



economia e pela importância dos recursos hídricos na produção de energia elétrica, entre outras atividades.

A seca ocorre quando há **déficit ou ausência de chuvas durante um período prolongado de tempo** (em geral, durante uma estação do ano ou mais), resultando em impactos econômicos nos mais diferentes setores, em função da falta de água. Como exemplo, a seca aumenta a necessidade de irrigação de determinada cultura agrícola para minimizar os impactos na produção. A diferença entre seca e estiagem foi explicada [neste post](#).

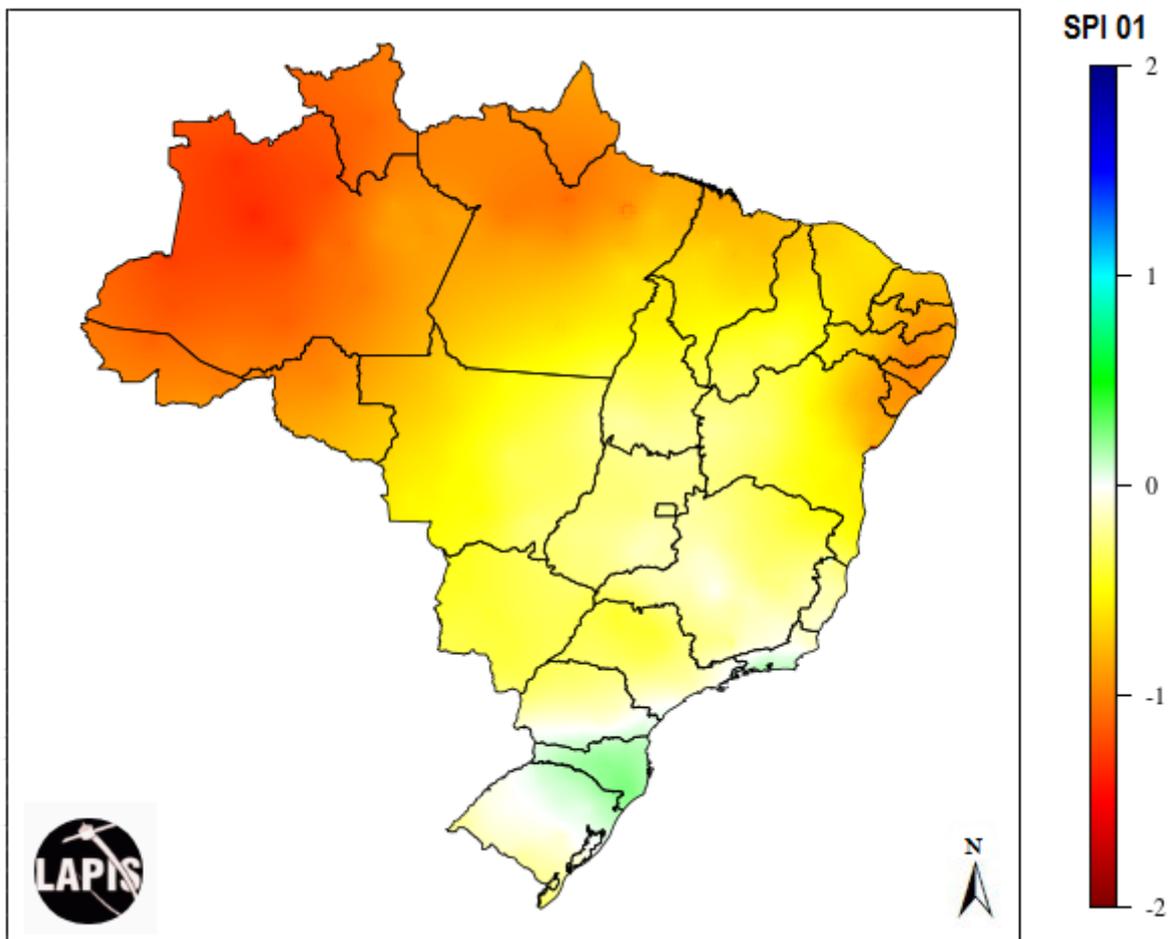
Hoje você pode visualizar onde ocorre seca no Brasil e qual a intensidade do fenômeno, em cada área geográfica, dispondo dessas informações na palma da sua mão, de forma prática e rápida. **Esse mapeamento da seca tornou-se possível graças às geotecnologias.** O desenvolvimento tecnológico permitiu a elaboração de algoritmos, cálculos e definição de indicadores, com metodologia unificada e segura, para avaliar os níveis de intensidade da seca e as regiões atingidas, em grande escala.

