



**I SIMPÓSIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO**  
Integrando conhecimentos científicos em defesa do Velho Chico.

---

**INVESTIGAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO DO RIO CORRENTE  
(BA) PARA O RIO SÃO FRANCISCO FRENTE AOS USOS CONSUNTIVOS  
E CONDIÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO**

*Polyana Alcântara Galvão dos Reis<sup>1\*</sup>; Andrea Sousa Fontes<sup>2</sup>*

**Resumo** – Considerando a importância do afluente para a manutenção da vazão do rio principal e as características de fluxo do rio São Francisco, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência da vazão do rio Corrente na vazão do rio São Francisco frente aos usos consuntivos de água e condições climáticas. Com este intuito, foram coletados dados de chuva e vazão da bacia do rio Corrente, dados de outorga deste mesmo rio junto ao INEMA. Para realização da análise hidrológica do rio São Francisco reuniu séries históricas de vazões de mais duas estações fluviométricas localizadas a montante e jusante da confluência com o rio Corrente. Foi constatada uma redução nas vazões do rio corrente e da vazão incremental entre as estações fluviométricas de código 45480000 e 46035000 ao longo do período analisado.

**Palavras – Chave:** vazão de contribuição, afluentes, rio Corrente.

## **INTRODUÇÃO**

O aumento da demanda hídrica com crescimento demográfico, desenvolvimento econômico e industrial, associado à gestão ineficiente da água, tem gerado conflitos de uso e alocação da água, principalmente em bacias hidrográficas que pertencem a duas ou mais unidades políticas (RUFINO; VIEIRA; RIBEIRO, 2006). No Brasil, estes conflitos ainda são intensificados em rios que atravessam a região semiárida, com constantes relatos de dificuldades de atendimento às demandas locais e pelo recente período de extrema seca climática.

Nesse contexto se destaca o Rio São Francisco que nasce no estado de Minas Gerais e ao chegar à Bahia, recebe contribuição de água pela bacia do rio Corrente e do rio Grande para em seguida passar por uma região mais seca, não recebendo reforços hídricos representativos no decorrer de sua extensão.

Esses dois rios integralmente baianos se configuram como importantes contribuintes para a manutenção da vazão do rio São Francisco por suas bacias estarem localizadas em uma área abastecida pelo aquífero Urucuia, que mantém seus fluxos perenes. Entretanto, nessa região vem se intensificando um cenário de expansão agroindustrial com significativa exploração desse aquífero (BOMFIM; GOMES, 2008). De acordo com Heinze (2002), a Bahia apresentou só no período de 1996-1998 um crescimento de área irrigada relativo de 19,74%, o equivalente a um acréscimo de 27.730,00 ha, devido aos investimentos financeiros em tecnologias de irrigação, como os pivôs centrais. Na região do Oeste desse Estado, o relato do avanço do agronegócio e as grandes retiradas

---

<sup>1\*</sup> Engenheira Sanitarista e Ambiental. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. UFRB: [polyanagreis@gmail.com](mailto:polyanagreis@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor Adjunto. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. UFRB: [asfontes@gmail.com](mailto:asfontes@gmail.com)

de água dos mananciais levam ao questionamento da alteração na vazão de contribuição desses mananciais a vazão do rio São Francisco.

Diante disso, surge a importância da investigação de alterações na vazão de entrega a calha do rio São Francisco pelos seus afluentes frente ao aumento dos usos consuntivos e condições climáticas presentes nas sub-bacias. No presente artigo, essa investigação tem como foco a bacia do rio Corrente e busca contribuir com o conhecimento da relevância de estudos em rios afluentes para embasar a gestão dos recursos hídricos no âmbito nacional e estadual.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

