

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

# Impacto observado das mudanças climáticas nos rios brasileiros

Sérgio Cortizo

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6418>

Submetido em: 2023-07-13

Postado em: 2023-08-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

# Observed impact of climate change on Brazilian rivers

*Sérgio Cortizo*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7182-2816>

*National Water Agency, Brasília, Brazil\**

*contato@sergio.cortizo.nom.br*

## **ABSTRACT:**

Historical series of Brazilian main rivers natural flow, published by the National Electric System Operator (ONS), present clear regional patterns of long-term variations since 1931. As these flows result from the water balance in the upper catchment of each measurement station, it is possible to determine the causes of these long-term regional patterns: significant changes in vegetal coverage (typically deforestation) and climate changes (mainly in average rainfall and temperature). In a large part of the national territory, encompassing approximately the NE, SE and South regions, long-term variations of average flows in the last four decades were mainly due to climate change associated with anthropogenic global warming. As these changes in climate parameters will persist for at least the next twenty years, the hydrological diagnosis of long-term variations enables to elaborate reliable projections for future flows over the next two decades, with less error margin than indirect methods based on downscaling of global climate models (GCMs).

**Keywords:** climate change, water resources

**Conflict of interest:** The author declares no conflict of interest.

---

\* *This article presents the author's ideas, not National Water Agency institutional positions.*

# Impacto observado das mudanças climáticas nos rios brasileiros

*Sérgio Cortizo*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7182-2816>

*Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico\**

*contato@sergio.cortizo.nom.br*

## **RESUMO:**

As séries históricas de vazões naturais afluentes dos principais rios brasileiros, publicadas anualmente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), apresentam claros padrões regionais de variação de longo prazo desde o ano 1931. Como estas vazões resultam do balanço hídrico na bacia hidrográfica a montante de cada posto de medição, é possível determinar as causas destes padrões regionais de longo prazo: alterações significativas na cobertura vegetal (tipicamente desmatamento) e mudanças climáticas (principalmente nas precipitações e temperaturas médias). Em grande parte do território nacional, englobando aproximadamente as regiões NE, SE e Sul, as variações de longo prazo das vazões médias nas últimas quatro décadas foram devidas principalmente às mudanças climáticas associadas ao aquecimento global antrópico. Como estas mudanças nos parâmetros climáticos persistirão, pelo menos nos próximos vinte anos, o diagnóstico hidrológico das variações de longo prazo permite elaborar projeções confiáveis para as vazões futuras nas próximas duas décadas, com uma margem de erro menor do que os métodos indiretos, baseados na regionalização (“downscaling”) de modelos globais de clima (GCMs).

**Palavras-chave:** mudanças climáticas, recursos hídricos

**Conflito de interesses:** O autor declara não haver conflito de interesses.

---

\* *Este artigo apresenta ideias do autor, não posições institucionais da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.*

## INTRODUÇÃO

Os rios brasileiros já estão sendo impactados pelas mudanças climáticas associadas ao aquecimento global, como demonstram as séries históricas de vazões naturais afluentes publicadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Estas séries correspondem a 218 postos de observação distribuídos pelo território nacional, cobrindo o período entre 1931 e 2021 [1].

Tomadas em conjunto, elas fornecem um claro panorama da evolução dos rios brasileiros nos últimos 90 anos: agregando as vazões em três períodos de 30 anos, podemos observar padrões regionais de variação de longo prazo dos rios, como indicado nas figuras de 1 a 4, nas páginas seguintes.

Na figura 1, o território nacional foi dividido em quatro grandes setores, de acordo com o padrão de variação na vazão dos seus rios: um setor Sul (representado em azul); um setor Sudeste (amarelo); um setor Nordeste (vermelho) e um setor que engloba o restante do país, que denominaremos Oeste-Norte (representado em verde nas figuras).

No setor Sul (azul), o padrão é de aumento das vazões desde o início das séries, em 1931, até os dias de hoje. No setor Nordeste (vermelho), o padrão é bem diferente: constância na primeira metade da série (até década de 1970), e diminuição das vazões na segunda metade. No setor Sudeste (amarelo), temos uma combinação das duas primeiras tendências de longo prazo: um padrão geral de aumento das vazões na primeira metade da série, e diminuição a partir daí. Finalmente, no setor Oeste-Norte (verde) não há um padrão de variação nas vazões de longo prazo dos rios, que seja tão claro quanto nas outras partes do país.

Devemos agora **compreender as causas das variações de longo prazo observadas nos rios dos setores Sul, Sudeste e Nordeste**. Cada um destes setores engloba várias bacias que são hidrograficamente independentes, mas que apresentam padrões similares de variação nas vazões de longo prazo. Este é um primeiro fato relevante indicado pelos dados.

