

Seca se expandiu pela bacia do São Francisco nas últimas décadas

Por Letras Ambientais
terça, 28 de setembro de 2021



Irrigação às margens do rio São Francisco. Fonte: Constelação Planet. Elaboração: Lapis.

O longo curso do rio São Francisco exerceu papel histórico fundamental, na formação da sociedade brasileira. E hoje, essa **bacia hidrográfica continua essencial** para a economia do País, especialmente para os setores agrícola e hidrelétrico da região Nordeste.

Na atual grande seca 2020-2021, **uma das mais severas no Centro-Sul brasileiro, em pelo menos 70 anos**, o São Francisco tem sido crucial para minimizar a crise hídrica e energética.

Todavia, a ameaça da **mudança climática, desertificação e intensificação das secas** coloca em questão a sustentabilidade desse manancial.

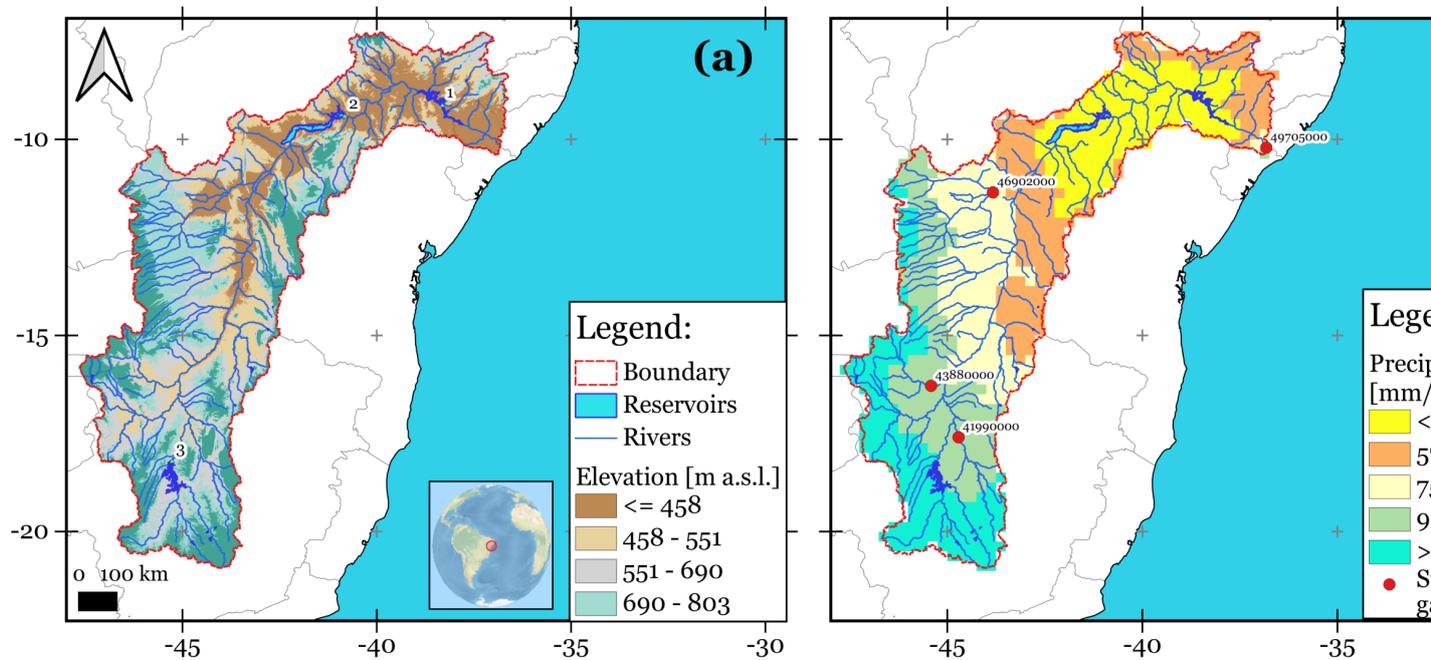
Foi sobre isso que um grupo de pesquisadores, coordenado pelo professor Humberto Barbosa, fundador do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites ([Lapis](#)), **acabou de publicar um artigo científico**, no periódico suíço Remote Sensing.