O uso de geotecnologias para monitorar a seca no Brasil trouxe **facilidades para a gestão ambiental e o planejamento das principais atividades econômicas**, cujo volume de investimentos depende da disponibilidade de água em determinada área ou região. Além da grande extensão territorial do Brasil e das distintas características climáticas das suas regiões, as chuvas também variam muito no espaço e no tempo.

A ausência ou o volume reduzido de chuvas, em relação à média histórica esperada, em determinado período e região, pode acarretar enormes prejuízos econômicos. Daí a necessidade de **monitorar os eventos de seca** que atingem o território brasileiro.

O mapa a seguir, elaborado pelo Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (Lapis), mostra a **condição de seca nas diferentes regiões brasileiras**, durante o mês de maio de 2019. Foram utilizados dados de chuvas, estimados pelo produto de satélite SM2RAIN, para todo o período de dados disponíveis (janeiro de 2007 até o último mês de maio).

## **A seca nas regiões brasileiras**



Seca no Brasil, em maio. Fonte: SM2RAIN. Elaboração: Lapis.

Maio de 2019 já terminou e foi marcado por situação de seca na maior parte do Brasil. No mapa acima, os tons de cores variando do amarelo ao vermelho representam **regiões onde o total de chuva no mês de maio foi inferior à média padrão climatológica**. Ou seja, choveu menos do que o esperado para essa época do ano. Quase toda a região amazônica está em vermelho, ou seja, a condição climática registrada em maio foi bastante seca.

A mesma situação ocorreu na parte oriental do Nordeste brasileiro, destacada em vermelho no mapa. Nessas áreas, ocorreu uma **situação de seca extrema**, ou seja, muito inferior em relação à média histórica. O índice de precipitação foi calculado na escala entre -1,6 a -1,9.

Já as áreas em amarelo indicam **seca de intensidade fraca**, com índice de precipitação estimado em -0,5 -0,7. Em grande parte do Brasil, observou-se no mês de maio essa situação. Foi o caso de grande parte do Nordeste, Centro-Oeste, parte do Sudeste e grande parte do Paraná, na região Sul.

Já as cores variando do verde ao azul indicam **locais onde choveu mais que o normal**. De acordo com o mapa do volume médio de chuva acumulada em maio, a cor verde foi

observada apenas no Sul do Rio de Janeiro, sudoeste do Paraná, todo o estado de Santa Catarina e o Norte do Rio Grande do Sul. Nessas áreas, ocorreram chuvas acima da média.