A bacia do rio Corrente está localizada na margem esquerda do rio São Francisco, na região do Médio São Francisco, no oeste do estado da Bahia entre as coordenadas 12°45' e 14°50' S e 43°20' e 46°15' W (KLEN et al., 2011). Limita-se ao Sul com a bacia do Rio Carinhonha e ao Norte com a bacia do Rio Grande, está na divisa dos estados da Bahia e Tocantins e é o vigésimo terceiro território de identidade do estado da Bahia (BAHIA, 2010)

Os solos predominantes na região são o Latossolo Vermelho-Amarelo Eutróficos, Cambissolos e Areias Quartzosas (BAHIA, 2010). Esses solos permitem uma alta fertilidade no local e são potencialmente irrigáveis, o que acaba atraindo lavouras frutíferas e de grãos. Cerca de 48% da área da bacia do rio Corrente (Figura 1) são ocupados pelo Sistema Aquífero Urucua (SAU), este domínio poroso é importante em função de sua extensão territorial, de 104.358 km<sup>2</sup>, e por representar uma reserva de água de 135,3 m<sup>3</sup>/s (ENGELBRECHT; CHANG, 2015).

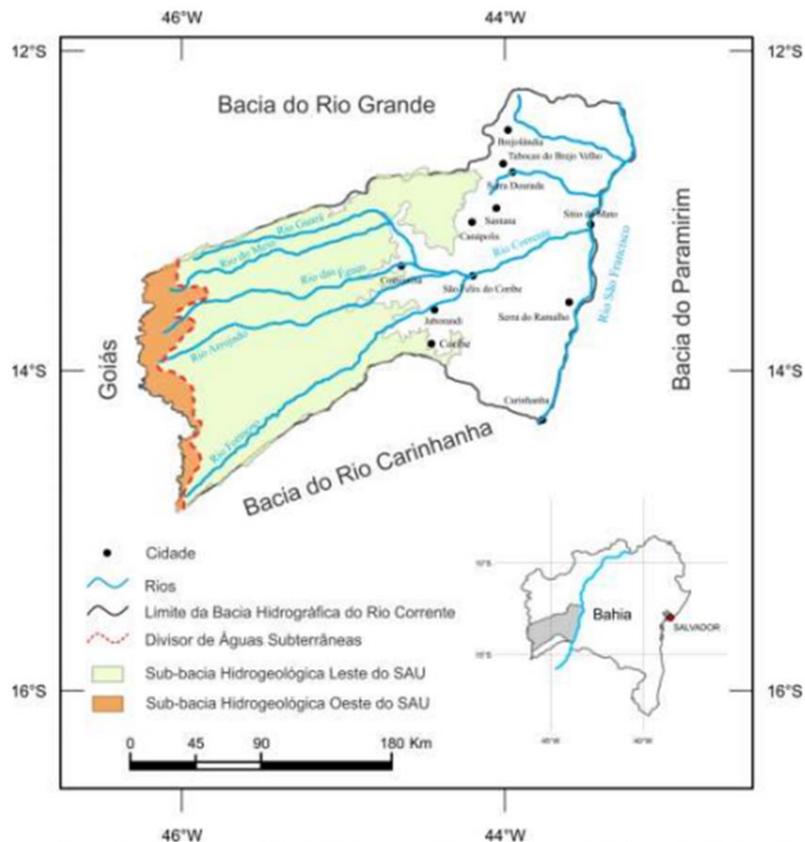


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Corrente e delimitação das bacias hidrogeológicas leste e oeste de SAU. Fonte: Engelbrecht e Chang (2015)

Na bacia do rio Corrente, a área correspondente ao SAU tem precipitação de 1.120 mm/ano gerando um escoamento total (escoamento básico + escoamento superficial) de 226,49 mm/ano, valor representativo quando se comparado com valores de outros rios no mesmo aquífero. (CHANG, 2014)

Engelbrecht e Chang (2015) confirmam em seus estudos que o valor do escoamento do SAU é de 145 m<sup>3</sup>/s, representando 17% da vazão de permanência (Q<sub>95</sub>) do rio São Francisco, confirmando a sua importância para manutenção deste.