No [estudo inédito](#), os cientistas avaliaram o **impacto da seca, na dinâmica da umidade do solo, na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Para isso, analisaram um conjunto de indicadores, baseados em dados de satélites e informações coletadas in loco (índices de precipitação, evapotranspiração, umidade do solo, índices de severidade da seca no solo e em áreas subterrâneas).

O estudo avaliou os **eventos de seca extrema, em termos de frequência**, duração, extensão, severidade e impactos, no fluxo do rio e na umidade do solo, no período de 1980 a 2020.

O Semiárido brasileiro é a região do Brasil mais afetada pela mudança climática. Simulações de modelos climáticos indicam possibilidade de **redução de cerca de 40% das chuvas** na região, ainda neste século.

A imagem abaixo, extraída do artigo publicado pelos pesquisadores, destaca: a) Precipitação média anual, derivada do conjunto de dados de precipitação, para o período de 1980-2015, na bacia do São Francisco; b) Distribuição espacial dos **reservatórios das usinas hidrelétricas** de Itaparica, Sobradinho e Três Marias, ao longo do rio São Francisco.



Reservatórios das usinas hidrelétricas, na extensão do São Francisco. Fonte: Lapis.

De fato, a seca de 2011 a 2017 foi a pior da história, já registrada na região, conforme analisada no [Livro “Um século de secas”](#), a partir de vasta documentação e de séries históricas temporais, obtidas por dados de satélites. Essa seca sem precedentes causou **enormes danos socioeconômicos**, além de distúrbios fitofisiológicos na vegetação da Caatinga.

Mas o que a ciência nos diz sobre **os efeitos das secas extremas** (meteorológica, hidrológica e agrícola), na bacia do rio São Francisco?

De acordo com o meteorologista Humberto Barbosa, coordenador da pesquisa, os períodos secos são relativamente comuns no rio São Francisco. Apesar disso, há uma crescente preocupação sobre a **capacidade de esse rio responder a esses eventos de secas**. Isso em razão da tendência de essas secas se tornarem mais frequentes e extremas, devido aos efeitos da mudança climática.

Secas extremas atingiram áreas agrícolas e de hidrelétricas no São Francisco



As quatro regiões do rio São Francisco. Fonte: IBGE.

Antes de apresentarmos os resultados da pesquisa do Lapis, vamos mostrar como está estruturada a bacia de drenagem do rio São Francisco.

Com uma extensão de 2.863 km, a vazão média do rio São Francisco é estimada em 3 mil metros cúbicos de água por segundo (m³/s). Essa **bacia hidrográfica é classificada** em quatro regiões fisiográficas. São elas:

- 1) Alto São Francisco:** corresponde à área entre a nascente do rio, no município de Medeiros, até Pirapora e Montes Claros, todos localizados em Minas Gerais. Possui 702 km de extensão aproximadamente, representando cerca de 16% da área da bacia.
- 2) Médio São Francisco:** vai desde o município de Pirapora (MG) até o município de Remanso (BA), com aproximadamente 1.230 km. Representa a maior parte da bacia, cerca de 63%.

3) Submédio São Francisco: localiza-se entre Pernambuco e Bahia, representando cerca de 17% da área da bacia e com aproximadamente 440 km de extensão.

4) Baixo São Francisco: corresponde à área a partir do município de Paulo Afonso (BA) até a foz do rio, entre Alagoas e Sergipe. Essa região possui cerca de 214 km de extensão e representa cerca de 4% da bacia.

As grandes secas que afetaram o rio São Francisco estiveram historicamente mais concentradas na região do Baixo São Francisco. No entanto, de acordo com a pesquisa do Lapis, há sinais de **condições crescentes de seca, nas demais áreas da bacia**, como é o caso do Alto e Médio São Francisco.