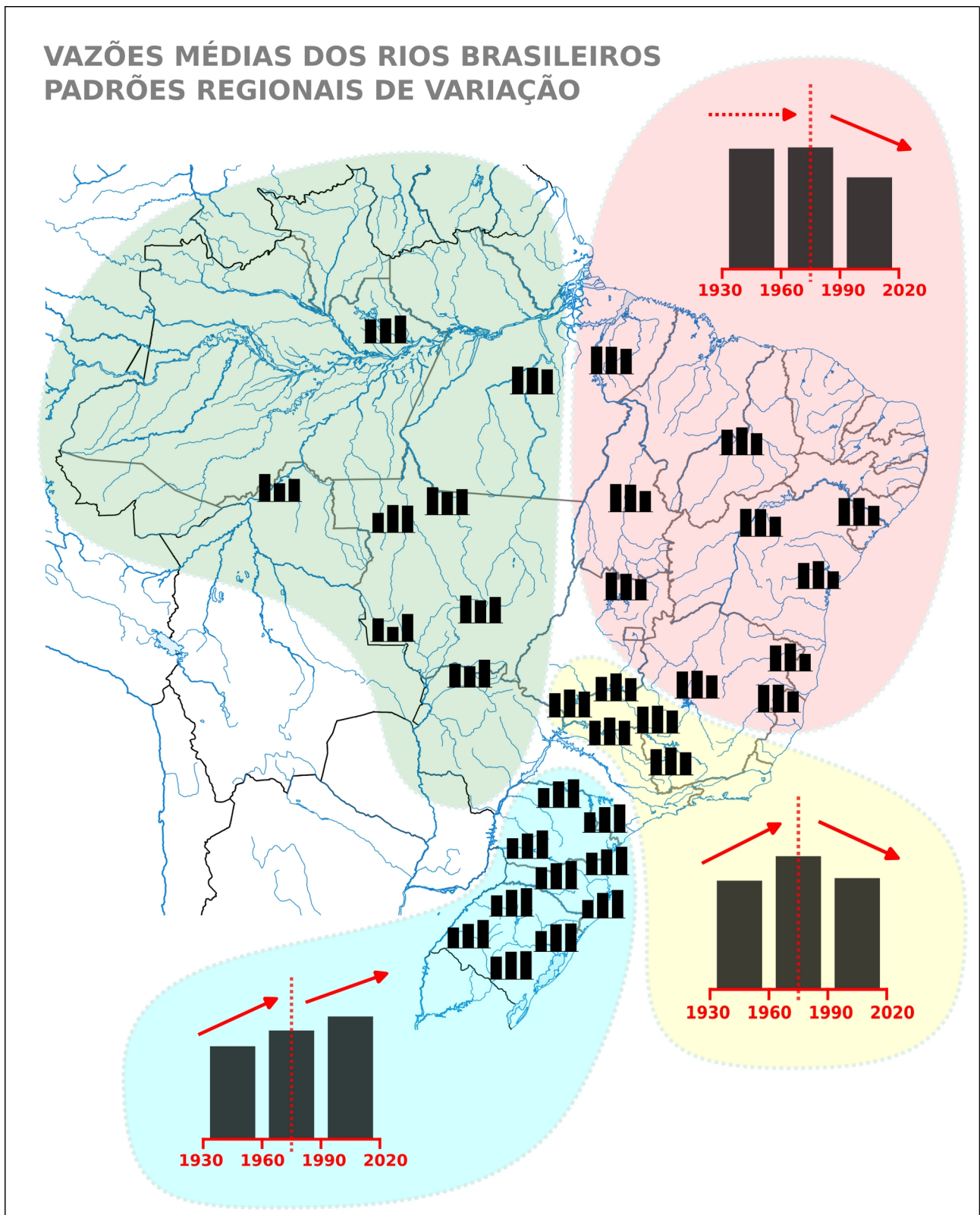


Fig. 1: O território nacional pode ser dividido em quatro grande setores, de acordo com o padrão regional de variação das vazões médias dos rios entre 1931 e 2021. Nos setores Sul (azul), Sudeste (amarelo) e Nordeste (vermelho), os rios apresentam um padrão regional bem definido (indicado na figura pelos gráficos de barras). No setor Oeste-Norte (verde), não há um padrão claramente identificável. As figuras seguintes detalham o mapa e ilustram os padrões regionais por meio das séries históricas de vazão de postos selecionados.

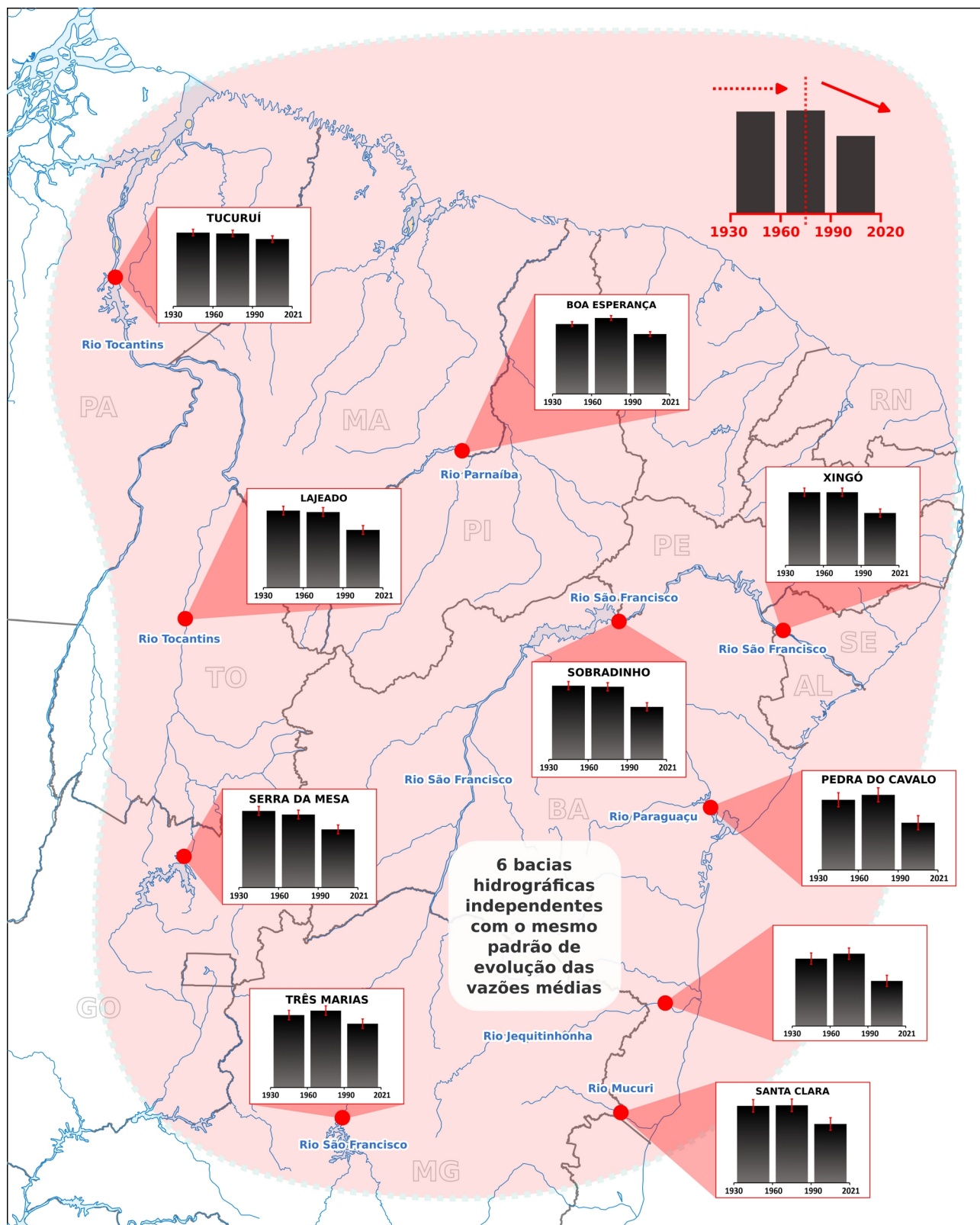


Fig. 2: Padrão regional de variação das vazões médias dos rios entre 1931 e 2021, no setor Nordeste: vazões constantes na primeira metade das séries históricas e decrescentes na segunda metade. As barras de erros vermelhas indicam a variabilidade natural das vazões, e correspondem ao desvio padrão das anomalias das vazões anuais dividido pela raiz quadrada de 30. Os dados correspondem às séries históricas de vazões naturais afluentes publicadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

