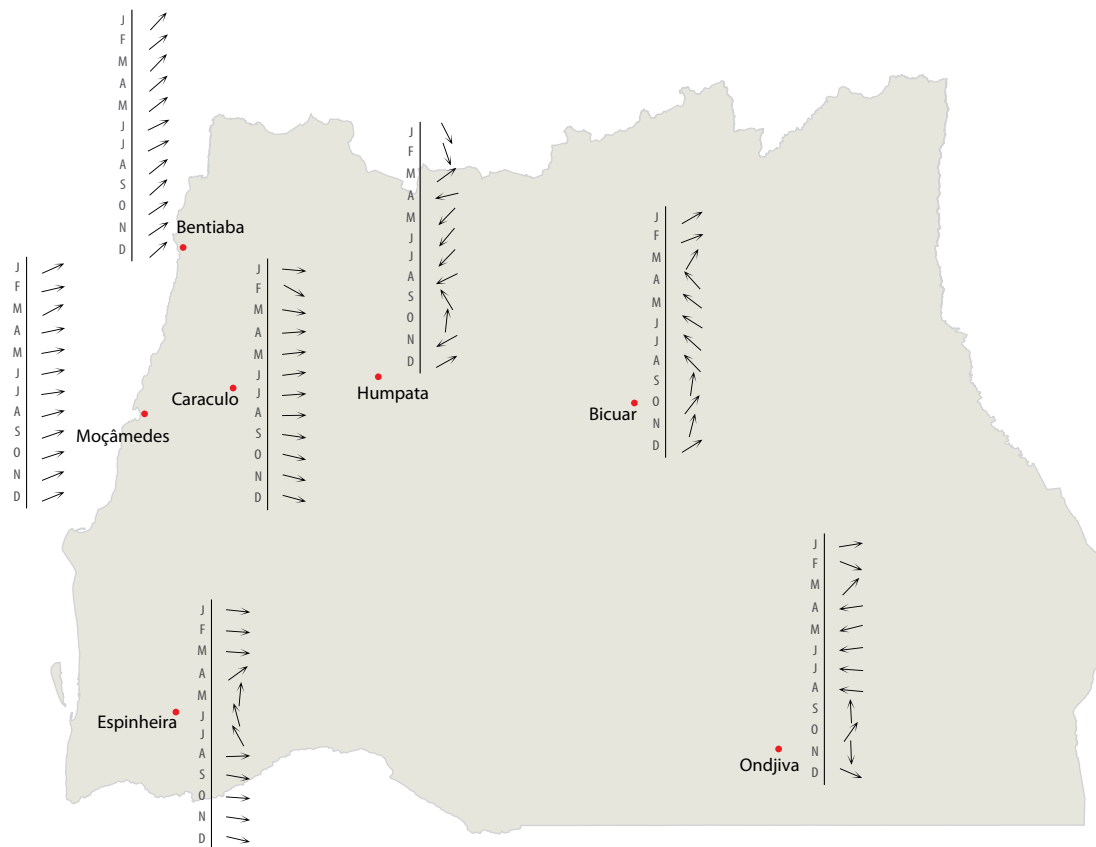
Ventos fortes frequentes ao longo da costa são, geralmente, direccionados para norte pelo anticiclone do sul do Atlântico. Além disso, o ar marítimo frio sopra em direcção ao interior, rumo às áreas de baixa pressão, causadas pelo aquecimento do ar e ascensão sobre a planície costeira, durante o dia. Estes ventos do sul e oeste arrastam as areias das praias no interior, para a planície costeira, formando assim a faixa de dunas de areia que se encontra

no Parque Nacional do Iona (ver página 66).

Os ventos são mais fortes durante os meses de Verão, trazendo o ar fresco do sul, mantendo desta forma as temperaturas baixas na costa.

Em Humpata e Ondjiva a velocidade mais alta dos ventos regista-se na época seca de Inverno. Estes ventos de Inverno são também o produto de um amplo sistema anticiclónico. Neste caso, é o anticiclone de Botswana que sopra o ar num sentido anti-horário, isto é, de oeste a este. O ar direccionado pelo vento aquece à medida que desce para a planície costeira, o que surpreendentemente várias vezes ocasiona um tempo quente durante o Inverno.





Wind speeds (left) and directions (right)¹⁰

The graphs show average wind speeds (in metres per second) recorded each month and average wind directions during 2016 at six weather stations in South West Angola.

Frequent strong winds along the coast are usually driven north by the South Atlantic Anticyclone. In addition, cool maritime air blows inland towards areas of low pressure caused by air heating and rising over the coastal plain during the day. These winds from the south and west blow sand from the beaches inland, thus forming the swath of sand dunes found in Iona National Park

(see page 66). These winds are strongest during summer months, bringing in cool air from the south to keep temperatures low on the coast.

At Humpata and at Ondjiva the highest wind speeds are recorded in the dry winter season. Those winter winds are also the product of a large anticyclonic system. In this case, it is the Botswana Anticyclone blowing anti-clockwise from east to west. Air driven by the wind warms as it descends onto the coastal plain where it often causes surprisingly hot weather in winter.