Nessas áreas, estão localizadas as usinas hidrelétricas de Três Marias, Sobradinho e Luiz Gonzaga, além de importantes áreas agrícolas.



Pivôs centrais às margens do rio São Francisco. Imagens Planet. Fonte: Lapis.

Os pesquisadores afirmam que eventos climáticos extremos, caracterizados por seca generalizada e persistente, exercem **impactos de longo prazo sobre os recursos hídricos** e a agricultura de sequeiro.

Desse modo, a avaliação dos impactos de eventos intensos de seca, na bacia do rio São Francisco, é fundamental para desenvolver estratégias adequadas de **adaptação e mitigação**.

Os índices de seca foram usados, na publicação, para entender **como a variabilidade e mudança do clima tem afetado** a distribuição espaço-temporal das secas intensas, na bacia do rio São Francisco.

Na avaliação de secas agrícolas e hidrológicas, em toda a bacia do rio São Francisco, **os pesquisadores evidenciaram uma tendência maior de ocorrerem secas**, na área de drenagem que abrange desde a Bahia até Minas Gerais (regiões do Médio e Alto São Francisco).

Isso foi observado pelos pesquisadores durante o período de 1980 a 2015, **coincidindo com o fenômeno El Niño** ou quando houve maior resfriamento nas águas do Atlântico Sul.



Barragem da usina hidrelétrica de Sobradinho. Imagem Planet. Fonte: Lapis.

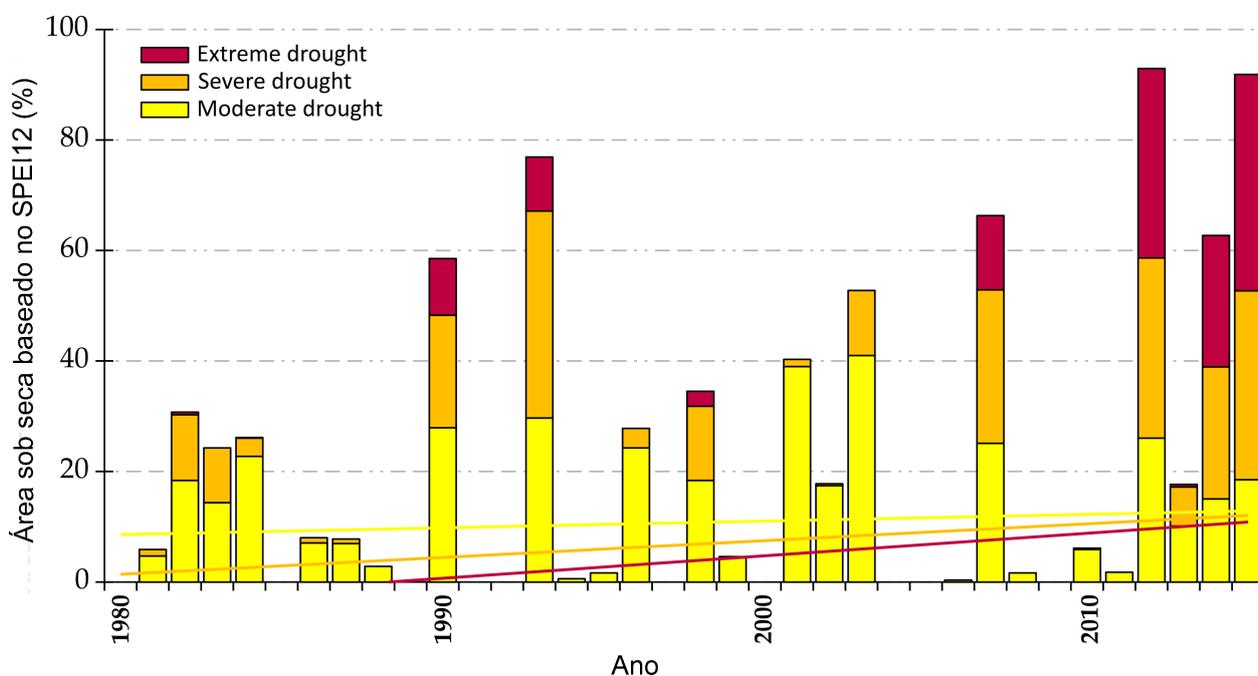
Uma expansão da área sob condições de seca, na bacia do rio São Francisco, foi observada **apenas durante os meses de inverno**, no Hemisfério Sul (ou seja, junho,

julho e agosto). Nos demais períodos, essa tendência não foi evidenciada, durante o período de 1980-2015.