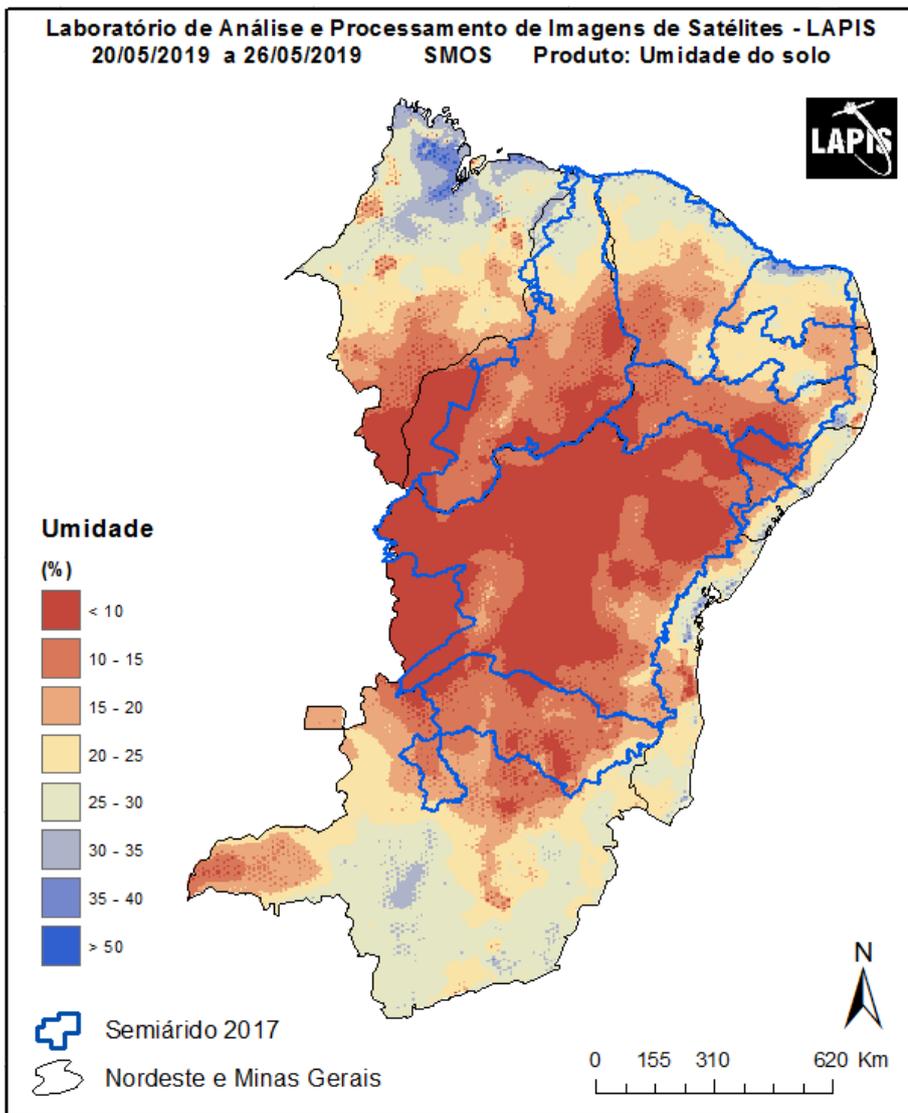
Já as áreas em branco, indicam **regiões com chuva em torno da média climatológica**. Essa situação ocorreu em algumas áreas da região Sudeste e do Sul.

Para a elaboração do mapa acima, foi utilizado um dos indicadores de seca mais utilizados no mundo, conhecido como Índice de Precipitação Padronizado (SPI), um modelo estatístico que **estima o déficit ou excesso de chuvas**, em relação à média histórica.

A principal característica do índice de precipitação é a **possibilidade de monitorar tanto condições úmidas quanto secas**, em diferentes escalas de tempo, podendo ser utilizado em várias aplicações. Após a validação e correção, são criados mapas mensais para todo o Brasil, significando o período durante o qual se acumulam os volumes de precipitação (chuvas).

Para o monitoramento por satélite das condições de seca no Brasil, **o Lapis associa esse indicador com a análise do mapa da cobertura vegetal e da umidade dos solos**

.



A imagem de satélite acima é da atual condição da umidade dos solos no Semiárido brasileiro, **mostrando como a seca afetou cada área da região**. Os tons de cores que variam de vermelho a amarelo indicam baixo percentual de umidade dos solos, enquanto de verde a azul representam solos mais úmidos.

O mapa da umidade dos solos, resultado do monitoramento por satélite, feito semanalmente pelo Lapis, **permite obter uma das respostas mais imediatas sobre o volume de chuvas na região**. A ferramenta pode ser utilizada associada ao mapa da precipitação.

Se você **quer aprender a elaborar produtos e serviços inovadores** para monitoramento ambiental por satélites, conheça o [Curso Online “Como empreender com Geotecnologias?”](#). O Treinamento, elaborado pelo Lapis, é completo e 100% online. Para se inscrever no Curso, [clique aqui](#).

**Geotecnologias para monitoramento da seca**



O SPI é utilizado para definir a existência, ou não, de seca, bem como sua intensidade. A ausência de chuva, para diferentes escalas de tempo, possibilita **avaliar o impacto dessa escassez na disponibilidade das fontes de água**. A deficiência de chuvas apresenta diferentes impactos nas reservas hídricas subterrâneas, no armazenamento dos reservatórios, na umidade do solo e no escoamento dos rios.

O cálculo computacional do SPI utiliza uma série temporal do volume total de chuva, em determinado período e região, de modo que a média seja zero. Qualquer alteração positiva ou negativa, em relação à média histórica, **indica volumes maiores ou menores de chuva acumulada**.