### Procedimento metodológico

Para a realização das análises no rio Corrente foi necessário coletar as séries históricas de vazão e chuva disponíveis no banco de dados da Agência Nacional de Águas - ANA. Foram utilizadas duas estações fluviométricas (45910001 e 45960001) à jusante da cidade de Santa Maria da Vitória, localizadas no rio Corrente. Os dados de chuva foram coletados das cidades de Correntina (código 01344016), Jaborandi (código 01344013) e Cocos (código 01444017), por estarem localizadas na parte média da bacia e por possuírem dados mais consistentes, para caracterizar a contribuição dessas chuvas para o rio Corrente e verificar padrões de comportamento ao longo dos últimos anos.

As análises do rio São Francisco foram feitas utilizando as estações fluviométricas 45480000, a 46035000, localizadas respectivamente à montante e à jusante da foz do rio Corrente no intuito de avaliar a vazão de contribuição para o rio São Francisco.

Os dados de outorga do rio Corrente foram coletados junto ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia - Inema, em dois anos diferentes, 2012 e 2015, para comparação dos valores. Foram coletados dados na calha do rio principal e dos principais afluentes (rio Correntina, rio Arrojado, rio Formoso, riacho Volta da Pedra e riacho Canápolis). Esses dados possibilitaram a avaliação do cenário atual em relação aos usos consuntivos na bacia.

A Figura 1 apresenta a localização das estações fluviométricas analisadas e a localização das outorgas registradas no INEMA para o trecho de estudo.

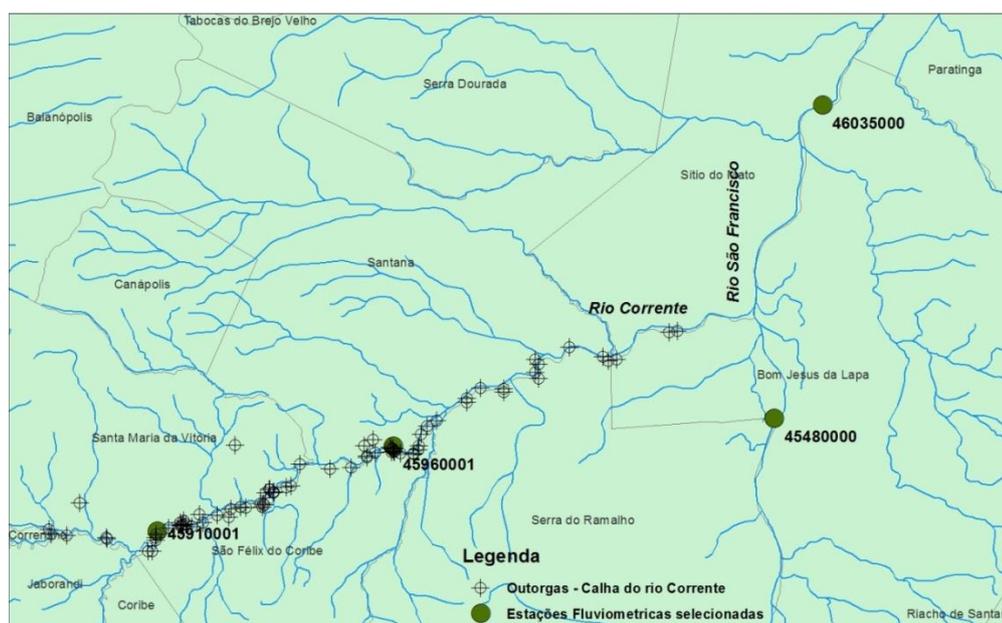


Figura 1: Estações Fluviométricas selecionadas localizadas no rio Corrente e rio São Francisco  
Fonte: Dados da ANA (2016)

