

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS USOS DE ÁGUA SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA CALCULADA COM BASE EM DADOS OBSERVADOS NA BACIA DO RIO MUNDAÚ

Sergio Renato Ávila Glasherster da Rocha¹; Rubens Maciel Wanderley²

RESUMO - O sistema de gestão de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica fundamenta-se em informações de demandas e disponibilidade hídrica. No geral, as informações de disponibilidade hídrica são baseadas diretamente em dados brutos observados nas estações fluviométricas que monitoram a bacia, sem levar em consideração a influência que os usos de água instalados a montante têm sobre os dados destas estações. Eliminar essa influência pode proporcionar maior confiabilidade nas informações de disponibilidade hídrica, auxiliando os órgãos gestores na emissão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos. Na bacia do rio Mundaú, essa influência é expressiva, pois os usuários de água, principalmente do setor sucroalcooleiro, têm captações instaladas há mais tempo que as estações fluviométricas. Este trabalho propõe uma metodologia para a reconstituição de vazões naturais na bacia do rio Mundaú, com o propósito de avaliar o comprometimento da disponibilidade hídrica ao se considerar somente os dados brutos observados nas estações fluviométricas. Os resultados mostraram que essa influência é significativa e pode comprometer até 30% das vazões com alta permanência, normalmente utilizadas como disponibilidade hídrica para os processos de outorga pelos órgãos gestores.

ABSTRACT - The water resources management in a watershed is based on relations between water uses and availability. In general, the water availability is determined directly with the data observed in fluviometric stations installed in the rivers, without taking into account the influence that the water users installed upstream has on the data from these stations. Determining this influence can provide greater reliability for the information of water availability, assisting the water resources managers on the analysis of water rights. In the river Mundaú (Alagoas and Pernambuco, Brazil), this influence can be expressive, because the water users are installed in the region more time ago than the fluviometric stations, mainly the users of the sugar and alcohol industry. In this work, a methodology is proposed to the reconstitution of the natural discharges of fluviometric stations in the watershed of river Mundaú, with the purpose of evaluating the reducing on water availability by considering only the observed data in the fluviometric stations. The results showed that this influence is significant and can reduce until 30% of the discharges with high permanencies, usually taken as water availability for water rights analysis.

Palavras-chave - Reconstituição de vazões naturais, disponibilidade hídrica, gestão de recursos hídricos

¹ Especialista em Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas – ANA, (61) 2109-5508, sergio.rocha@ana.gov.br

² Especialista em Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas – ANA, (61) 2109-5508, rubensw@ana.gov.br

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

As demandas e a disponibilidade hídrica são as informações básicas que fundamentam o sistema de gestão do uso da água em uma bacia hidrográfica, servindo como apoio à tomada de decisões por parte dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Com relação à disponibilidade hídrica, é necessário que as incertezas relacionadas à determinação das vazões mínimas sejam reduzidas, a fim de propiciar confiança na análise, por exemplo, de outorgas de direito de uso pelos órgãos gestores de recursos hídricos.

Em algumas bacias, porém, as informações fluviométricas disponíveis estão significativamente influenciadas pelas próprias demandas localizadas a montante, seja em alguns períodos ou na série histórica completa.

Na bacia hidrográfica do rio Mundaú, que abrange os estados de Alagoas e Pernambuco, essa influência é expressiva, pois há bastantes usuários, principalmente do setor sucroalcooleiro, que tem captações instaladas há décadas, para irrigação ou uso industrial, anteriores inclusive às medições de vazão existentes na bacia.

A reconstituição de vazões naturais é uma técnica que permite recompor a série de vazões naturais, com a finalidade de eliminar a influência dos usos de água a montante das estações fluviométricas e determinar a capacidade de produção de água da bacia. Neste sentido, é de fundamental importância o conhecimento do histórico de usos de água na bacia.

Esse trabalho propõe avaliar o nível de comprometimento da disponibilidade hídrica ao se considerar somente os dados brutos das estações. Para isso, foi necessário reconstituir as vazões naturais das estações fluviométricas dessa bacia e confrontá-las com as vazões observadas. Foram utilizadas como base para a análise as vazões de alta permanência considerando somente os 4 meses mais secos da região.