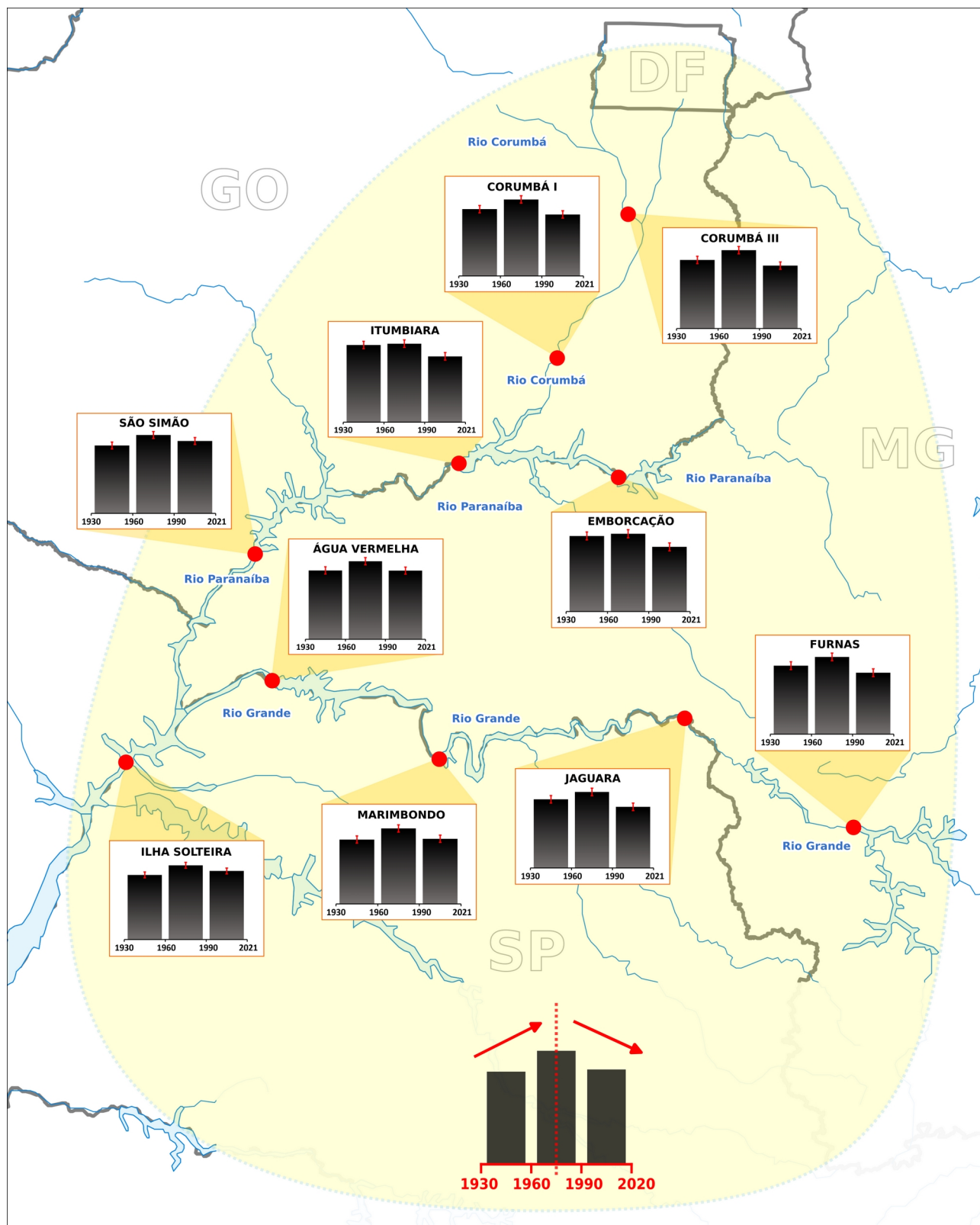


Fig. 3: Padrão regional de variação das vazões médias dos rios entre 1931 e 2021, no setor Sudeste: aumento das vazões na primeira metade das séries históricas e diminuição na segunda. As barras de erros vermelhas indicam a variabilidade natural das vazões, e correspondem ao desvio padrão das anomalias das vazões anuais dividido pela raiz quadrada de 30. Os dados correspondem às séries históricas de vazões naturais afluentes publicadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