A avaliação das alterações nas vazões de referência do rio Corrente foi realizada com o auxílio do aplicativo IHA (Indicators of Hydrologic Alteration) desenvolvido pela The Nature Conservancy, versão 7.1, considerando dois períodos de análises, sendo o primeiro período de 1977 a 1998 e o

segundo período de 1999 a 2014. Este período foi escolhido pelo fato de 1998 ter sido um ano muito seco na região. Os indicadores hidrológicos apresentados no presente trabalho são: vazão média mensal e seu desvio padrão, a vazão mínima de sete dias e vazão que permanece no rio em 90% do tempo avaliado (Q90). O estudo das alterações nas vazões de referência do rio Corrente se deu analisando as vazões mensais da estação fluviométrica 45910000 e da estação fluviométrica 45960000

Para complementar o estudo foi realizada a cálculo da vazão incremental entre as estações fluviométricas 45480000 e 46035000 pela diferença das vazões mensais durante o período de 1977 a 2014. Esta análise permite identificar se a vazão que chega à estação mais a jusante (46035000) realmente está recebendo a contribuição do afluente. Essa vazão incremental foi comparada a vazão da estação fluviométrica 45960001 (localizada no rio Corrente).

## RESULTADOS

- Avaliação da vazão outorgada na bacia do rio Corrente

Segundo a Nota Técnica NT 02/2015 do INEMA, o rio Corrente apresenta 79 registros de pontos de captação superficial na sua calha com uma demanda acumulada total de 5.267.088 m<sup>3</sup>/dia. Com base ainda nesse mesmo documento, a jusante da estação 45960001 do rio Corrente no ano de 2015, foram detectadas 29 demandas cuja soma resultou em uma vazão de 19,84 m<sup>3</sup>/s (Figura 1).

- Avaliação da chuva na bacia do rio Corrente

Foram analisadas as séries históricas pluviométricas das cidades de Correntina, Jaborandi e Cocos. As precipitações anuais nessas cidades variaram de 400 a 1800 mm confirmando o comportamento apresentado na caracterização de estudo e a representatividade das estações pluviométricas selecionadas. Destaca-se o período de 2001 a 2003 como o um período de baixa pluviosidade em todas as localidades. A Figura 2 apresenta o comportamento da chuva na cidade de Jaborandi com uma linha de tendência decrescente, comportamento observado nas outras localidades.

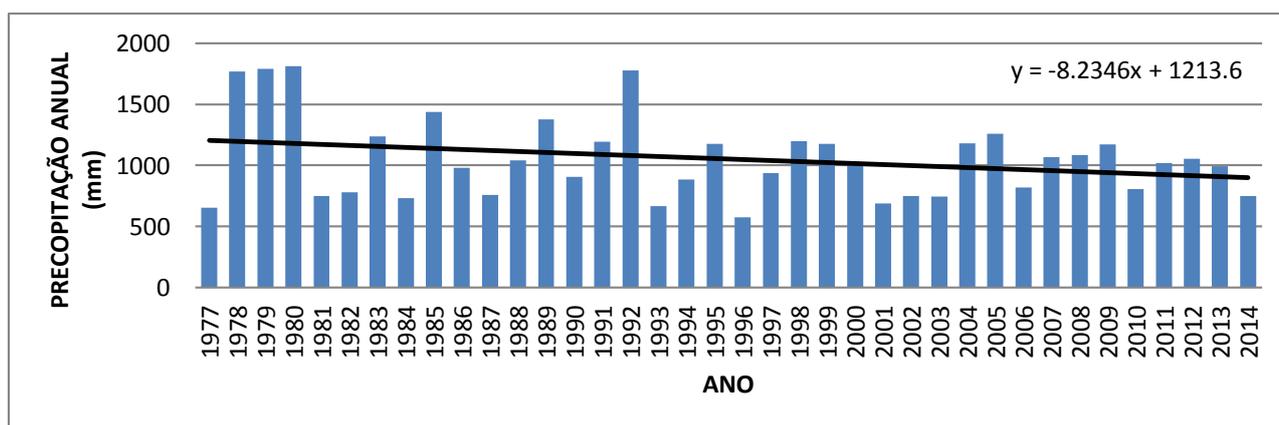


Figura 2: Hietograma da cidade de Jaborandi

Fonte: Dados do Hidroweb (2015)