Esse procedimento poderá auxiliar os órgãos gestores nacional e estaduais na emissão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos, proporcionando maior confiabilidade nas informações de disponibilidade hídrica.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA

A bacia do rio Mundaú tem uma área de aproximadamente 4.126 km² e contempla os estados de Pernambuco (2.155 km²) e Alagoas (1.971 km²), conforme a Figura 1. Localiza-se na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, segundo a Divisão Hidrográfica Nacional (Resolução CNRH nº 32/2003).

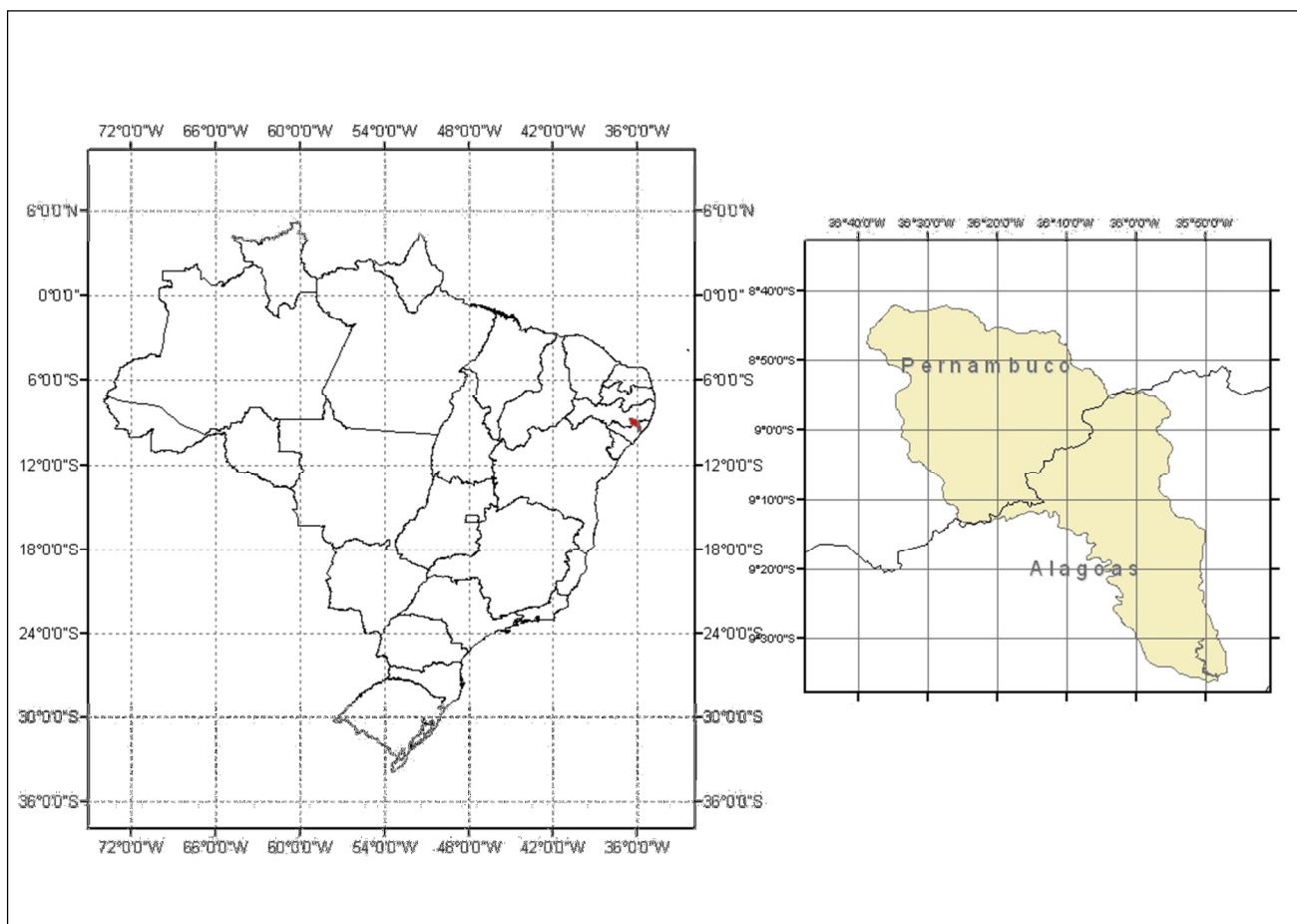


Figura 1 - Bacia hidrográfica do rio Mundaú

Seus principais cursos d'água são o rio Mundaú e seus tributários Canhoto (o de maior extensão) e Inhumas, todos eles de domínio da União, pois nascem no estado de Pernambuco e atravessam a fronteira até terras alagoanas. A área da bacia estende-se pelas zonas geográficas do Agreste, em Pernambuco, e da Zona da Mata, em Alagoas. O regime de chuvas associado a estas zonas é responsável pela existência de rios intermitentes, em Pernambuco, e rios perenes, em Alagoas.