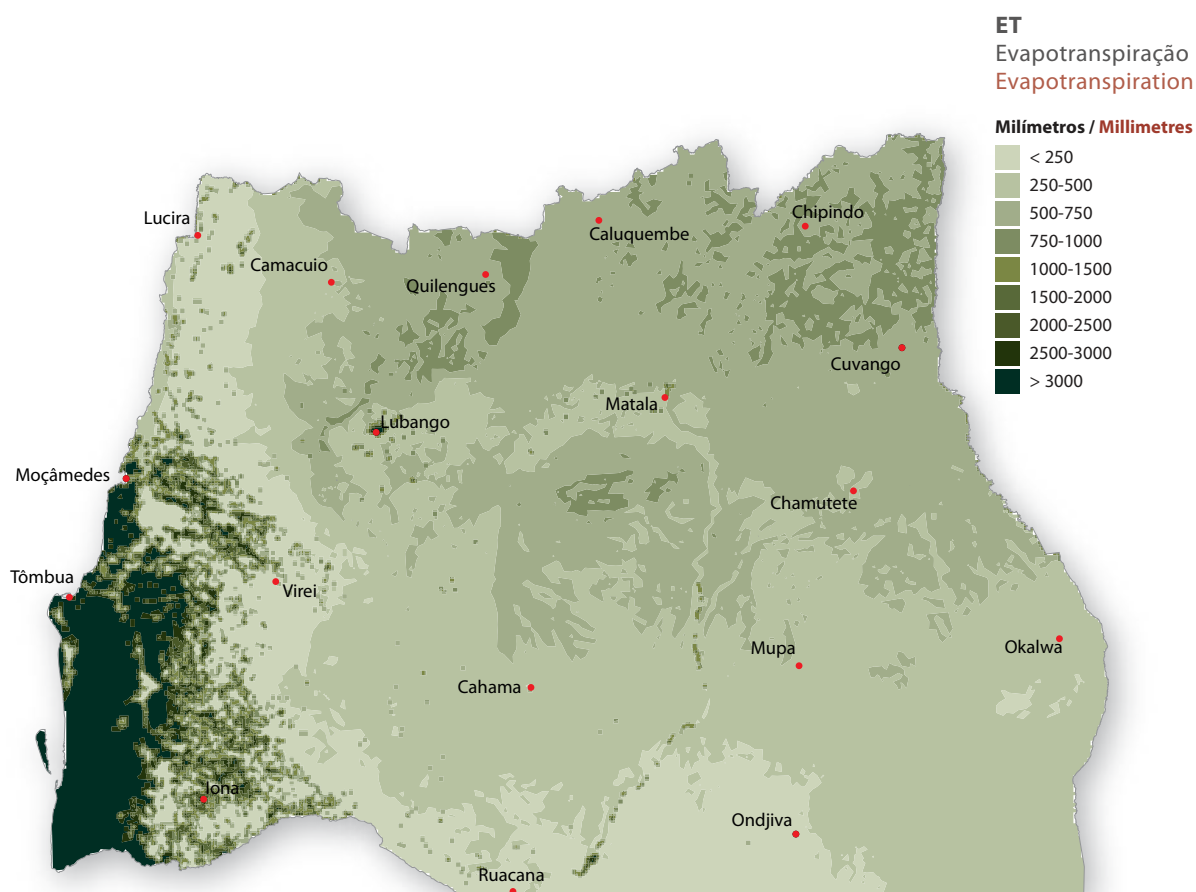
Padrões de dunas de areia tecidos pelo vento / Sand dune patterns woven by wind

1 km



Evaporação e transpiração¹¹

Evaporation and transpiration¹¹

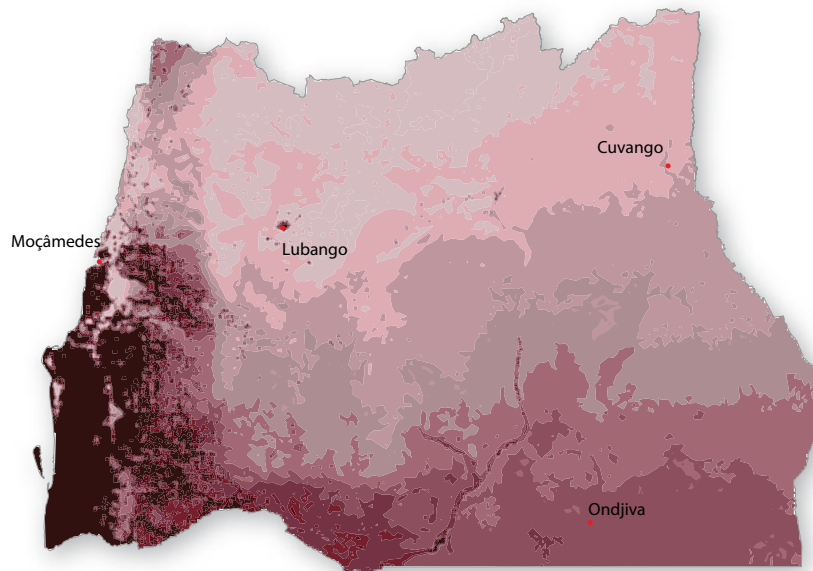


A evapotranspiração (ET), no mapa acima, é a combinação do volume de água que se perde na atmosfera através da evaporação e do processo de transpiração das plantas.