- Avaliação de alterações nas vazões de referência do rio Corrente

Utilizando as vazões médias diárias para realização das análises de alteração hidrológica do rio Corrente na estação fluviométrica 45960001, nota-se na Figura 3 que até o ano de 1992 ocorriam grandes e pequenas enchentes com uma maior frequência na bacia, diferentemente do que ocorre a partir do ano de 1993, quando não é identificada nenhuma grande enchente. O que se verifica depois deste ano é o aumento na frequência de pulsos de fluxo elevado e o aparecimento de eventos extremos

de baixo fluxo. Estes eventos passam a se repetir constantemente depois do ano de 2001. Esses resultados revelam mudanças no comportamento hidrológico sinalizando redução na vazão superficial do rio Corrente.

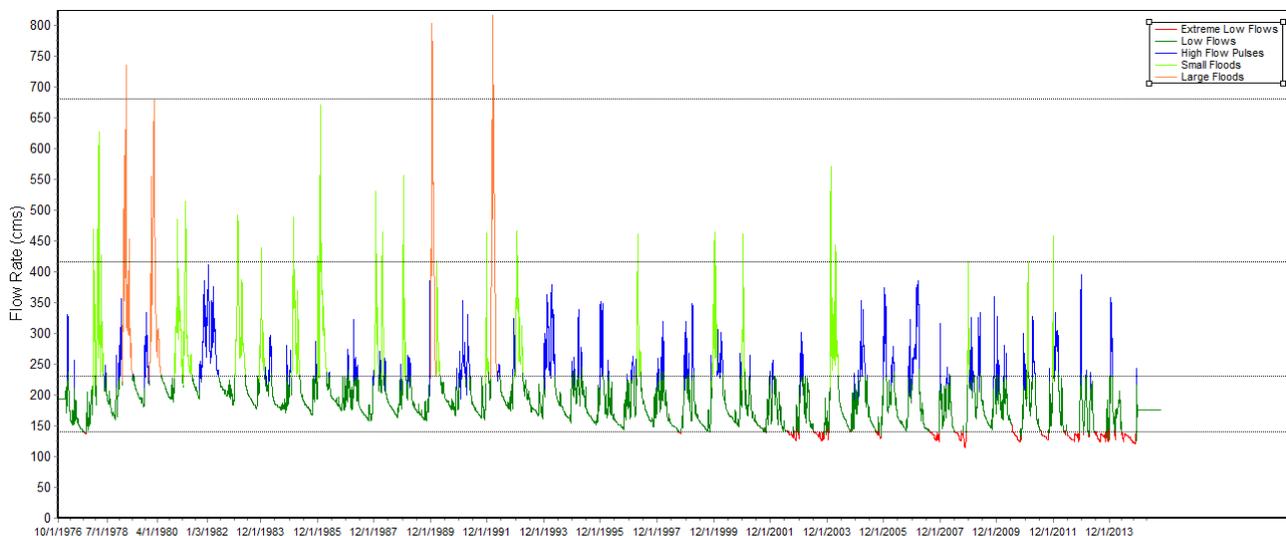


Figura 3: Mudança de comportamento das vazões do rio Corrente ao longo do período estudado

Com os dados de vazões médias mensais elaboraram-se as curvas de permanência da estação fluviométrica 45960001 localizadas no rio Corrente (Figura 4) durante os períodos de estudo.