A principal demanda de água na bacia refere-se à agricultura irrigada, associada principalmente à alta produção de cana-de-açúcar em seu trecho alagoano. No trecho pernambucano, a área irrigada é pequena, normalmente próxima aos maiores cursos d'água e associada ao cultivo de frutas e hortaliças. Apenas a termos de comparação, na elaboração do

PDRH da bacia (PERNAMBUCO, 1998), a área irrigada no trecho alagoano era estimada em 78.940 ha, enquanto em Pernambuco era de 2.705 ha.

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

Para a reconstituição das vazões naturais das estações fluviométricas da bacia do rio Mundaú, foram necessários dois conjuntos de informações:

- Dados históricos das estações fluviométricas em estado bruto; e
- Histórico de uso da água pelos principais usuários da bacia.

Análise dos dados históricos das estações

A rede de monitoramento fluviométrico com dados históricos da bacia do rio Mundaú é composta por cinco estações, cuja distribuição é apresentada na Figura 2. A Tabela 1 apresenta as informações de cada estação.



Figura 2 – Estações fluviométricas da bacia

Tabela 1 – Informações das estações da bacia

Nome da estação	Código	Área de drenagem	Período de dados
Santana do Mundaú	39700000	769,4 km ²	Set/92 a Nov/08
São José da Laje	39720000	1180,7 km ²	Nov/90 a Dez/08
União dos Palmares	39740000	2910,9 km ²	Nov/90 a Dez/08
Murici	39760000	3303,3 km ²	Dez/65 a Nov/08
Fazenda Boa Fortuna	39770000	3571,3 km ²	Jan/74 a Nov/08

Por motivos que serão apresentados no próximo item, somente duas destas estações tiveram informações suficientes que permitissem realizar a reconstituição das suas vazões naturais: estação 39720000 (São José da Laje) e estação 39740000 (União dos Palmares).

Para calcular as vazões de referência na bacia, primeiramente foi realizada uma pré-análise para identificar os meses mais críticos com relação à disponibilidade hídrica. A seguir, foi feita a verificação das curvas-chave e uma análise minuciosa da série de cotas e vazões diárias disponibilizadas, sendo excluídos da série dados com eventuais falhas.

Constatou-se que há algumas inconsistências nas leituras da estação 39720000, principalmente com relação a dados iguais observados em muitos dias seguidos, algo que não é comum. Alguns exemplos de dados com esse tipo de falha são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Exemplos de inconsistências – estação 39720000

Estação 39720000			
Vazão (m ³ /s)	Data inicial	Data final	Nº dias consecutivos
0,992	11/12/1997	6/2/1998	57
0,619	14/12/1998	9/2/1999	57
1,1	4/12/1991	24/1/1992	51
1,21	24/10/1997	10/12/1997	47
1,32	26/12/2000	31/1/2001	36
0,795	7/11/1998	12/12/1998	35
4,23	16/2/1997	22/3/1997	34
1,44	14/12/1996	13/1/1997	30
1,32	8/2/1993	9/3/1993	29
1,32	11/2/1995	12/3/1995	29
1,32	28/11/1995	21/12/1995	23
1,44	3/7/1998	24/7/1998	21

Em pelo menos 50 casos, há dados que se repetem por mais de 7 dias consecutivos, evidenciando um problema de inconsistência nas leituras ou, ainda, falta de leitura sendo complementada com um valor só para todo o período sem observação.

Ressalta-se que essas repetições de valores não acontecem apenas para eventos de vazão mínima, o que poderia ser entendido como valor representativo da recessão no hidrograma, mas para valores em diversas faixas, inclusive de vazões com permanência de até 70%.

Embora os valores apresentados na Tabela 2 englobem principalmente os meses de outubro a março, em todos os meses há essa inconsistência. Nota-se ainda que, a partir do ano 2000, esse tipo de inconsistência diminuiu consideravelmente, o que reforça a idéia de que não é algo natural.