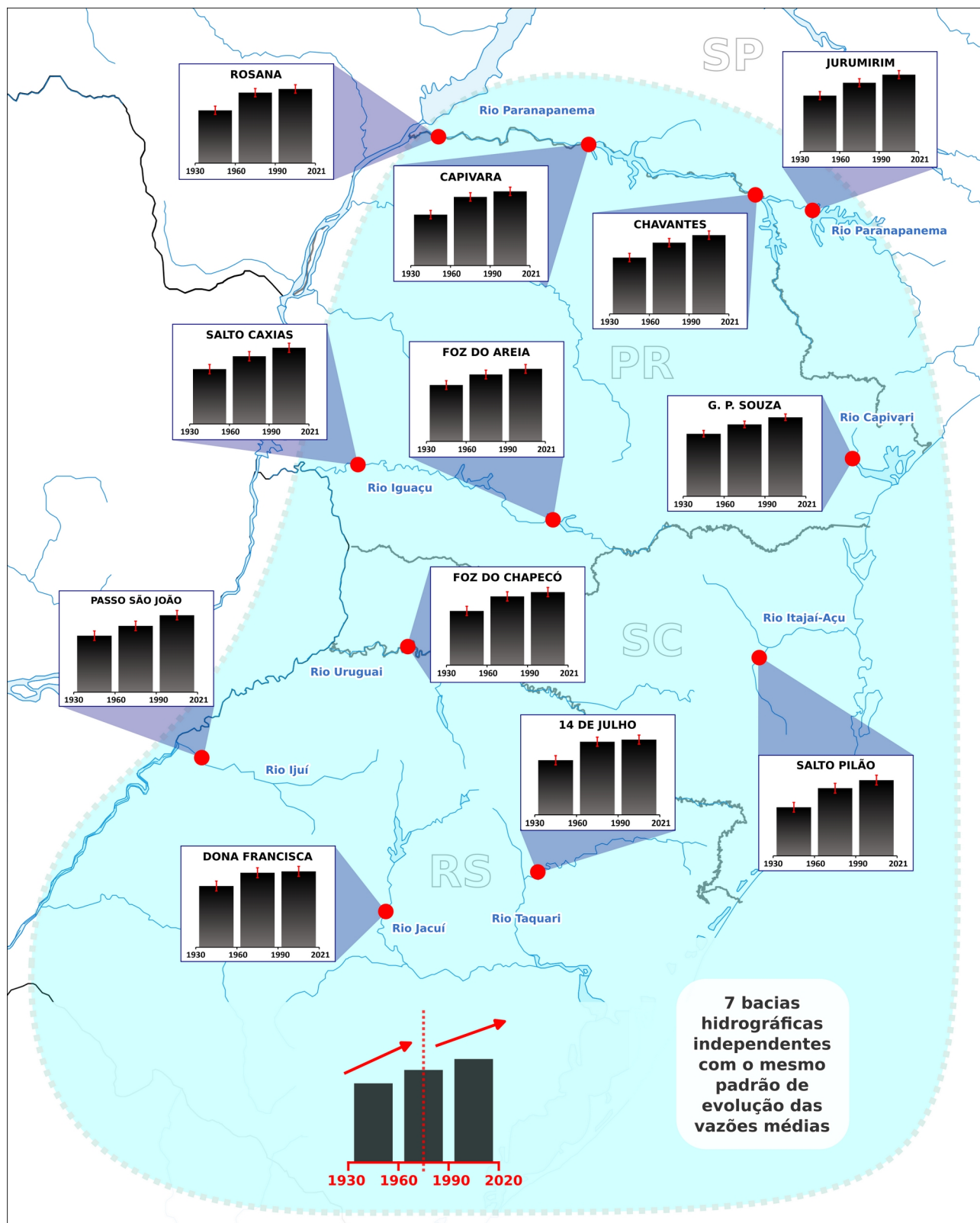


Fig. 4: Padrão regional de variação das vazões médias dos rios entre 1931 e 2021, no setor Sul: aumento das vazões na primeira e na segunda metades das séries históricas. As barras de erros vermelhas indicam a variabilidade natural das vazões, e correspondem ao desvio padrão das anomalias das vazões anuais dividido pela raiz quadrada de 30. Os dados correspondem às séries históricas de vazões naturais afluentes publicadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

## ANÁLISE

No caso das séries históricas de vazões de rios, sabemos exatamente qual é o *processo gerador de dados* (PGD): o *balanço hídrico na bacia a montante do posto*. Na nossa abordagem, baseada em padrões regionais e tendências de longo prazo, devemos nos concentrar nos **fatores capazes de alterar o balanço hídrico de grandes regiões, que englobam várias bacias independentes, e que persistem por mais de quarenta anos. Ou seja, o foco da análise não é a flutuação sazonal das vazões naturais, nem suas oscilações interanuais temporárias, nem fatores locais, que sejam específicos de uma determinada bacia.**

Assim, para os nossos propósitos, o balanço hídrico na bacia a montante de cada posto pode ser resumido pela seguinte equação:

$$\text{VAZÃO} = \text{PRECIPITAÇÃO} - \text{EVAPORAÇÃO} - \text{TRANSPIRAÇÃO VEGETAL}$$

onde os três termos no membro direito da igualdade referem-se aos fluxos médios de água, de longo prazo, na bacia a montante do posto.

No balanço acima, a transpiração vegetal depende basicamente da cobertura vegetal da bacia: quanto mais vegetação, mais transpiração; assim, o desmatamento tende a aumentar a vazão na calha da bacia. Por outro lado, a precipitação e a evaporação estão basicamente relacionadas ao clima da bacia (a evaporação depende, em primeira aproximação, da temperatura do ar).

Ou seja, no longo prazo a vazão depende basicamente de dois fatores: da cobertura vegetal na bacia e do clima da região. Tanto alterações na cobertura vegetal quanto mudanças climáticas podem provocar variações significativas na vazão média de descarga de uma bacia hidrográfica, sendo que os efeitos destes dois fatores são aditivos: se atuarem ao mesmo tempo, eles podem se reforçar ou se cancelar mutuamente, conforme as variações de vazão provocadas por cada um deles.

Até meados do século XX, as médias de longo prazo dos parâmetros climáticos, como temperatura e precipitação, variavam muito lentamente, e a causa principal das alterações de vazão observáveis na escala de décadas era o fator desmatamento. No entanto, esta realidade se alterou significativamente a partir da década de 1970, com a aceleração das mudanças climáticas associadas ao aquecimento antrópico do planeta. Como podemos ver na figura 5, a temperatura média do planeta ficou praticamente constante entre as décadas de 1930 e 1970, e começou a subir rapidamente a partir de então:

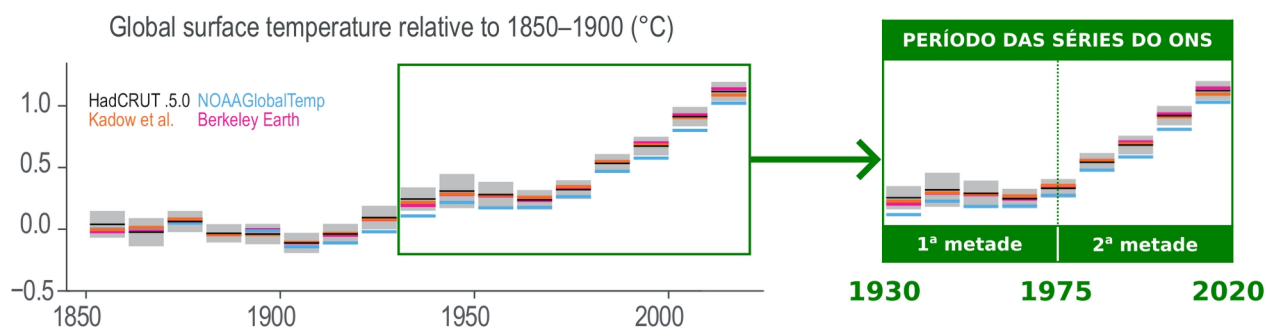


Fig. 5: Gráfico à esquerda: aquecimento global observado desde 1850, médias decadais (IPCC, AR6, WG1, p. 333). Em verde, à direita: temperatura global em relação ao período coberto pelas séries históricas do ONS (praticamente constante na 1ª metade do período, rapidamente crescente na segunda metade).

O aquecimento do planeta nos últimos 40 anos, provocado pelo acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera, tem causado alterações nos padrões climáticos de todas as regiões do globo. Os mapas seguintes ilustram este fato, mostrando as variações **observadas** na temperatura média do ar e na precipitação anual média no planeta entre 1980 e 2015:

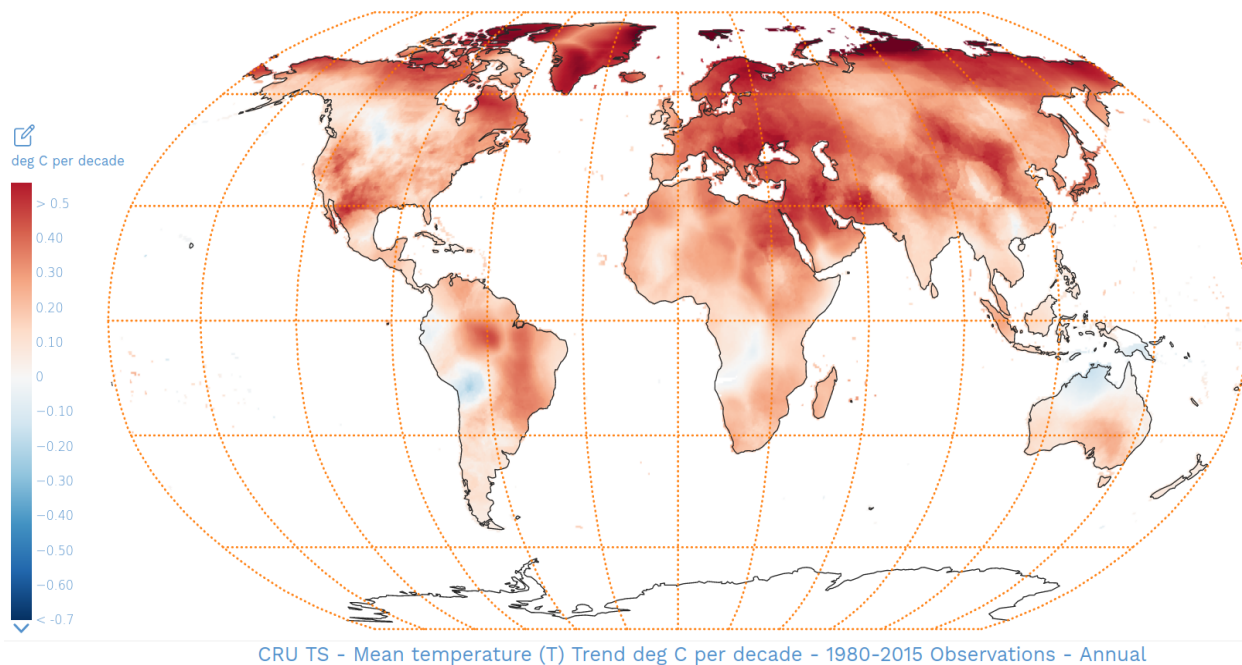


Fig. 6: Tendência observada de variação de temperatura do ar entre 1980 e 2015, IPCC-AR6 [2].

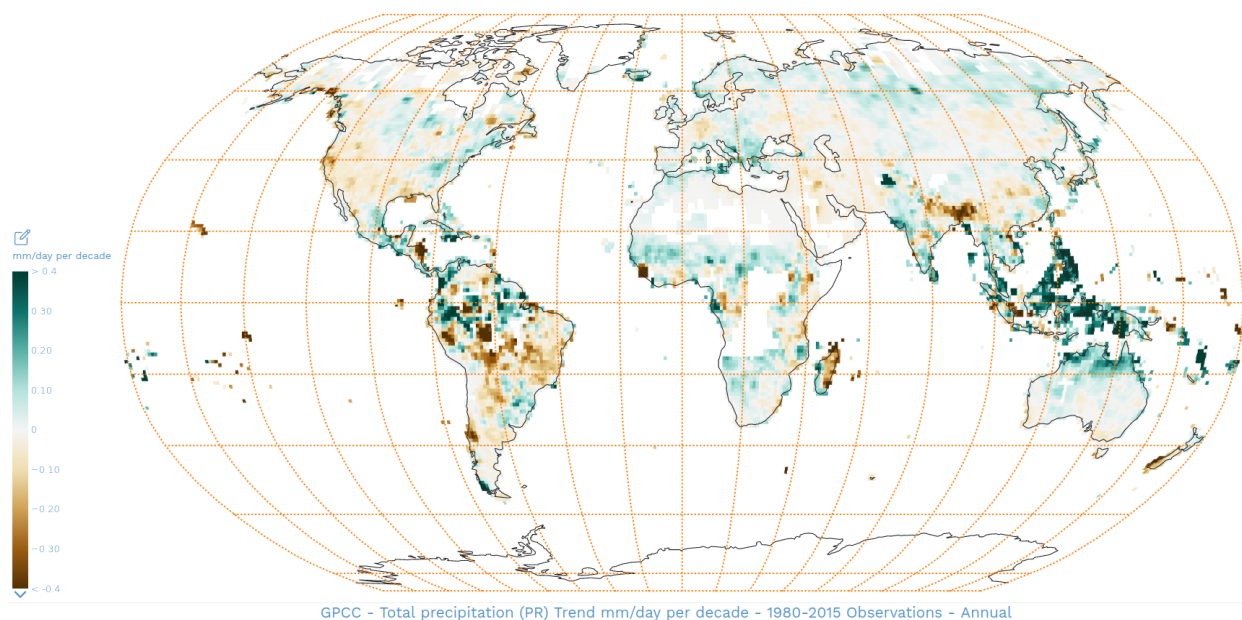


Fig. 7: Tendência observada de variação na precipitação média entre 1980 e 2015, IPCC-AR6 [2].

Como vemos nas figuras 6 e 7, as variações de temperatura e precipitação associadas às mudanças climáticas antrópicas não são uniformes: algumas (poucas) regiões do planeta esfriaram nas últimas

décadas, enquanto as alterações no regime de precipitação ocorreram nos dois sentidos (mais ou menos precipitação, conforme a região).

No Brasil, praticamente todas as regiões estão ficando mais quentes (fig. 8):

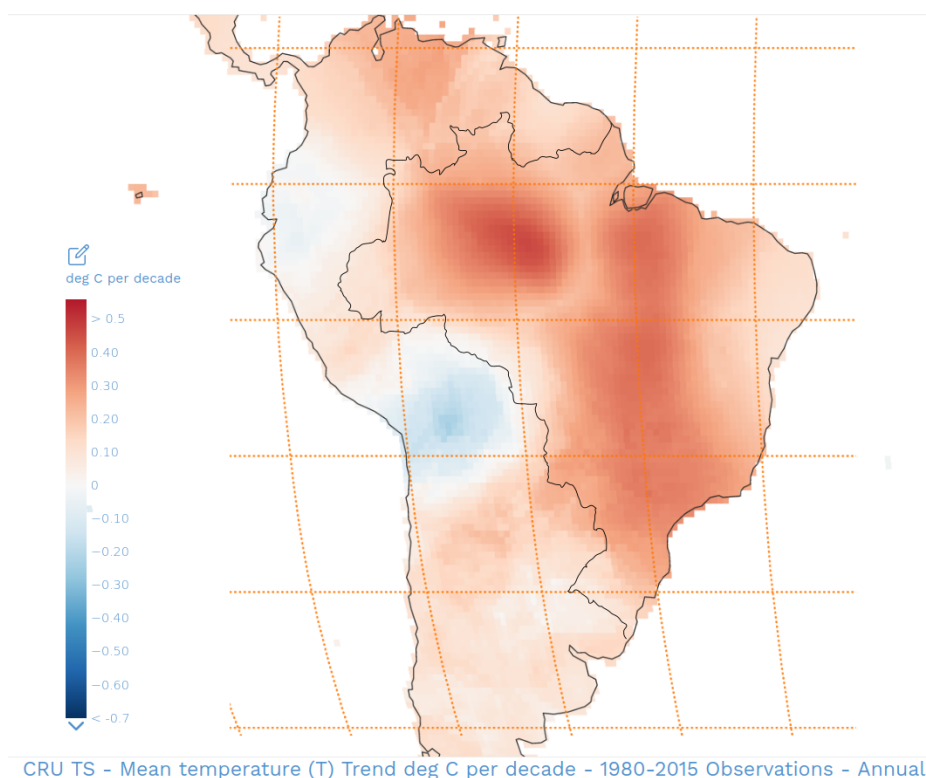


Fig. 8: Tendência observada de aumento da temperatura entre 1980 e 2015, IPCC-AR6 [2].