Os altos níveis de ET na costa do deserto do Namibe devem-se principalmente à evaporação da humidade dos nevoeiros ou de chuvas ocasionais. Em contrapartida, as taxas relativamente elevadas de evapotranspiração a nordeste devem-se provavelmente à perda de humidade através da transpiração nos bosques remanescentes de miombo (ver página 199).

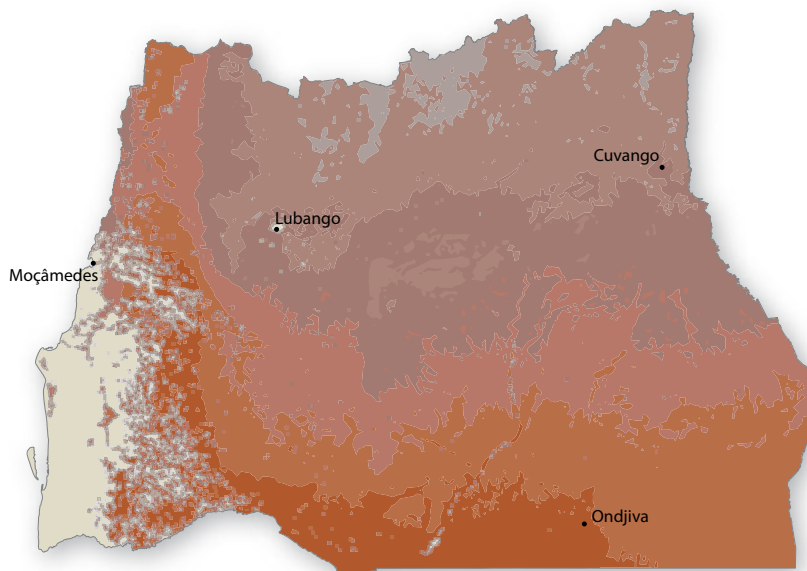
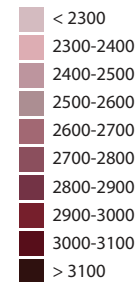
A potencial evapotranspiração (PET), representada no topo do mapa oposto, é a quantidade de água que se perderia na atmosfera, caso houvesse mais água disponível.

No mapa inferior oposto, a diferença entre a (ET) real e a potencial evapotranspiração (PET) dá uma noção da falta de água sentida pela vegetação. As zonas mais afectadas situam-se ao sul da região e nas áreas a leste da planície costeira. Estas áreas recebem imenso sol (ver página 143), mas chuva moderada (ver página 128), e são comparativamente quentes (ver página 126).



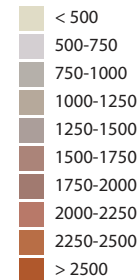
PET
Potencial Evapotranspiração
Potential Evapotranspiration

Milímetros / Millimetres



PET - ET
Diferença entre a PET e a ET
Difference between PET and ET

Milímetros / Millimetres

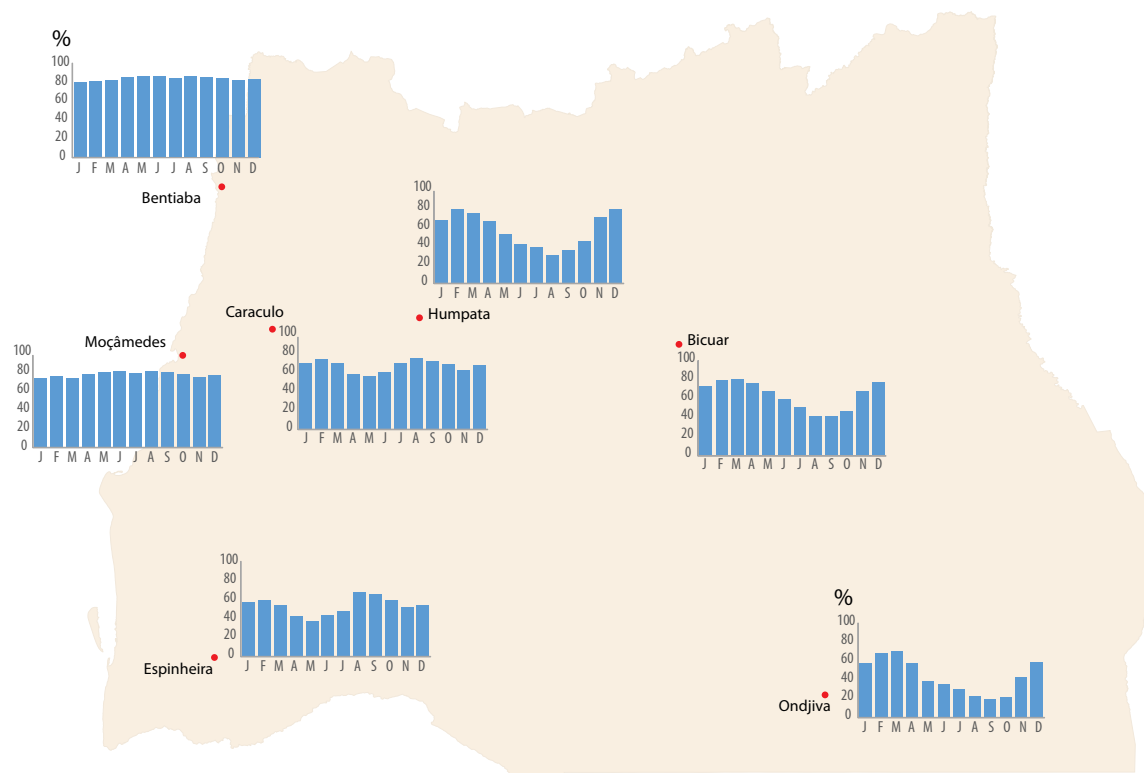


Evapotranspiration (ET) in the map opposite is the combined volume of water lost to the atmosphere by evaporation and from plants through the process of transpiration.