Assim, devido a essa grande repetição de informações, não foram considerados os dados diários e a curva de permanência da estação 39720000 (Figura 3) foi gerada a partir de dados mensais. Além disso, como o número de anos da série é baixo e para tentar diminuir o nível de incerteza, no cálculo das vazões de referência, foi adotada a $Q_{xx,seca}$, definida como a vazão de xx% de permanência para os 4 meses mais secos da região, obtida com os dados mensais.

Ao adotar a consideração do item anterior, pôde-se, portanto, construir uma curva de permanência não mais a partir de 18 dados, mas a partir de 72 informações de vazão, correspondentes aos 4 meses mais secos dos 18 anos do histórico. Essa curva, assim, se torna representativa do período seco (dezembro a março), podendo ser utilizada para avaliação da disponibilidade hídrica nos processos de outorga na região. A Tabela 3 apresenta a vazão para diferentes garantias para os meses mais secos isoladamente e para todo o período seco.

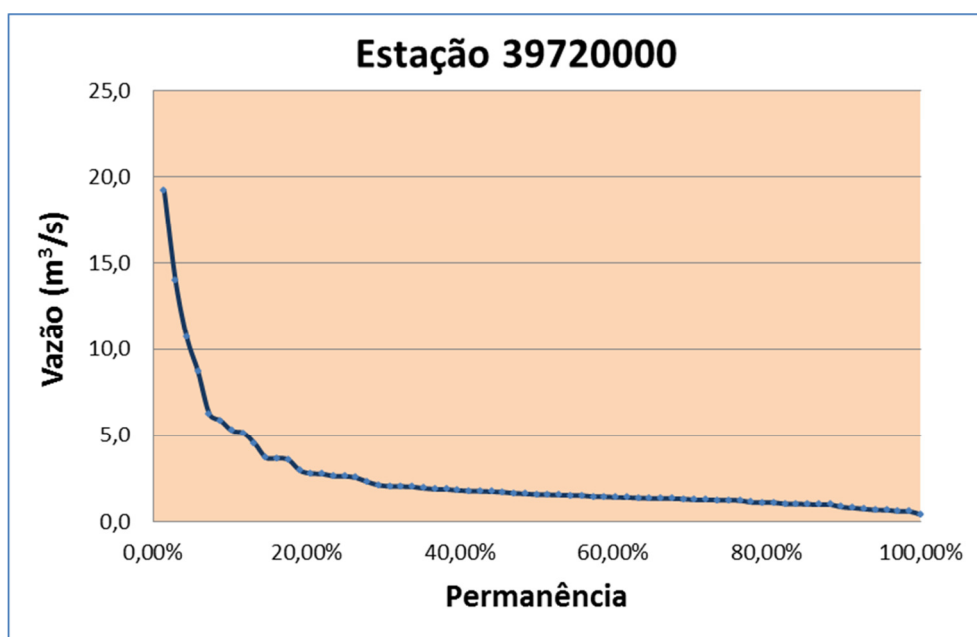
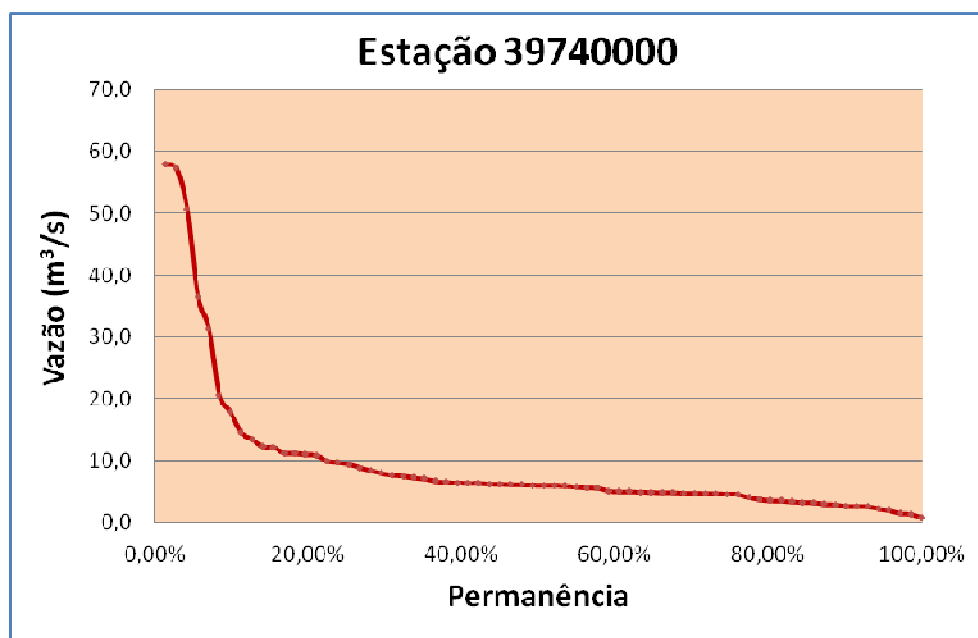