E a maior parte deste aquecimento ocorreu a partir da década de 1970, seguindo a tendência geral de aquecimento do planeta (fig. 5). Por exemplo, a temperatura no Nordeste do país aumentou lentamente até a década de 1970, mas o aquecimento foi acelerado a partir de então, como podemos ver na imagem seguinte (fig. 9):

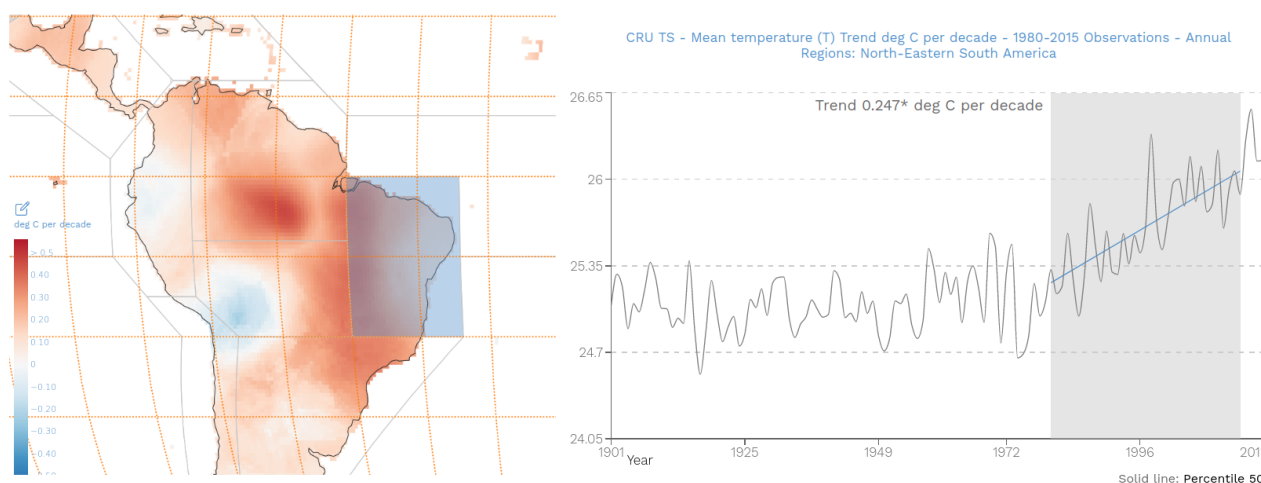


Fig. 9: Tendência observada de aumento da temperatura no nordeste da América do Sul entre 1980 e 2015: o aquecimento acelerou a partir da década de 1970, seguindo a tendência global. IPCC-AR6 [2].

Quanto às chuvas, há grandes diferenças nas tendências de variação observadas no território nacional (fig. 10):

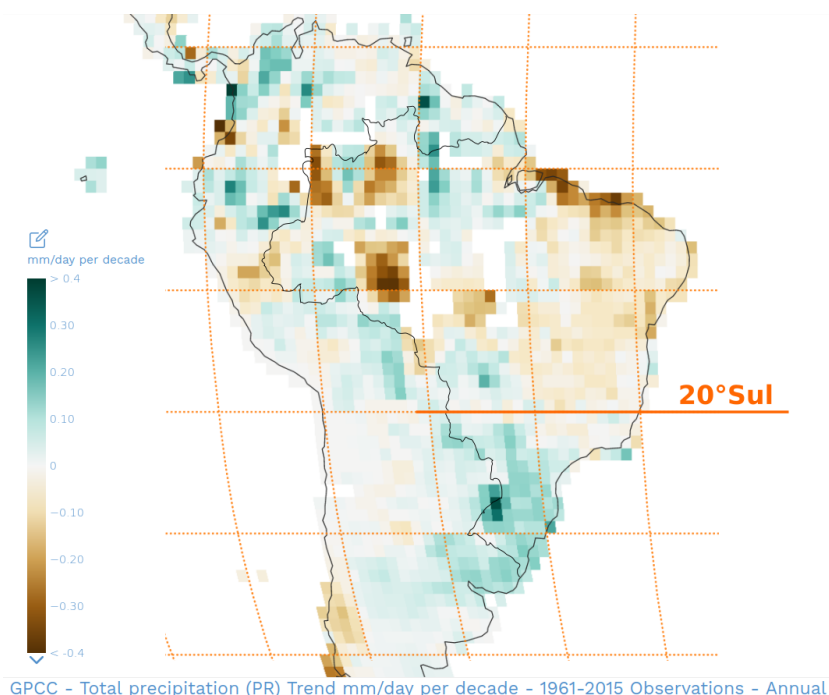


Fig. 10: Tendências observadas de variação nas precipitações anuais entre 1980 e 2015, IPCC-AR6 [2].

Em termos gerais, as chuvas vêm aumentando nas regiões meridionais do Brasil (aproximadamente abaixo do paralelo 20°S, fig. 10) e diminuindo no setor Nordeste. Por outro lado, as alterações de precipitação no setor Oeste-Norte do país (fig. 1) são bastante heterogêneas, contribuindo para a ausência de um padrão regional de longo prazo nas vazões dos rios deste setor.