High levels of ET in the coastal Namib Desert are mainly due to the evaporation of moisture from fog or occasional rainfall. By contrast, the relatively high rates of evapotranspiration in the north-east are probably due to the loss of moisture through transpiration in the remaining miombo woodlands (see page 199).

Potential evapotranspiration (PET) in the top map is the amount of water that could be lost to the atmosphere if more water was available.

The difference between actual (ET) and potential evapotranspiration (PET) in the bottom map gives a measure of water stress felt by vegetation. The most stressful zones are in the south of the region and in the eastern areas of the coastal plain. These areas receive much sun (see page 143) but moderate rain (page 128), and are comparatively warm (page 126).



Humidade relativa¹²

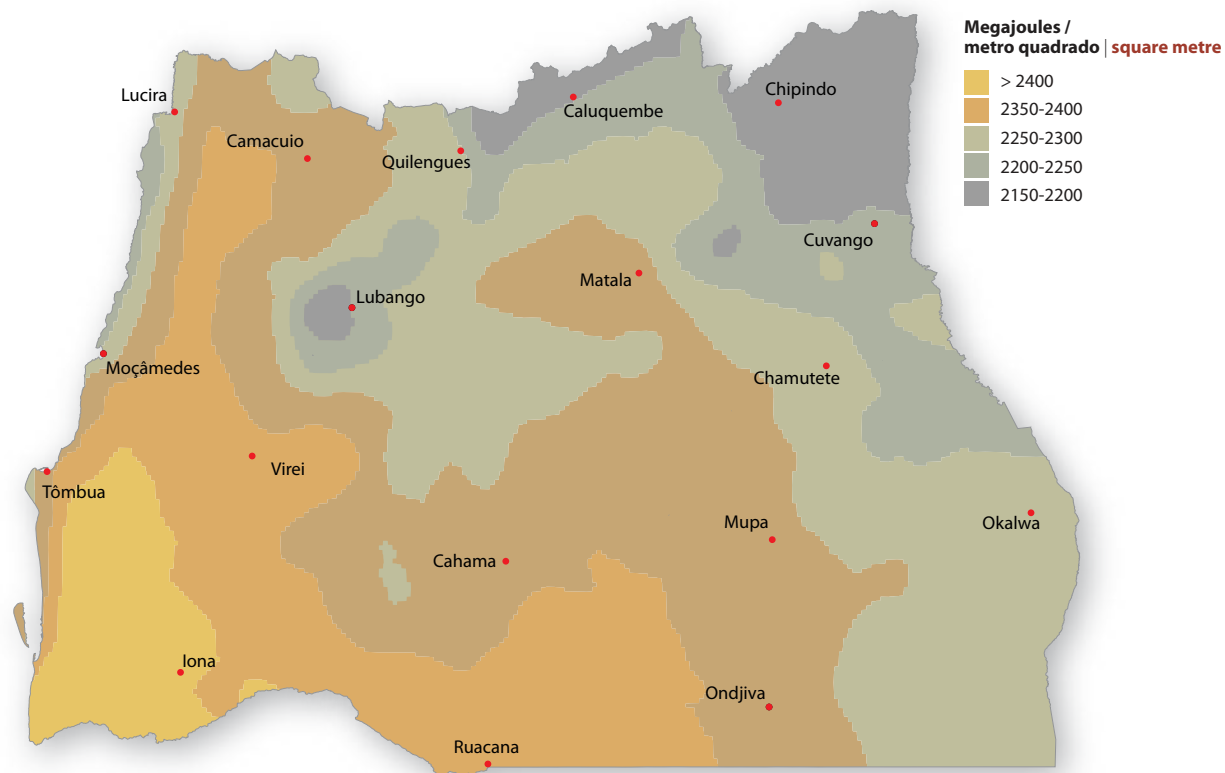
A humidade é uma medida da quantidade de vapor de água no ar. A medida é chamada humidade relativa porque o volume de água que o ar pode sustentar varia em relação à temperatura do ar. Quando o ar está quente, devem estar presentes quantidades elevadas de humidade para que a humidade relativa seja alta. Por outro lado, regista-se humidade relativa alta quando há relativamente menos humidade no ar frio.

A humidade relativa é alta durante o ano ao longo da costa, até mesmo no interior, como em Caraculo. Esta é uma consequência da presença local contínua de ar marítimo húmido e temperaturas bastante estáveis. Em contraste, no interior, a humidade relativa varia consideravelmente entre os níveis mais baixos no Inverno, quando o ar seco está a circular, e valores muito mais altos nos meses de Verão, quando o ar húmido penetra pela região a partir do norte. Os valores mais baixos, próximos de 10%, são registados no planalto do Leste nos meses secos de Inverno.