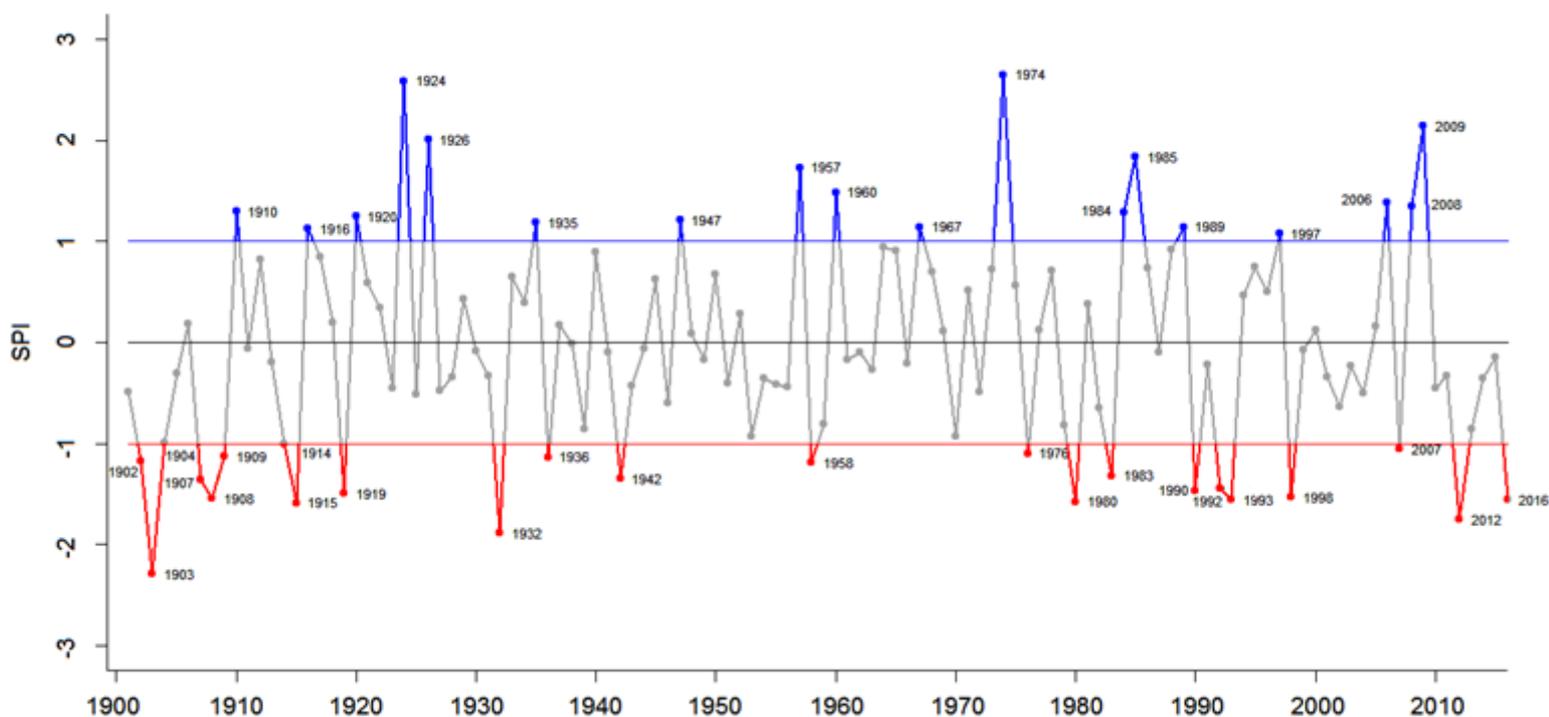
Categoria	Intensidade	Limiares de SPI
0	fraca	-0,5 a -0,7
1	moderada	-0,8 a -1,2
2	severa	-1,3 a -1,5
3	extrema	-1,6 a -1,9
4	excepcional	-2,0 ou menor

O *National Integrated Drought Information System*, dos Estados Unidos, utiliza **cinco categorias** que identificam a intensidade da seca, de acordo o SPI, conforme tabela acima.

Esses limiares abrangem desde uma situação extrema de déficit até uma **condição extrema de excesso de chuvas**. O monitoramento da seca é feito apenas com os valores negativos do índice de precipitação.