Um acentuado **esgotamento dos níveis de água subterrânea**, simultâneo ao aumento no teor de umidade do solo, foi observado durante as secas mais severas do período, indicando uma intensificação da captação de água subterrânea, para irrigação de áreas agrícolas.

Houve tendência de aumento dos eventos de secas extremas de longo prazo, em termos de **severidade e duração, na área do rio São Francisco**, mas essa característica não foi observada em escala sazonal, durante 1980-2015. Ou seja, houve variação na frequência desses eventos climáticos.

Secas com altas temperaturas vão acirrar conflitos por água



Intensidade da seca no rio São Francisco (1980-2015). Fonte: Lapis.

O gráfico acima, extraído do artigo publicado, mostra o **percentual de área seca**, de acordo com os valores do Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração (SPEI). É referente ao mês de dezembro, na bacia do rio São Francisco, no período de 1980-2015.

O cálculo da área sob **condições de seca** é baseado no número de pixels, analisado a partir das categorias de seca do SPEI: seca moderada, seca severa e seca extrema.

Humberto Barbosa afirma que, com a mudança climática, **o aumento das temperaturas e das secas recorrentes**, a tendência é de maior degradação dos solos,

em áreas da bacia do rio São Francisco. Com o aumento da escassez de água, a tendência é de acirramento das disputas pelo uso desse recurso.

“Hoje, a seca se estabelece de forma muito mais avassaladora, porque há **mudanças nas condições atmosféricas, associadas às altas temperaturas**. Essa condição, em um cenário de grande deficiência hídrica, torna essas secas muito mais graves, em relação às secas que ocorreram no passado”, explica o meteorologista.

Ele é coautor do [Livro “Um século de secas”](#), no qual analisou as lições históricas deixadas pelas secas, ocorridas em um período de mais 100 anos, no Semiárido brasileiro. Diante do **aumento dos conflitos por água**, a participação social efetiva tornou-se central, na elaboração de políticas e na gestão colegiada das águas. É uma forma de garantir os múltiplos, com justiça social, pela água cada vez mais escassa.