Relative humidity¹²

Humidity is a measure of the amount of water vapour in the air. The measure is called relative humidity because the volume of water that air can hold changes in relation to the heat of the air. When air is warm, substantial amounts of moisture must be present for relative humidity to be high. Conversely, high relative humidity is recorded when there is comparatively less moisture in cool air.

Throughout the year, relative humidity is high along the coast, even as far inland as Caraculo. This is a consequence of the continuous local presence of moist maritime air and rather stable temperatures. Inland, by contrast, relative humidity varies considerably between the lowest levels in winter when dry air is in circulation, and much higher figures in the summer months when moist air feeds into the region from the north. The very lowest figures close to 10% are recorded on the Eastern Plateau in the dry winter months.



Radiação solar¹³

A radiação do Sol é potencialmente maior quando o Sol está no zénite, por exemplo, a meio do dia e durante os meses de Verão. Contudo, a radiação é gravemente limitada pela cobertura de nuvens. Portanto, as áreas com os mais altos níveis de radiação (medidos pelo número médio de megajoules atingindo um metro quadrado de solo a cada ano) têm menos cobertura de nuvens. Este mapa é, portanto, em grande parte um reflexo do mapa da cobertura de nuvens (página 130).

Solar radiation¹³

Radiation from the sun is potentially greatest when the sun is overhead, for example in the middle of the day and during the summer months. However, radiation is severely limited by cloud cover and so areas with the highest radiation levels (measured by the average number of megajoules reaching a square metre of ground each year) have the least cloud cover. This map is therefore largely a mirror image of the map of cloud cover (page 130).



Registo meteorológico

O Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET) regista o clima nos 12 principais aeroportos atendidos por companhias aéreas comerciais em Angola. A maior parte das estações meteorológicas noutras localizações não têm funcionado nos últimos anos, resultando numa perda e falta de informação necessária para perceber e documentar o clima de Angola. Para fazer face a esta perda, o projecto Centro da África Austral para Ciências e Serviços para Adaptação às Alterações Climáticas e Gestão Sustentável dos Solos (SASSCAL) instalou 38 estações meteorológicas automáticas em toda Angola, como esta perto de Caraculo.

As estações meteorológicas automáticas são particularmente úteis em áreas remotas, onde os dados registados podem ser armazenados em cartões ou transmitidos via telefone móvel, ou tecnologia de satélite. Uma ampla gama de medições podem ser feitas: a temperatura e humidade do ar, a humidade relativa, a velocidade e a direcção do vento, as chuvas, a pressão atmosférica e a radiação. A temperatura do solo, humidade de solo e outras variantes podem ser monitorizadas também.

Recording weather

The National Meteorology and Geophysics Institute (INAMET) records the weather at the 12 major airports serviced by commercial airlines in Angola. Most weather stations elsewhere have not functioned in recent decades, resulting in a loss and lack of information needed to understand and document the climate of Angola. To remedy this loss, the Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Management (SASSCAL) project has installed 38 automatic weather stations across Angola, such as this one near Caraculo.

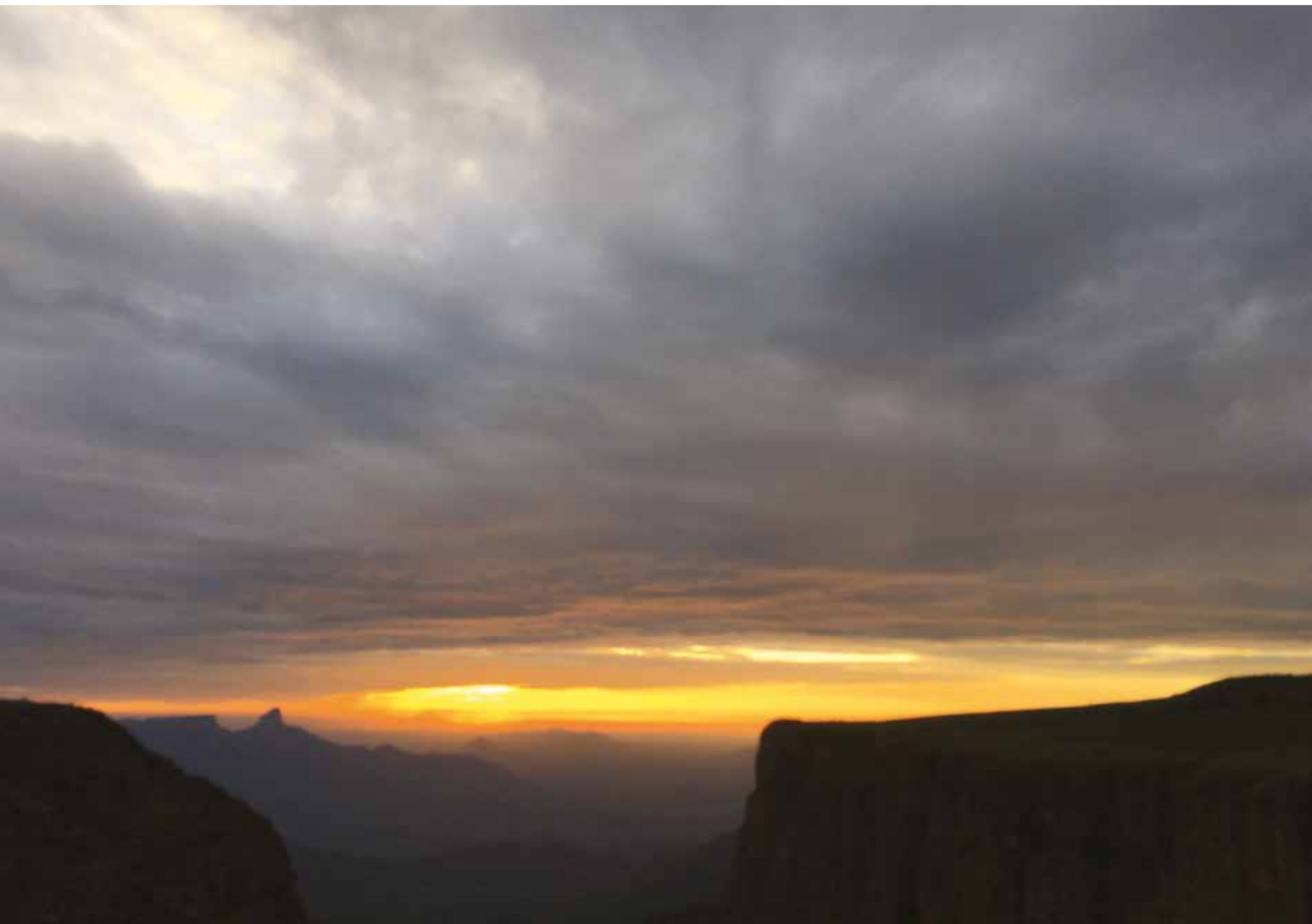
Automatic weather stations are particularly useful in remote areas where the data they record can be stored on flash cards or transmitted via mobile phone or satellite technology. A wide range of measurements can be taken: air temperature, relative humidity, wind speed and wind direction, rainfall, atmospheric pressure and solar radiation. Soil temperature and moisture and other variables can be monitored as well.