Figura 3 – Curva de permanência para o período seco da estação 39720000

Tabela 3 – Vazões de referência para os meses mais secos – Estação 39720000

Período	Q_{70,seca} (L/s)	Q_{75,seca} (L/s)	Q_{80,seca} (L/s)	Q_{85,seca} (L/s)	Q_{90,seca} (L/s)	Q_{95,seca} (L/s)
Janeiro	1.100	1.100	1.035	903	742	567
Fevereiro	1.128	1.047	992	932	809	630
Março	1.181	891	891	891	858	733
Novembro	1.100	1.046	952	891	872	769
Dezembro	1.035	992	952	809	549	270
Período seco (dezembro a março)	1.292	1.254	1.118	1.020	849	691

O mesmo trabalho foi desenvolvido para a estação 39740000. A Tabela 4 apresenta as vazões de referência para a estação, enquanto a Figura 4 apresenta a sua curva de permanência para o período seco.

**Figura 4 – Curva de permanência para o período seco da estação 39740000****Tabela 4 – Vazões de referência para os meses mais secos – Estação 39740000**

Período	Q_{70,seca} (L/s)	Q_{75,seca} (L/s)	Q_{80,seca} (L/s)	Q_{85,seca} (L/s)	Q_{90,seca} (L/s)	Q_{95,seca} (L/s)
Janeiro	4.883	4.610	3.934	3.190	2.537	1.429
Fevereiro	4.429	3.622	3.116	2.667	2.563	2.023
Março	5.020	4.903	4.707	4.141	3.520	3.010
Novembro	6.581	6.468	6.066	5.373	4.711	3.524
Dezembro	4.631	4.073	3.330	2.993	2.822	2.246
Período seco (dezembro a março)	4.758	4.065	3.612	3.264	2.702	2.189

Série histórica de vazões captadas na bacia

A bacia do rio Mundaú tem suas informações fluviométricas fortemente influenciadas pelas captações, principalmente do setor sucroalcooleiro, que ocorrem há décadas. Dessa forma, as informações apresentadas na Tabela 3 e na Tabela 4 não equivalem às vazões naturais relacionadas à produção de água na bacia.

Com o propósito de reconstituir as vazões das estações da bacia do rio Mundaú, foram solicitadas, através da Agência Nacional de Águas, informações relativas à demanda histórica de recursos hídricos dos quatro principais usuários de recursos hídricos da bacia, todos do setor sucroalcooleiro, que concentram mais de 90% da demanda da bacia.

Apenas um dos usuários contatados forneceu a série histórica de vazões captadas em cursos d'água de domínio da União, exatamente aquele que se encontra mais a montante. Justamente por conta disso, puderam-se reconstituir as vazões apenas das estações fluviométricas 39720000 e 39740000.

O usuário apresentou a estimativa do volume gasto para irrigação a partir de captações em rios de domínio federal de janeiro de 1990 a dezembro de 2010, reproduzida na Tabela 5. A Tabela 6 apresenta a estimativa de volume gasto no processo industrial.