A maior parte destas mudanças no regime de chuvas aconteceu a partir da década de 1970, seguindo a tendência geral das mudanças climáticas globais. Por exemplo, as chuvas no Nordeste do país diminuíram lentamente até a década de 1970, mas a redução foi acelerada a partir de então, como podemos ver na figura 11:

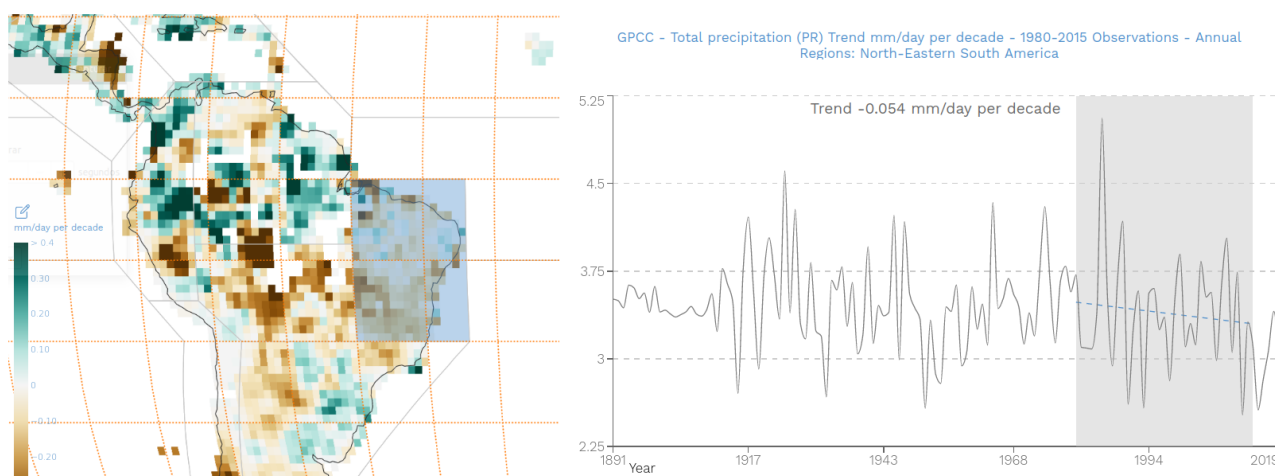


Fig. 11: Tendência observada de diminuição das chuvas no nordeste da América do Sul entre 1980 e 2015: a redução acelerou a partir da década de 1970. IPCC-AR6 [2].

O impacto das mudanças climáticas na vazão dos rios brasileiros foi analisado por diversos estudos, que convergem para uma conclusão geral: as vazões tendem a aumentar nas partes meridionais do país, aproximadamente abaixo do paralelo 20°S, e diminuir acima desta latitude. Por exemplo, um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento patrocinado pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL [3] analisou o impacto das mudanças climáticas nas vazões naturais afluentes publicadas pelo ONS (ou seja, nas mesmas variáveis que estamos considerando neste trabalho). O mapa abaixo (fig. 12) resume os principais resultados deste estudo:

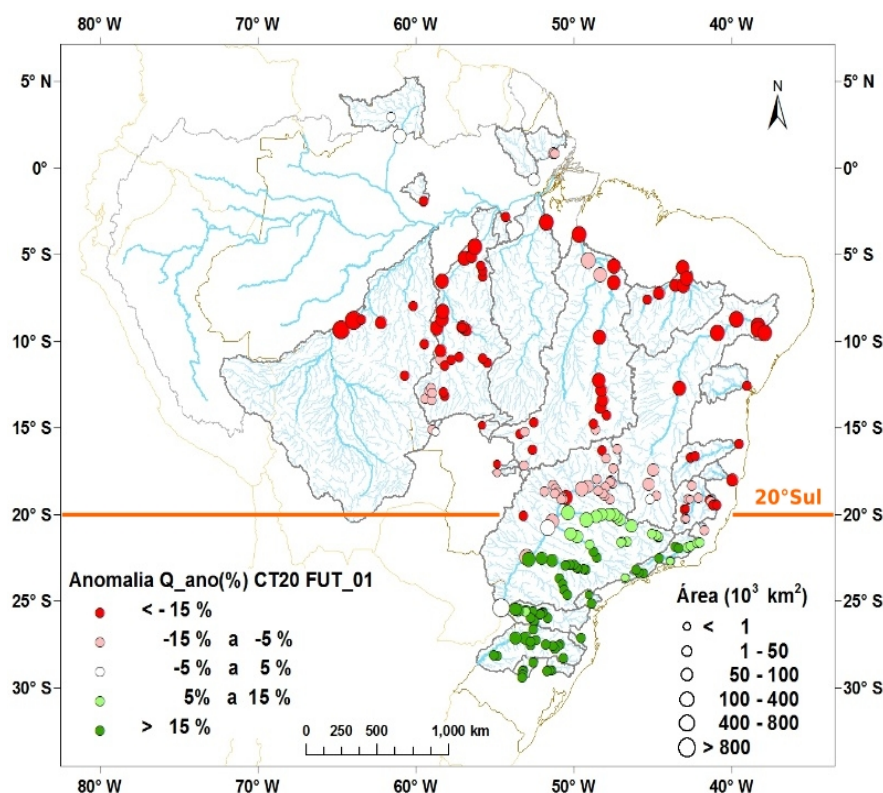


Fig. 12: Tendências de variação na vazão natural associadas às mudanças climáticas globais. ANEEL, 2014 [3].

Podemos agora explicar o padrão geral de variação nas vazões de longo prazo que observamos anteriormente, analisando as alterações no balanço hídrico das bacias de cada setor, à luz das informações apresentadas acima:

**Setor Sul:** As mudanças climáticas associadas ao aquecimento global explicam a tendência geral observada na segunda metade das séries históricas de vazão: o aumento da temperatura (fig. 8) tem provocado mais evaporação nas bacias, mas esta perda de água é mais do que compensada pelo aumento da precipitação (fig. 10), resultando em uma tendência de crescimento das vazões nos rios (fig. 12). O aumento de vazões na primeira metade das séries, entretanto, não pode ser atribuído a alterações nos parâmetros climáticos regionais: como a temperatura média do planeta ficou praticamente constante entre as décadas de 1930 e 1970 (fig. 5), estes parâmetros variaram muito lentamente no período.

Por outro lado, as taxas de desmatamento no Sul do país ainda eram altas antes da década de 1970, o que provocou uma redução constante na transpiração vegetal e o consequente aumento das vazões dos rios. Assim, o aumento constante das vazões ao longo de toda a série histórica (de 1931 a 2021) é devido a dois fatores que atuaram independentemente no balanço hídrico: o desmatamento na

primeira metade das séries (com poucas alterações na temperatura e precipitação) e mudanças climáticas na segunda metade (com baixas taxas de desmatamento).

**Setor Nordeste:** As mudanças climáticas associadas ao aquecimento global explicam perfeitamente a tendência geral na segunda metade das séries de vazão: além da diminuição da precipitação média (fig. 11), o rápido aumento da temperatura (fig. 9) tem provocado mais evaporação nas bacias. O efeito combinado destes dois fatores é uma diminuição consistente na vazão média de longo prazo dos rios (fig. 12).

Na primeira metade da série, entretanto, alterações climáticas regionais não ocorreram ou foram muito lentas, pois os efeitos do aquecimento global ainda eram negligenciáveis entre as décadas de 1930 e 1970 (figs. 5, 9 e 11). Nestas bacias, as alterações na cobertura vegetação também não foram significativas, por duas razões: (i) a maior parte da ocupação antrópica nesta parte do país ocorreu antes da década de 1930; e (ii) a massa vegetal nas bacias é relativamente pequena, devido à aridez da região. Assim, o balanço hídrico não sofreu grandes alterações na primeira metade das séries históricas, e portanto a vazão média de longo prazo dos rios permaneceu constante.