De uma forma ou de outra, o clima afecta todos os objectos vivos e não-vivos na superfície da Terra. Isso é verdade durante o dia, e isso permanece verdadeiro à medida que o aquecimento da luz solar dá lugar à noite mais fria.

Os dados meteorológicos são usados para entender como o clima funciona e o que pode acontecer à medida que o clima da Terra muda. Quanto mais registamos e conhecemos o clima, melhor podemos gerir os nossos meios de subsistência e o meio ambiente.

In one way or another, weather affects all living and non-living objects on the surface of the earth. This is true during the day, and it remains true as the warming sunlight gives way to the cooler night.

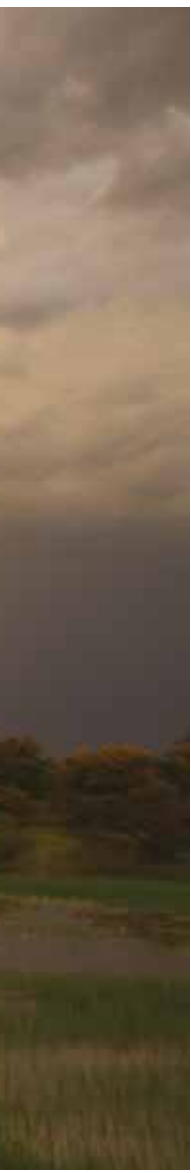
Meteorological data are used to understand how the weather works, and what might lie ahead as the Earth's climate changes. The more we record and know about the weather, the better we can manage our livelihoods and environment.



4



RIOS RIVERS



Embora o Sudoeste de Angola seja a parte mais árida do país, um número surpreendente de rios atravessa a região, com comportamentos bastante diferenciados. Existem rios que circulam permanentemente e lentamente (como o Cutato Nganguela) e outros que correm de forma permanente, mas rápida (o Cunene, por exemplo). Muitos rios passam a maioria do ano secos. Alguns fluem apenas após fortes chuvas, como os grandes rios efémeros que fluem para a costa. Outros raramente fluem; talvez apenas uma vez num século, como os cursos de água de *mulola* com vegetação no Parque Nacional Bicular e no Cunene Oriental. E depois há a rede de canais que forma o sistema de drenagem de chana (ver página 82).