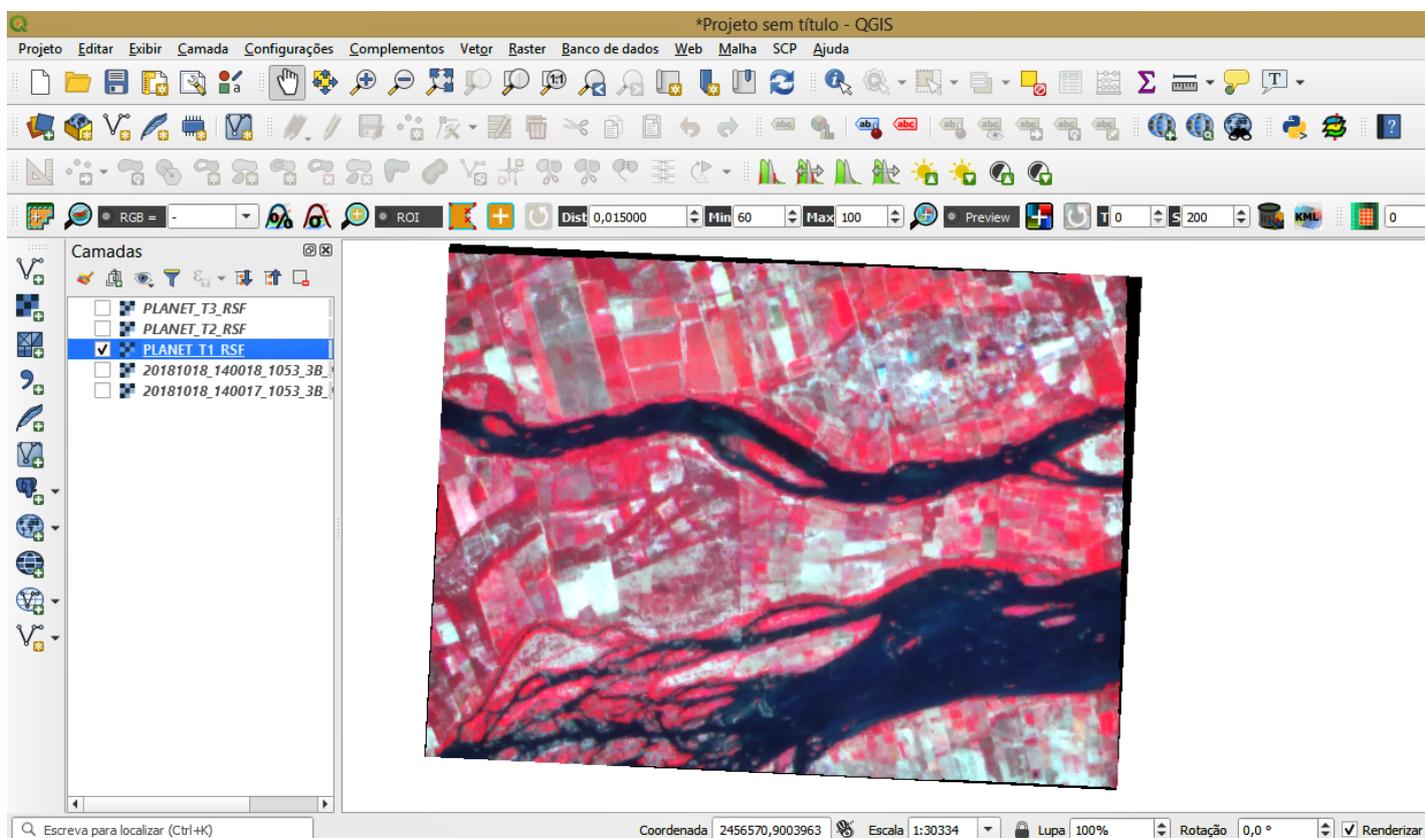


Imagem de satélite processada no QGIS para o estudo.

“Em um cenário de mudança climática e aumento das secas, é fundamental **fortalecer a governança compartilhada das águas**, com participação dos vários setores sociais, visando atender aos usos prioritários e garantir a gestão sustentável desse recurso escasso”, completa Humberto.

A importância de se analisar esses índices, para o estudo dos impactos das secas, na bacia do São Francisco, é clara: são ferramentas importantes por **fornecer uma imagem mais clara da relação entre as secas intensas e as águas**, em comparação