**Setor Sudeste:** Aqui temos uma combinação das tendências de longo prazo das duas áreas anteriores, pois este setor é uma região de transição entre elas: na primeira metade das séries históricas, as vazões aumentaram devido às altas taxas de desmatamento (como no setor Sul), e as alterações antrópicas de temperatura e precipitação não eram significativas (fig. 5).

Porém, na segunda metade das séries, o desmatamento diminuiu (pois já havia pouca vegetação sujeita à retirada legal), e o aquecimento global provocou um crescimento da evaporação nas bacias (fig. 8) maior do que eventuais incrementos na precipitação (fig. 10). O resultado foi a diminuição das vazões médias a partir da década de 1970, observada nos rios deste setor.

É claro que as taxas de desmatamento nos setores Sul e Sudeste não cessaram abruptamente no ano 1975: apenas houve uma diminuição mais rápida a partir da década de 1970. Analogamente, os parâmetros climáticos regionais não ficaram absolutamente constantes antes da década de 1970, pois o sistema climático global é dinâmico. Assim, as explicações acima devem ser entendidas no seguinte sentido: **nos setores Sul, Sudeste e Nordeste, o efeito do desmatamento foi dominante na primeira metade das séries históricas, enquanto as mudanças climáticas antrópicas prevaleceram na segunda metade.**

As vazões dos rios nos setores Sul, Sudeste e Nordeste apresentam os padrões regionais de longo prazo observados exatamente porque, nas bacias destas regiões, os dois fatores determinantes no balanço hídrico – desmatamento e mudanças climáticas – mantiveram-se espacialmente uniformes e aproximadamente constantes durante cada uma das duas metades do período 1931-2021.

No restante do país (ou seja, no setor Oeste-Norte), as taxas de desmatamento começaram a crescer principalmente após a década de 1970, na mesma época que os efeitos das mudanças climáticas antrópicas começaram a se tornar mais significativos. Além disso, a fronteira agrícola vem se deslocando continuamente desde então, gerando taxas de desmatamento variáveis e espacialmente heterogêneas durante a segunda metade das séries históricas, o que certamente contribui para a ausência de um padrão regional de longo prazo nas vazões dos rios deste setor.

Por outro lado, nos setores Sul, Sudeste e Nordeste, as taxas de desmatamento não voltarão aos patamares observados antes da década de 1970, mesmo porque já resta muito pouca vegetação nativa para ser retirada nestas regiões. Assim, **o desmatamento não voltará a ser o fator determinante de evolução das vazões nos setores Sul, Sudeste e Nordeste.**

Além disso, as mudanças climáticas não cessarão nas próximas duas décadas, a despeito de eventuais (e improváveis) reduções nas emissões globais de gases de efeito estufa. Isto porque há hoje um grande desequilíbrio entre a temperatura média do planeta e a concentração atmosférica destes gases. Para efeitos práticos, a evolução das mudanças climáticas nos próximos 20 anos já está determinada, como deixa claro o sexto relatório de avaliação do IPCC [2]:

*Scenarios with very low or low GHG emissions (SSP1-1.9 and SSP1-2.6) lead within years to discernible effects on greenhouse gas and aerosol concentrations and air quality, relative to high and very high GHG emissions scenarios (SSP3-7.0 or SSP5-8.5). Under these contrasting scenarios, discernible differences in trends of global surface temperature would begin to emerge from natural variability within around 20 years, and over longer time periods for many other climatic impact-drivers (high confidence). [AR6, WG1, SPM, D.2]*

Neste sentido, o aquecimento global e **as mudanças climáticas certamente persistirão nos próximos 20 anos, e continuarão a impactar as vazões dos rios brasileiros.** Neste período, o que se pode esperar é a continuação das tendências observadas nas últimas décadas:

*Water cycle changes that have already emerged from natural variability will become more pronounced in the near term (2021–2040),... [IPCC, AR6, WG1, p. 1059]*

Ou seja, **os impactos das mudanças climáticas já observados nas vazões dos rios brasileiros vão se tornar mais pronunciados nas próximas duas décadas.**

Podemos concluir, do exposto acima, que **a diminuição de vazões na região Nordeste do país continuará pelo menos até 2040**, independentemente das negociações internacionais no âmbito da Convenção-Quadro da ONU para Mudanças Climáticas (UNFCCC) e da trajetória futura das emissões globais de gases de efeito estufa. A título de exemplo, a fig. 13 apresenta a vazão natural média do Rio São Francisco, na altura do reservatório de Sobradinho, e o horizonte de 20 anos, a partir de 2023:



Fig. 13: Médias decadais das vazões naturais do Rio São Francisco na altura do reservatório de Sobradinho. As variações das vazões médias nos próximos 20 anos devem seguir as tendências das últimas décadas. Os dados correspondem às séries históricas de vazões naturais afluentes publicadas pelo ONS.

Os dois fatores básicos que explicam os padrões regionais de variação de longo prazo nas vazões – desmatamento e mudanças climáticas – são os elementos estruturantes do *processo gerador de dados* das séries históricas de vazão natural. Assim, partindo do diagnóstico regional acima, é possível construir modelos estatísticos apropriados para as tendências de longo prazo de cada série, que fornecem projeções quantitativas para as vazões médias nas próximas duas décadas.

Esse método “bottom-up” de projeção das vazões médias evita a *cascata de incertezas* do procedimento “top-down” tradicional, baseado na regionalização (“downscaling”) de modelos globais de clima (GCMs). Portanto, ele tende a fornecer projeções mais robustas e com menor margem de erro.

## CONCLUSÃO

Na parte do território nacional que engloba aproximadamente as regiões NE, SE e Sul, as vazões naturais dos rios apresentam claros padrões regionais de variação de longo prazo desde o ano 1931.

Nessas regiões, as variações de longo prazo das vazões médias nas últimas quatro décadas foram devidas principalmente às mudanças climáticas associadas ao aquecimento global antrópico.

Devido ao desequilíbrio atual entre a temperatura média do planeta e a concentração atmosférica de gases de efeito estufa, as tendências já observadas de variação das vazões médias nas últimas décadas vão prosseguir pelos próximos 20 anos, independentemente das futuras emissões globais destes gases, o que projeta um futuro ainda mais seco para a região NE do país.

## REFERÊNCIAS

[1] Séries de dados disponíveis no *website* do Operador Nacional do Sistema Elétrico:

<https://www.ons.org.br>.

[2] IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.

[3] ANEEL, P&D N° 10/2008: *Efeitos das Mudanças Climáticas na Geração de Energia Elétrica*, José Wanderley Marangon Lima, Walter Collischonn e Jose A. Marengo (org.), AES Tietê, São Paulo, 2014.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.