## Um século de secas meteorológicas no Semiárido brasileiro

No [Livro “Um século de secas”](#), os autores utilizaram o SPI para uma análise bastante abrangente da duração, frequência e gravidade das **secas meteorológicas no Semiárido brasileiro**, de acordo com a escassez de chuvas, para a escala temporal de 1901 a 2016.



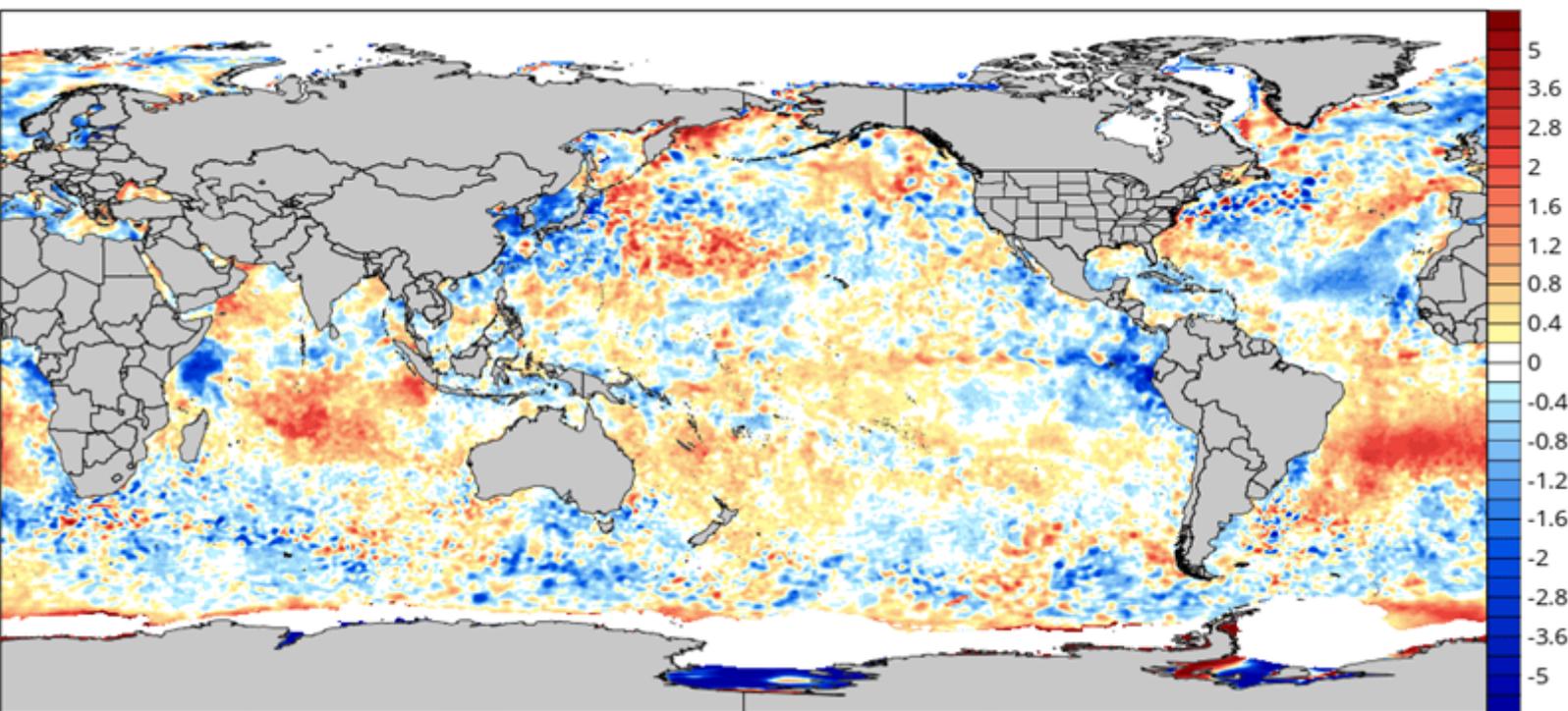
Secas no Semiárido brasileiro, no período de 1901-2016. Fonte: Livro "Um século de secas".

Os dados também **permitem avaliar os anos de ocorrência de chuvas intensas na região**, em relação à média histórica acumulada. Todavia, os autores focaram na identificação das principais políticas públicas implementadas na região, como resposta a cada período de seca.