Tabela 5 – Estimativa do volume irrigado por captações em rios federais do usuário

Ano	Volume mensal em milhares de m ³								Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Set	Out	Nov	Dez	
1990	1.422	1.390	1.524	-	1.320	1.240	1.524	915	9.335
1991	1.524	1.390	1.240	1.433	1.452	610	915	1.524	10.088
1992	1.016	-	-	1.260	200	1.524	1.422	1.524	6.946
1993	1.758	1.600	1.758	1.758	1.758	-	1.325	1.360	11.317
1994	1.758	1.600	940	1.600	-	230	1.758	1.172	9.058
1995	1.758	1.175	1.440	-	1.758	1.172	350	1.158	8.811
1996	2.240	2.190	2.046	-	2.255	2.030	-	2.400	13.161
1997	-	-	-	-	2.400	2.400	1.118	780	6.698
1998	2.063	2.188	2.207	2.318	2.367	2.400	2.400	2.400	18.343
1999	2.400	2.188	2.400	2.400	1.775	-	2.400	370	13.933
2000	-	-	2.063	-	-	2.127	2.380	780	7.350
2001	1.886	2.188	1.167	2.110	2.400	-	2.400	511	12.662
2002	-	1.954	-	1.967	2.400	1.647	2.400	2.400	12.768
2003	1.887	-	-	2.400	-	1.279	2.400	2.400	10.366
2004	-	729	2.175	1.599	-	2.400	2.400	2.400	11.703
2005	2.400	1.166	2.078	2.110	2.047	2.400	2.400	320	14.921
2006	2.334	2.188	2.400	-	2.030	2.143	640	2.400	14.135
2007	1.775	-	-	320	1.790	1.630	2.400	1.695	9.610
2008	1.280	430	320	1.840	2.400	780	2.400	2.400	11.850
2009	2.175	730	2.400	1.900	2.400	2.400	960	320	13.285
2010	400	1.750	1.599	-	320	480	2.400	780	7.729

Tabela 6 – Estimativa do volume gasto na indústria pelo usuário

Safr	Volume em m ³			Dias efetivos de moagem	Vazão diária equivalente (L/s)
	Captação	Lançamento	SALDO		
1990/91	2.887.552	2.075.450	812.101	114,5	82,1
1991/92	3.121.734	2.331.513	790.221	118,1	77,4
1992/93	2.979.540	2.225.313	754.227	118,9	73,4
1993/94	2.131.024	1.591.586	539.437	84,5	73,9
1994/95	3.557.923	2.657.287	900.636	129,6	80,4
1995/96	4.035.504	3.013.976	1.021.528	143,7	82,3
1996/97	4.131.368	3.085.573	1.045.795	137,5	88,0
1997/98	4.010.208	2.995.083	1.015.125	138,3	85,0
1998/99	3.597.202	2.686.624	910.579	121,5	86,7
1999/00	3.113.975	2.325.718	788.257	104,8	87,1
2000/01	4.054.001	3.027.790	1.026.210	142,6	83,3
2001/02	3.523.024	2.631.222	891.802	123,4	83,6
2002/03	4.067.969	3.038.223	1.029.746	149,9	79,5
2003/04	4.618.654	3.449.510	1.169.144	148,7	91,0
2004/05	4.346.385	3.246.162	1.100.223	146,1	87,1
2005/06	3.436.390	2.566.519	869.871	114,8	87,7
2006/07	4.041.634	3.018.554	1.023.080	135,9	87,1
2007/08	5.303.851	3.961.260	1.342.592	169,4	91,8
2008/09	5.005.211	3.738.216	1.266.995	158,4	92,6
2009/10	4.699.758	3.510.084	1.189.674	135,5	101,6
2010/11	4.962.922	3.706.632	1.256.290	148,7	97,8

Em consulta ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH, correspondente à situação atual, foi verificado que os dados de demandas federais do usuário para a irrigação não se encontram somente na bacia do rio Mundaú. Do volume total captado pelo usuário, 17% é captado na bacia do rio Jacuípe e 83% na bacia do rio Mundaú. Já as demandas para o processo industrial encontram-se todas no rio Mundaú.

RECONSTITUIÇÃO DE VAZÕES NATURAIS NAS ESTAÇÕES

Para reconstituir as vazões nas estações, adotou-se o seguinte procedimento:

- O volume mensal consumido pelo usuário, apresentado nas tabelas acima, foi transformado em vazão média diária de consumo.
- Considerou-se 70% dessa vazão média diária como consumo efetivo e 30% como retornável ao curso d'água, segundo informações do PDRH da bacia. Assim, esses 30% que voltam

ao curso d'água já estariam sendo contabilizados nas vazões de referência apresentadas na Tabela 3 e na Tabela 4.