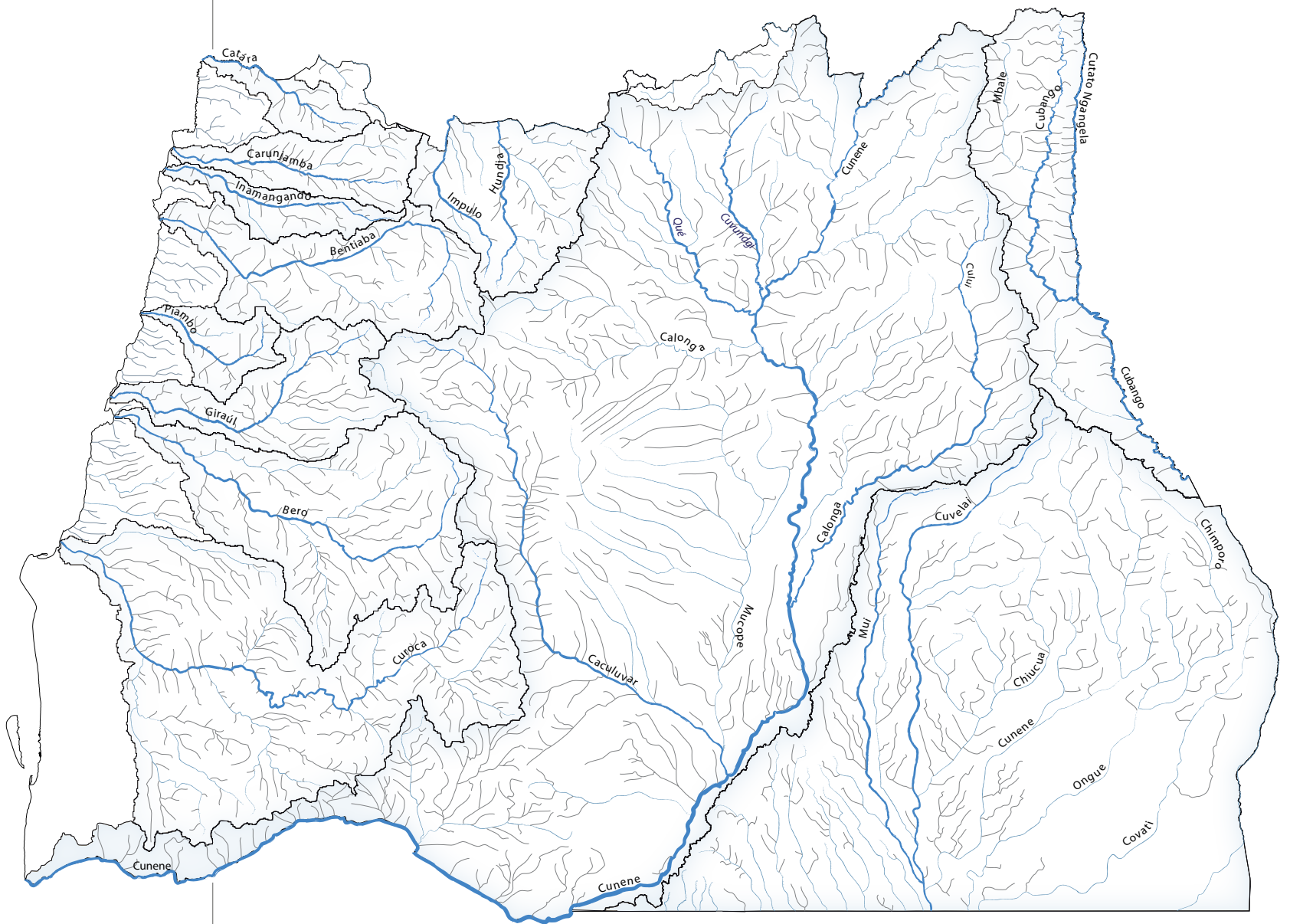
Esses diversos rios também podem ser agrupados em diferentes paisagens (ver página 59). Os grandes perenes Cunene, Cubango e Cutato Nganguela fluem para o sul pelo planalto do Leste. Os rios efémeros formam um segundo grupo. Têm início ao longo da escarpa e fluem para atravessar a planície costeira. Um terceiro e último grupo de rios também são efémeros, mas criaram vales suaves nas bacias do Kalahari e Cuvelai.

A partir das respectivas nascentes, o Cubango e o Cunene fluem em direcção ao sul. Inicialmente paralelos entre si, logo divergem, o primeiro virado para o leste para esvaziar no famoso delta do Okavango, e o segundo para o oeste em direcção ao oceano Atlântico. Entre estes dois rios encontra-se a bacia do Cuvelai. Em anos chuvosos, a água em múltiplos canais move-se para sul, eventualmente fundindo-se num único curso de água que flui para a famosa caldeira do Etosha na Namíbia.

Although South West Angola is the most arid part of the country, a surprising number of rivers criss-cross the region. These vary greatly. There are rivers that flow permanently and slowly (such as the Cutato Nganguela) and others that flow permanently but rapidly (the Cunene, for example). Many rivers are normally dry. Some flow only after heavy rains, such as the big ephemeral rivers that flow to the coast. Others very seldom flow; perhaps just once in a century, such as the grassy *mulola* water courses in Bicular National Park and eastern Cunene. And then there is the puzzling mesh of channels that form the Chana Drainage system (see page 82).

These diverse rivers can also be grouped into different landscapes (see page 59). The large perennial Cunene, Cubango, and Cutato Nganguela rivers flow southwards across the Eastern Plateau. The ephemeral rivers form a second group. They start along the escarpment and flow on to cross the Coastal Plain. A third and last group of rivers are also ephemeral, but they have carved gentle valleys in the Kalahari and Cuvelai Basins.

The Cubango and Cunene both flow southwards from their headwaters. Initially parallel to one another, they soon diverge, the first turning east to empty into Botswana's famous Okavango Delta, the second west to the Atlantic Ocean. Between these two rivers lies the Cuvelai Basin. In years of good rains, the water in its many channels moves south, eventually merging into a single water course that flows into Namibia's famous Etosha Pan.