O gráfico acima mostra as “anomalias” climáticas, como são chamados os **desvios negativos do volume de chuvas**, em relação à média histórica padronizada.

Observe que foram identificados picos (excessos) e baixas (déficits), indicando que o **volume médio anual de chuvas** é, respectivamente, muito superior ou inferior, em relação aos níveis normais registrados na série histórica. Para adquirir a análise completa apresentada no Livro “Um século de secas”, clique [neste link](#).

## Influência dos oceanos no clima das regiões brasileiras



Monitoramento da temperatura das águas dos oceanos. Fonte: NOAA. Elaboração: Lapis.

O monitoramento da temperatura dos oceanos é fundamental para compreender a variação climática nas regiões brasileiras. O mapa acima mostra a **variação das temperatura da superfície do mar**, a partir de 01 de junho de 2019, nas regiões dos oceanos Atlântico, Pacífico e demais áreas do Planeta.

O monitoramento das **condições de aquecimento ou resfriamento dos oceanos** é feito com base em dados de uma série histórica de 1981-2010, a partir da qual são observadas as “anomalias” de temperatura, ou seja, o desvio padrão em relação à média histórica.

O mapa é gerado e disponibilizado, de forma automática, pelo Lapis, a partir de dados do *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, atualizados semanalmente.

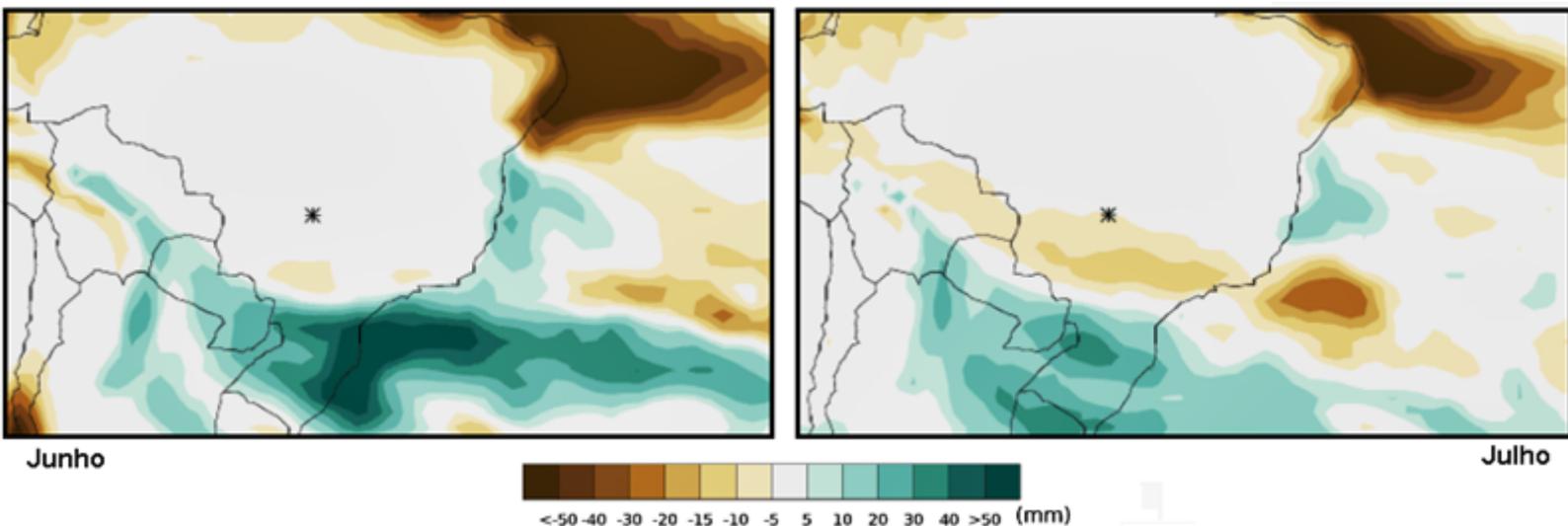
Atualmente, **as águas do Pacífico Central (região do Niño 3.4), mantiveram-se mais aquecidas que o normal**, com temperaturas acima de  $0,5 \hat{a}^{\circ}\text{C}$ , em relação à média climatológica. Essa foi a mesma condição oceânica observada no Pacífico Norte, em regiões próximas a Costa Oeste da América do Norte e Leste da Ásia.