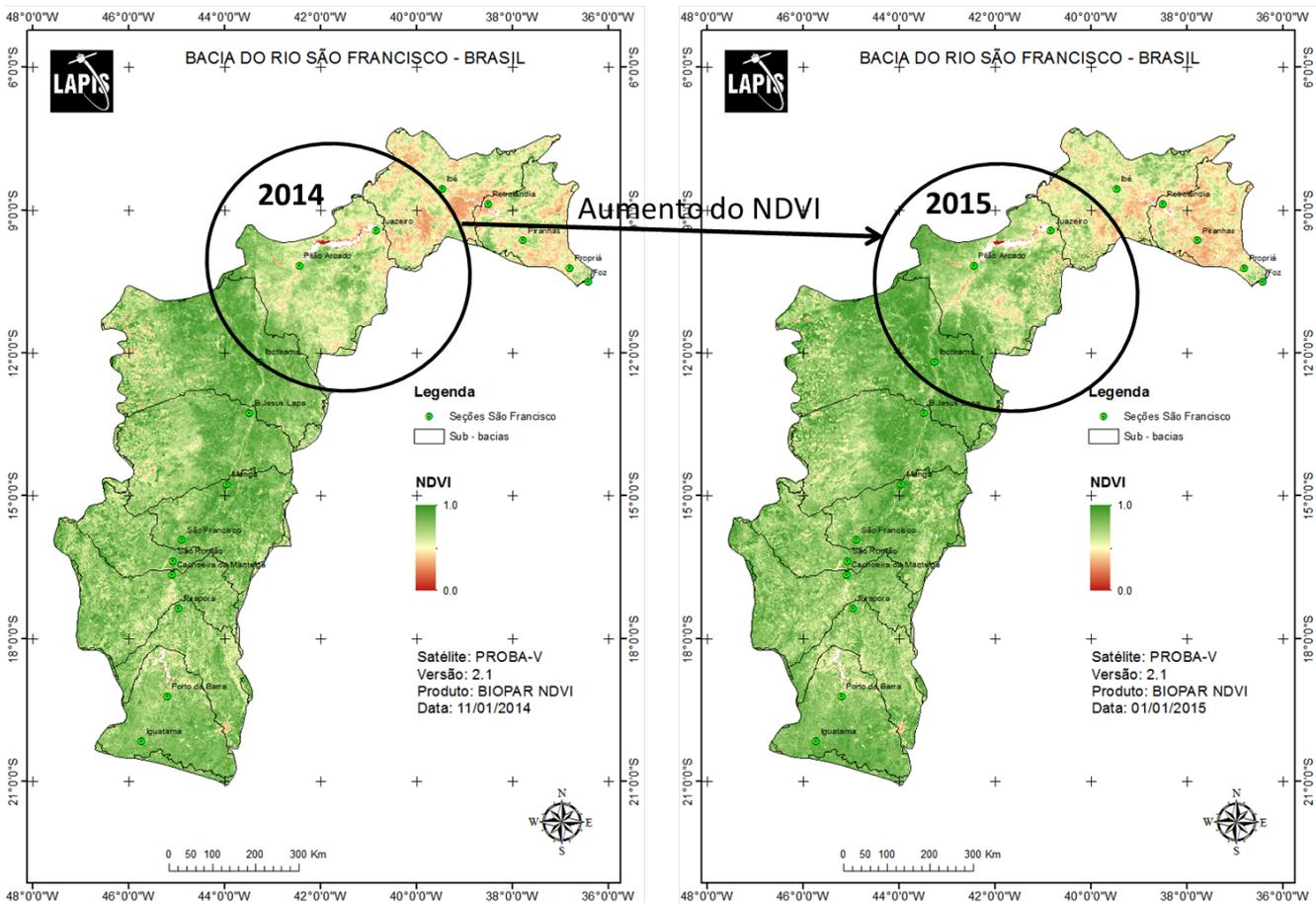
com o efeito de padrões climáticos extremos.

Outra contribuição relevante do estudo é validar os indicadores mais adequados, para se **avaliar os impactos esperados da mudança climática** sobre os recursos hídricos, em áreas onde o conhecimento hídrico-climático é fundamental, como é o caso da bacia do São Francisco.

A pesquisa descobriu que, nas últimas décadas, **a bacia tem estado mais seca e com mais falta de água**, nas regiões central e sul do rio São Francisco. Essas descobertas são particularmente críticas para o período chave de irrigação, que vai de julho a agosto.

Impactos da degradação ambiental na bacia do São Francisco

BACIA DO SÃO FRANCISCO



Uma reportagem publicada no [portal UOL](#) destacou como a degradação ambiental e as secas severas, levaram a **Caatinga a perder 40% de sua água de origem natural**, no período de 1985 a 2020. O dado faz parte do estudo "Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra na Caatinga", do projeto MapBiomias.