Rios do Sudoeste de Angola

Rivers of South West Angola



A geografia dos rios no sul de Angola

Os rios Cunene, Cubango e Cutato Nganguela têm as nascentes ao norte da região, na província do Huambo, na Grande Divisão Equatorial. Esta cordilheira suave forma uma divisória de águas que divide os principais rios que fluem para norte (o Cuanza e o Kasai) daqueles que afluem para sul (Cunene, Cubango, Cutato Nganguela, Cuíto, Cuando e Zambeze). A pequena colina onde se formou Chicala Cholohanga é parte da grande Divisória Equatorial.

É nesta pequena colina que se encontra uma colecção notável de fontes de rios. Todas agrupadas em torno da vila a poucas centenas de metros umas das outras. Ao sul das encostas da colina estão as fontes do Cubango e do Cunene. A oeste situa-se a fonte do rio Cuvo ou Queve que flui para o oceano Atlântico ao sul de porto Amboim, e a do rio Cutato, que mais adiante se junta ao rio Cuanza, adicionando os seus volumes de água ao rio Cuanza, o maior rio exclusivamente nacional de Angola.

The geography of rivers in southern Angola

The Cunene, Cubango and Cutato Nganguela Rivers all have their headwaters north of the region, in Huambo province on the Great Equatorial Divide. This gentle ridge forms a watershed dividing major rivers that flow north (the Cuanza and Kasai) from those that go south (Cunene, Cubango, Cutato Nganguela, Cuíto, Cuando and Zambezi). The small hill on which Chicala Cholohanga was built forms part of the Great Equatorial Divide.

It is on this slight hill that a most remarkable collection of river sources are found. All are within a few hundred metres of each other. On the southern slopes of the hill are the sources of the Cubango and the Cunene. To the west is the source of the Cuvo or Queve River, which flows to the Atlantic south of Porto Amboim. And to the north is the source of the Cutato River which later adds its volumes of water to the Cuanza River, Angola's largest river.

Rio Cunene

Cunene River



Mais água flui ao longo do Cunene e respectivos afluentes do que em todos os outros rios no Sudoeste de Angola. Para oeste, os rios efémeros que fluem para a costa são normalmente secos, assim como a vasta rede de canais que formam a drenagem de chana. O Cubango e o Cutato Nganguela carregam menos água do que o Cunene, embora os seus caudais se juntem aos de outros rios no Cuando Cubango e continuem a contribuir com volumes significativos para o delta do Okavango, no Botswana.

Quase toda a água no Cunene é proveniente de quatro principais sub-bacias hidrográficas. A primeira é na província do Huambo, a norte, onde a precipitação é maior do que em qualquer outro lugar na bacia do Cunene. A segunda é do nordeste da Huíla, onde os afluentes recolhem as suas águas nos rios Cuengué, Cussava, Ochi e Calonga que depois se juntam ao Cunene. As partes noroeste da Huíla compreendem a terceira sub-bacia hidrográfica, onde Calai, Cuando, Cuvundgi, Qué e um Calonga diferente carregam água para o Cunene. A quarta sub-bacia hidrográfica obtém grande parte da água das terras altas da serra da Chela, em torno de Lubango. Todos os caudais superficiais de lá são transportados pelo rio Caculuar para a confluência deste com o Cunene em Xangongo. De lá em direcção ao sul, não se junta mais água, porque todos os afluentes a jusante do Caculuar são normalmente secos.

Embora a sua bacia esteja em Angola, o Cunene é de vital importância para a Namíbia. Aproximadamente 40% de todos os namibianos obtêm a sua água de uma rede canalizada que extrai água da barragem do Calueque, a norte de Ruacaná. Estas são as pessoas que vivem na parte namibiana da bacia do Cuvelai (ver página 160), e os fluxos de água do Cunene através das turbinas hidroeléctricas de Ruacaná geram cerca de metade de toda a electricidade usada na Namíbia.

More water flows along the Cunene and its tributaries than all the other rivers in South West Angola. To the west, ephemeral rivers that flow down to the coast are normally dry, as is the vast network of channels that form the Chana Drainage. The Cubango and Cutato Nganguela carry less water than the Cunene, although their flows join those of other rivers in Cuando Cubango, and go on to contribute significant volumes to Botswana's Okavango Delta.

Almost all the water in the Cunene comes from four major sub-catchments. The first is in Huambo Province to the north, where rainfall is higher than anywhere else in the Cunene Basin. The second is from north-eastern Huíla where tributaries collect their water into the Cuengué, Cussava, Ochi and Calonga rivers which later merge with the Cunene. The north-western parts of Huíla comprise the third sub-catchment, where the Calai, Cuvundgi, Qué and a different Calonga and Cuando carry water to the Cunene. The fourth sub-catchment gets much of its water from the highlands of the Serra da Chela, around Lubango. All surface flows from there are carried by the Caculuar River to its confluence with the Cunene at Xangongo. From there south, no more water is added because all tributaries downstream of the Caculuar are normally dry.

Although its catchment lies in Angola, the Cunene is vitally important to Namibia. Approximately 40% of all Namibians obtain their water from a piped network that draws water from the Calueque Dam just north of Ruacana. These are the people living in the Namibian half of the Cuvelai Basin (see page 160). And flows of Cunene water through Ruacana's hydroelectric turbines generate close to half of all the electricity used in Namibia.