Já no Pacífico Leste (Niño 1+2), o aparecimento de águas mais frias que o normal foi mais evidente. Em boa parte da Costa brasileira, **as águas se mantiveram ligeiramente mais aquecidas que o normal**, em pelo menos  $0,5 \hat{a}^{\circ}\text{C}$ , com exceção para o Litoral Norte-Sul do Brasil.

Essa situação nos oceanos Atlântico e Pacífico explica, em parte, a condição climática observada nas regiões brasileiras, no último mês de maio. **A seca predominou no Norte e Nordeste do Brasil**, bem como o excesso de chuvas na região Sul. Uma análise completa da influência do El Niño sobre o clima nas regiões brasileiras foi feita [neste post](#).

A previsão climática e das temperaturas, para os próximos meses, serão apresentadas a seguir.

## Previsão climática e das temperaturas para junho e julho



Previsão climática para junho e julho. Fonte: ECMWF. Elaboração: Lapis.

Para os meses de junho e julho de 2019, a previsão climática indica chuvas variando de próximo a abaixo da média climatológica. De acordo com o mapa acima, as cores em verde indicam, para junho, **previsão de chuvas acima da média na região Sul, Sudeste e parte do Litoral baiano**. Já em julho, o Sul do Brasil permanece com chuva, que atinge também parte do Litoral do Espírito Santo e Bahia.

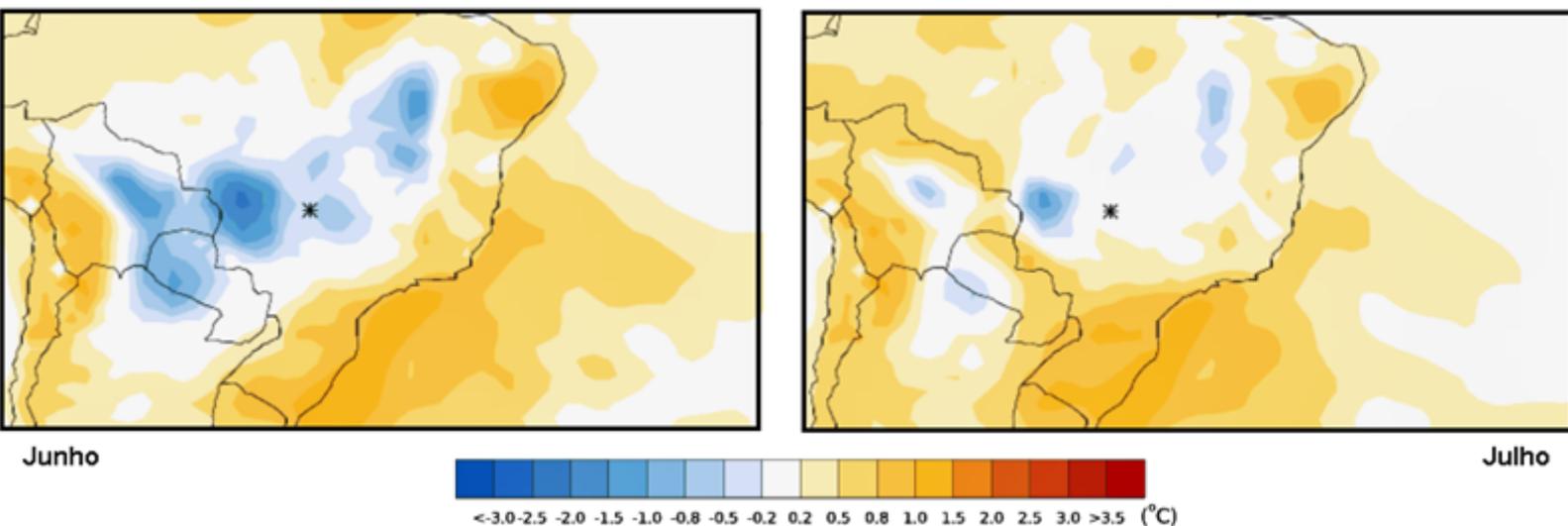
No Nordeste brasileiro, as cores em marrom indicam **previsão de chuvas muito abaixo da média** para junho e julho, principalmente na Costa Leste e no setor Norte da região Nordeste.