De acordo com a pesquisa, em 35 anos, **o maior reservatório do Nordeste, o rio São Francisco, perdeu mais de 30 mil hectares** de superfície com água – o que corresponde a cerca de 4% do seu volume total.

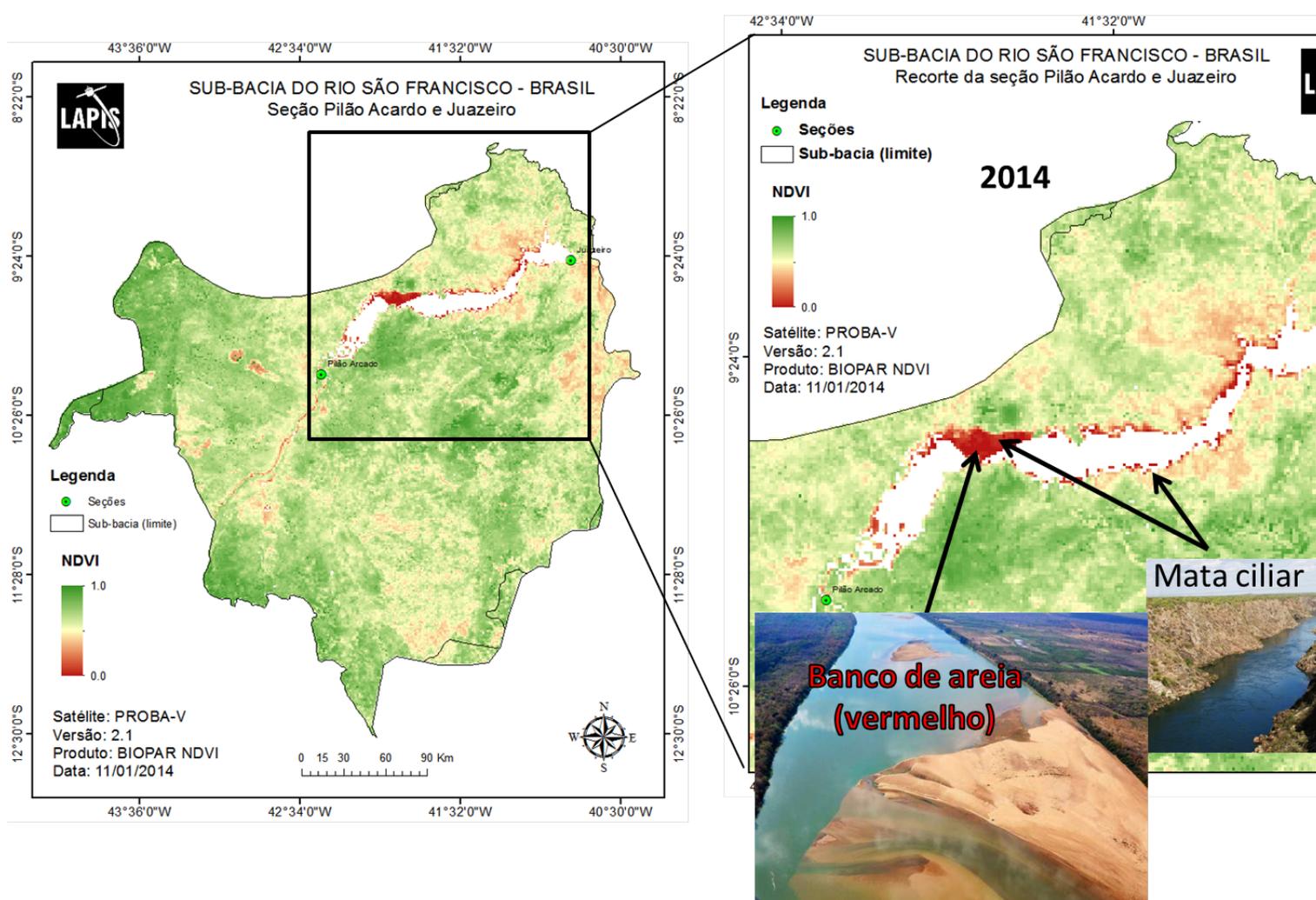
A imagem de satélite acima compara a diferença na **cobertura vegetal, de áreas da bacia do São Francisco**, em 2014 e 2015. No período 2011-2017, o Semiárido enfrentou a maior seca do século. O impacto desse fenômeno climático pode ser observado nos mapas.