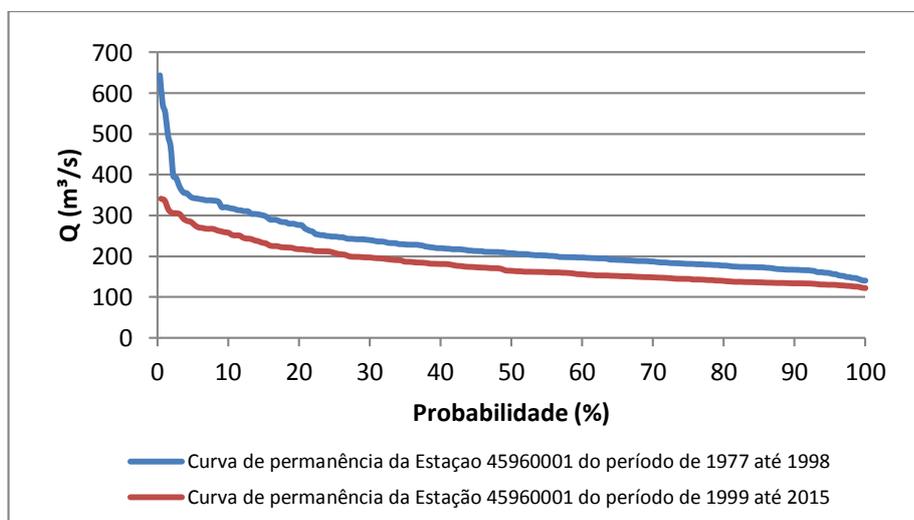


Figura 4: Curva de permanência da estação fluviométrica 45960001

Fonte: Dados do Hidroweb (2015)

As curvas de permanências da estação tiveram um comportamento mais horizontal, mostrando que o rio possui um comportamento mais estabilizado durante os anos. Nota-se a tendência de redução nas vazões devido à redução das precipitações nos últimos anos e o aumento das demandas consuntivas. Destaca-se ainda a baixa de vazão em eventos extremos, que, por exemplo, passaram de 644 m<sup>3</sup>/s para 341m<sup>3</sup>/s.

Ao comparar os dados de vazão nas duas estações fluviométricas da bacia do rio Corrente entre os dois períodos, verifica-se a redução no volume da Q<sub>90</sub> de 19% e 19,5% para as estações 45910001 e 45960001, respectivamente (Tabela 1). Essas reduções representam a influência dos usos consuntivos e a tendência de chuvas menores.

Estação	Período 1 (de 1977 até 1998)	Período 2 (de 1999 até 2015)	Redução
45910001	166,48 m <sup>3</sup> /s	134,73 m <sup>3</sup> /s	19%
45960001	166,05 m <sup>3</sup> /s	133,67 m <sup>3</sup> /s	19,5%

Tabela 1: Comparação das  $Q_{90}$  em dois períodos nas diferentes estações estudadas.

Fonte: Dados do Hidroweb (2015)

Para a finalização da análise nas vazões de referência do rio Corrente, verificou-se as vazões mínimas de sete dias das estações fluviométricas e o fluxo de base que representa a relação entre a vazão mínima de sete dias e a vazão média (Tabela 2). Todos os resultados mostraram uma redução nas vazões mínimas de sete dias do rio Corrente, levando a uma diminuição na disponibilidade hídrica da bacia.

Estação	Período	Fluxo de base ( $Q_{7min}/Q_{med}$ )	Vazões mínimas de 7 dias	Redução das vazões mínimas
45910001	1977-1998	0,7496	167,2 m <sup>3</sup> /s	23%
	1999-2015	0,754	129,4 m <sup>3</sup> /s	
45960001	1977-1998	0,7287	163,5 m <sup>3</sup> /s	21%
	1999-2015	0,7156	128,8 m <sup>3</sup> /s	

Tabela 2: Vazão mínima de 7 dias das estações fluviométricas e o fluxo de base em dois períodos.