As **informações para essa previsão climática** foram geradas pelo European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) e processadas pelo Lapis.

Observe na escala dos mapas que quando o volume de chuvas esperado está negativo, significa que **a região estará mais seca do que a média histórica**.

A previsão, elaborada com base em modelos climáticos, mostra apenas a média ou tendência do volume de precipitações (chuvas) esperado para os próximos meses. Lembramos que **o prognóstico não inclui eventos severos**, como riscos de vendavais, granizo, geadas e tempestades. Se você está interessado em acompanhar o monitoramento desses eventos extremos, inscreva-se nas redes sociais do [Lapis](#).

Com a presença do El Niño Modoki no oceano Pacífico, **espera-se um inverno com menos ondas de frio**, sendo mais espaçadas e tardias. Mas também é possível que ondas de frio fortes ocorram no final do inverno, caracterizadas pela queda brusca das temperaturas do ar, com ventos frios e secos.



Previsão das temperaturas para junho e julho. Fonte: ECMWF. Elaboração: Lapis.

Com relação às temperaturas previstas para junho e julho de 2019, **os modelos climáticos indicam que estarão próximo ou acima da média climatológica**. O prognóstico fornecido pelo Lapis está representado no mapa acima. As áreas em azul indicam temperaturas com anomalias negativas, em relação à média histórica. Ou seja, espera-se ocorrer ondas de frio nas áreas identificadas nas variações de cor azul.

Nas áreas que variam nos tons de cores de bege a laranja, esperam-se **temperaturas acima da média no próximo bimestre**. Onde predomina a cor branca no mapa é porque não haverá desvio (anomalia) em relação à média climatológica.

Como estamos falando de geotecnologias, não podemos deixar de mencionar que todos os dados utilizados neste post foram obtidos pelo Sistema EUMETCast, da estação de recepção do Lapis. O **Sistema monitora dados meteorológicos e ambientais por satélites**, através de uma rede global de provedores, especialmente da European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) e NOAA.

Para se aprofundar no assunto deste post, acesse [este artigo](#) ou [este daqui](#).

## Conclusão

As geotecnologias são **ferramentas imprescindíveis para o monitoramento climático**, como é o caso do mapa mensal que mostra as áreas mais secas do Brasil atualmente. Em maio de 2019, houve predomínio de seca na maioria das regiões do País, bem como áreas com chuvas acima da média na região Sul.

O [Livro “Um século de secas”](#) exemplifica como as **geotecnologias podem fornecer um panorama completo**, em uma abrangente escala temporal e espacial, da condição da seca em uma grande região. A obra apresenta um panorama completo da duração, frequência e gravidade das secas meteorológicas no Semiárido brasileiro, no período de 1901-2016.

As geotecnologias também permitem **comparar diversos produtos de satélites**, como umidade dos solos, precipitação e cobertura vegetal de uma área, permitindo uma maior precisão no monitoramento ambiental.

*Quer aprender a dominar as mais avançadas geotecnologias? Quer empreender com a elaboração de produtos e serviços inovadores na área de Sensoriamento Remoto? Aproveite as inscrições abertas do [Curso Online “Como empreender com geotecnologias?”](#), elaborado pelo Lapis.*

### COMO CITAR ESTE ARTIGO:

LETRAS AMBIENTAIS. [Título do artigo]. ISSN 2674-760X. Acessado em: [Data do acesso]. Disponível em: [Link do artigo].

Instituto



Quem somos

---

O Letras Ambientais é uma instituição privada, sem fins lucrativos. Seu objetivo é a defesa, preservação e conservação do meio ambiente.

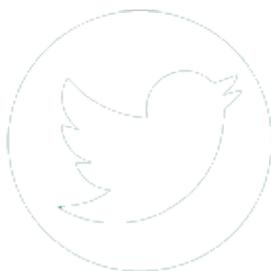


Endereço para correspondência: Av. José Sampaio Luz, 1046, Sala 101 – Ponta Verde. Maceió (AL). CEP: 57035-260.

**Fone:** (82) 3023-3660

**E-mail:** [contato@letrasambientais.org.br](mailto:contato@letrasambientais.org.br)

**ISSN:** 2674-760X



Copyright © 2017-2022 Letras Ambientais | Todos os direitos reservados |