Já o mapa abaixo alerta para o problema do **assoreamento das margens do rio São Francisco**. A imagem foi processada a partir do cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), no software QGIS.

O contorno em vermelho mostra mata ciliar, às margens do rio São Francisco, em formato mais rugoso, na imagem de satélite. Já a área maior em vermelho, com aspecto mais liso, destaca um grande banco de areia, às margens do rio. Esse **assoreamento na bacia do rio São Francisco** ocorre em razão do processo de degradação e supressão da mata nativa.

Isso decorre do **impacto do desmatamento da caatinga, no entorno da Bacia**, que deixa o solo desprotegido e ainda o torna mais vulnerável ao processo de desertificação. As áreas em vermelho são de um banco de areia, às margens do Rio, em uma área onde houve supressão da mata ciliar.

RECORTE SUB-BACIA DO SÃO FRANCISCO



A abordagem da pesquisa tem um potencial enorme para **melhorar o planejamento da conservação ambiental**, fortalecer a formulação de políticas e a governança das águas.

É fundamental incorporar **informações sobre a seca, nas decisões de governança**. Porém, isso requer acesso a informações científicas e um bom entendimento da situação hidroclimática, atual e futura, por parte de todos os usuários das águas, que participam da tomada de decisão, nos comitês de bacia hidrográfica.

Para apoiar em uma melhor gestão das águas e políticas de alocação, no [Livro um “Século de Secas”](#), foram destacadas:

1) A necessidade de melhorar a acessibilidade às informações sobre o clima e **desenvolver a capacidade de as instituições compreendê-las** e usá-las para a gestão das águas;

2) Considerar as **necessidades da população mais vulnerável**, que moram no entorno da Bacia, que são os mais vulneráveis à mudança climática;

3) As decisões sobre quanta água alocar, e **para quais setores da sociedade**, em um futuro mais seco, serão politicamente desafiadoras.

Essas decisões exigem estratégias de gestão eficazes, vontade política, **investimentos em capacidade técnica e de gestão**, além de aprimoramento dos fóruns de diálogo, com as partes interessadas. Os cientistas também precisarão trabalhar mais de perto com os formuladores de políticas.

Essa é uma questão complexa e nossa visão é que, para um país que provavelmente será mais quente, **mais seco e com maior estresse hídrico**, as políticas de resiliência climática precisam ser baseadas em pesquisa robusta.

Conclusão

De forma geral, o estudo mostrou que **as condições de seca estavam piorando em relação à bacia do rio São Francisco**, em termos de frequência, extensão espacial, duração e severidade, no período de 1980-2015.

Todavia, dados mais recentes indicam que essas condições de **secas prolongadas parecem estar se revertendo**. Embora seja muito cedo para indicar um declínio nas condições de seca, na bacia hidrográfica, a série temporal do nível da água no reservatório de Sobradinho mostra sinais incipientes de uma reversão das condições de seca, desde o final de 2019.

Segundo Humberto Barbosa, a expectativa é que no final desta primavera e no início do verão, haja uma **situação de chuvas favoráveis**, se comparado com os últimos dois anos, quando as chuvas foram muito irregulares.

E isso não apenas por conta da volta do La Niña, mas também do aquecimento do Atlântico Sul. É possível que de dezembro de 2021 a maio de 2022, **haja melhoria na situação do rio São Francisco**, com uma recarga significativa no volume dos reservatórios.

Para acessar o artigo na íntegra, [clique aqui](#).

**Post atualizado em: 30.10.2021, às 10h40.*

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

ISSN: 2674-760X