Fonte: Próprio autor (2016)

O rio Corrente demonstrou um escoamento regularizado e vazões mínimas quase que estáveis assim como o índice relativo de fluxo de base, informando que a vazão mínima de sete dias é cerca de 70% da vazão média, revelando uma significativa da influência da água subterrânea.

- Avaliação da vazão incremental do rio São Francisco durante o período de 1977 a 2014 no trecho de estudo

Com os dados de vazão média diária das estações fluviométricas 45480000 e 46035000 foram feitas as curvas de permanência considerando os dois períodos de análise definido para análise do rio Corrente sendo que a comparação foi feita entre os valores das estações conforme mostrado na Figura 5 e na Figura 6.

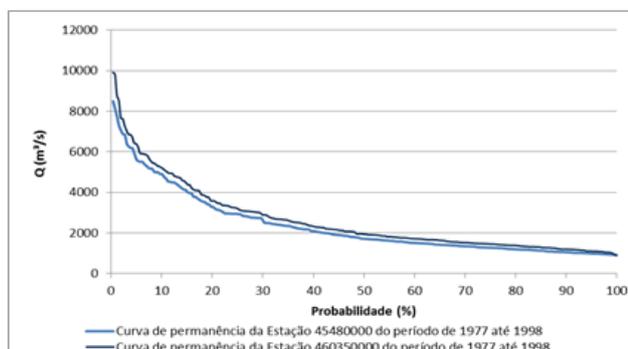


Figura 5: Curva de permanência das vazões médias diárias das estações fluviométricas 45480000 e 46035000 no período de 1977 a 1998.

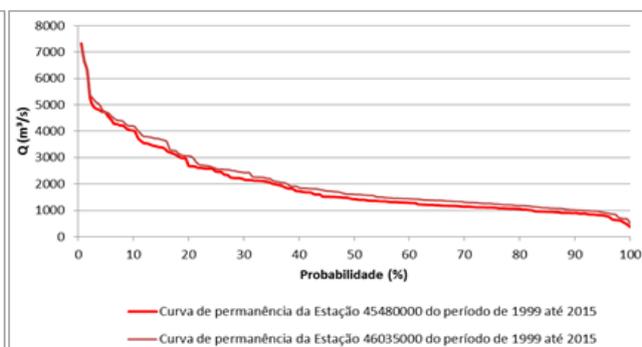


Figura 6: Curva de permanência das vazões médias diárias das estações fluviométricas 45480000 e 46035000 no período de 1999 a 2015.

A diminuição no afastamento entre as curvas de permanência para as duas estações no período mais recente indica uma diminuição na vazão incremental nesse trecho.

- Análise da influência do rio Corrente na vazão do rio São Francisco

Com as séries históricas do rio São Francisco e do rio Corrente, foi feita uma comparação entre a vazão incremental das estações fluviométricas 45480000 e 46035000 e a estação fluviométrica 45960001 no período de estudo.

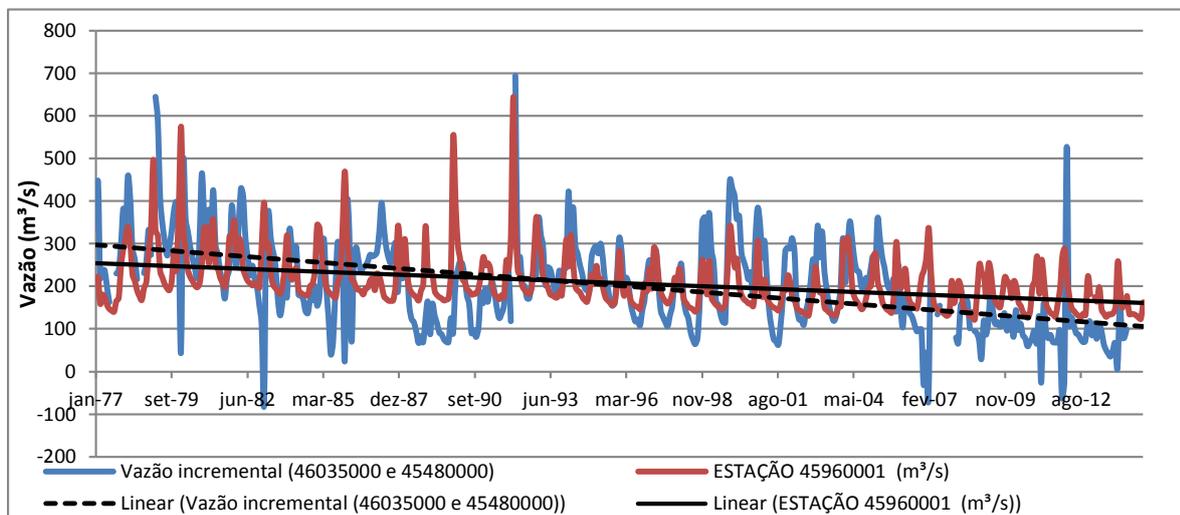


Figura 7: Comparação entre a diferença das vazões 45480000 e 46035000, e a vazão da estação 45960001, em m³/s.

Fonte: Dados do Hidroweb (2015)

Sendo a linha vermelha representante da vazão de contribuição do rio Corrente para o rio São Francisco, percebe-se em alguns pontos do gráfico a linha vermelha ultrapassando a linha azul superiormente. Isso indica que a vazão que deveria chegar à estação fluviométrica 46035001 está sendo desviada ou captada durante a calha do rio São Francisco, ou até mesmo durante a calha do rio Corrente, antes de chegar a sua foz.

A vazão média mensal do rio Corrente apresentada na estação fluviométrica 45960001 é de 207,75 m³/s, quando abatido desse valor 19,84 m³/s referente às outorgas a jusante dessa estação no ano de 2015, encontra-se um saldo de 187,91 m³/s que é direcionada à calha do rio São Francisco.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados encontrados conclui-se que existe uma tendência de redução da vazão incremental entre as estações fluviométricas de código 45480000 e 46035000 provocada pela redução na contribuição do rio corrente a calha do rio São Francisco. Isso sinaliza que parte da vazão que deveria chegar à estação fluviométrica mais a jusante do rio São Francisco escolhida para o estudo (código 46035000), é desviada durante o percurso.

Também foi constatada uma redução da vazão mínima nas duas estações fluviométricas, apesar do fluxo de base se mostrar constante entre os dois períodos estudados. As vazões do rio Corrente sempre se apresentam acima de 100 m³/s, sinalizando a manutenção do seu fluxo por contribuição das águas subterrâneas.

Maiores investigações devem ser realizadas, assim como um maior controle das outorgas e vazões de retiradas, para uma definição mais precisa das alterações das vazões de contribuição do rio corrente para a calha do rio São Francisco. Esse conhecimento se faz importante para auxiliar na gestão integrada da bacia hidrográfica.

## REFERÊNCIAS

BAHIA. Identidade Bacia do Rio Corrente- PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - PTDS. 2010.

BOMFIM, F.; GOMES, R. Aquífero Urucuia - Geometria e espesura: Idéias para discussão. v. 9302, n. 71. Disponível em: < [http://www.cprm.gov.br/publique/media/aquifero\\_urucuia.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/aquifero_urucuia.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2016

ENGELBRECHT, B. Z.; CHANG, H. K. Simulação numérica do fluxo de águas do Sistema Aquífero Urucuia na Bacia Hidrogeológica do rio Corrente (BA). PhD Proposal, v. 1, p. 244–256, 2015.

HEINZE, B. C. L. B. A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região nordeste do Brasil. p. 70, 2002.

INEMA. Nota técnica. NT 02/2015 - Usuários do Rio Corrente. 2015.

RUFINO, A. C. DA S.; VIEIRA, Z. M. D. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. Análise de conflitos em bacias interestaduais. 2006.