c. Como comentado acima, 83% da captação do usuário é feita na bacia do rio Mundaú. Esse percentual foi considerado sobre o consumo efetivo para a reconstituição das vazões.

d. Do volume captado na bacia, 46,76% é captada a montante da estação 3972000. Essa relação foi obtida analisando os dados do CNARH.

e. Assim, a cada dado diário da estação 3972000, acrescentou-se 27,17% da vazão de consumo mensal do respectivo mês ($70\% \cdot 83\% \cdot 46,76\%$). Para a estação 39740000, o acréscimo foi de 58% ($70\% \cdot 83\% \cdot 100\%$, pois considera a totalidade da vazão consumida).

f. Foi acrescentada à vazão de ambas as estações, ainda, a vazão média diária correspondente ao saldo entre captação e lançamento de uso industrial, obtida por safra, devido à localização desse uso a montante da estação 39720000.

g. Todos os acréscimos foram feitos aos dados DIÁRIOS e, com isso, foram reconstituídas as séries de vazões.

Ressalta-se que só foram utilizadas as demandas federais do usuário na reconstituição porque as informações de demandas estaduais não permitiam desagregar o quanto efetivamente era captado de curso d'água e o quanto era captado de pequenos reservatórios e barramentos.

A partir das novas informações de vazões diárias, foram feitas novas curvas de permanência para o período seco das duas estações. A Figura 5 e a Figura 6 apresentam as curvas de permanência antes e após a reconstituição de vazões para as estações 39720000 e 39740000, respectivamente.

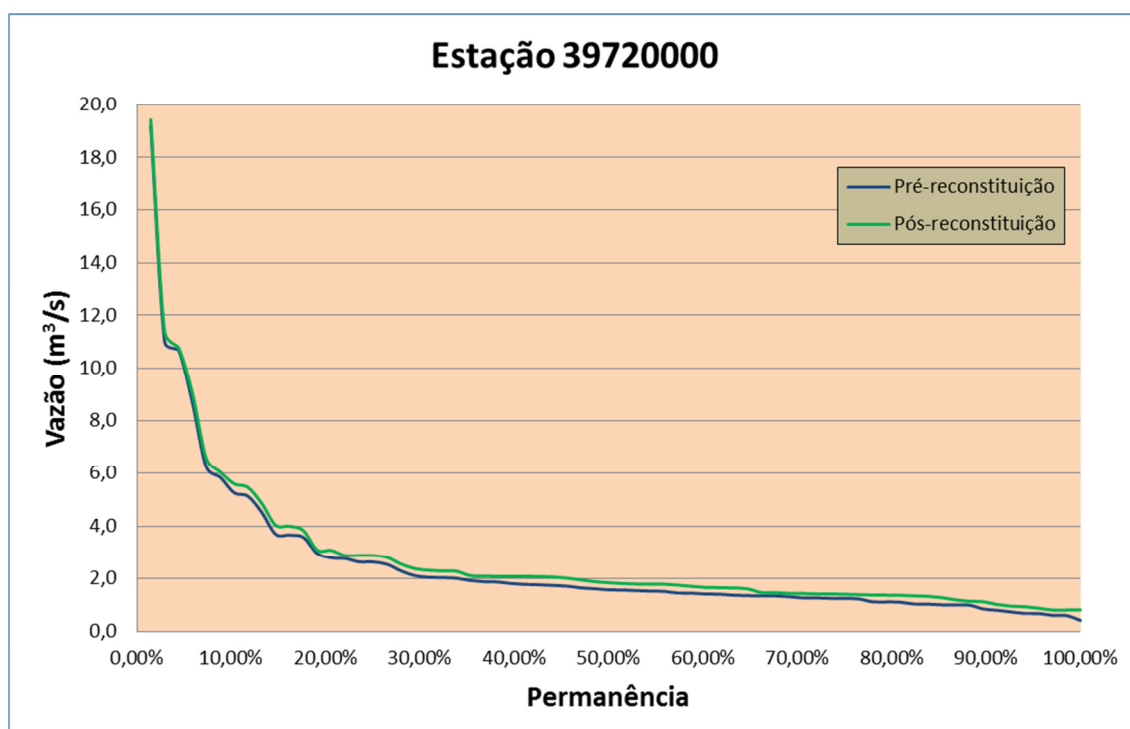


Figura 5 – Curvas de permanência para o período seco da estação 39720000

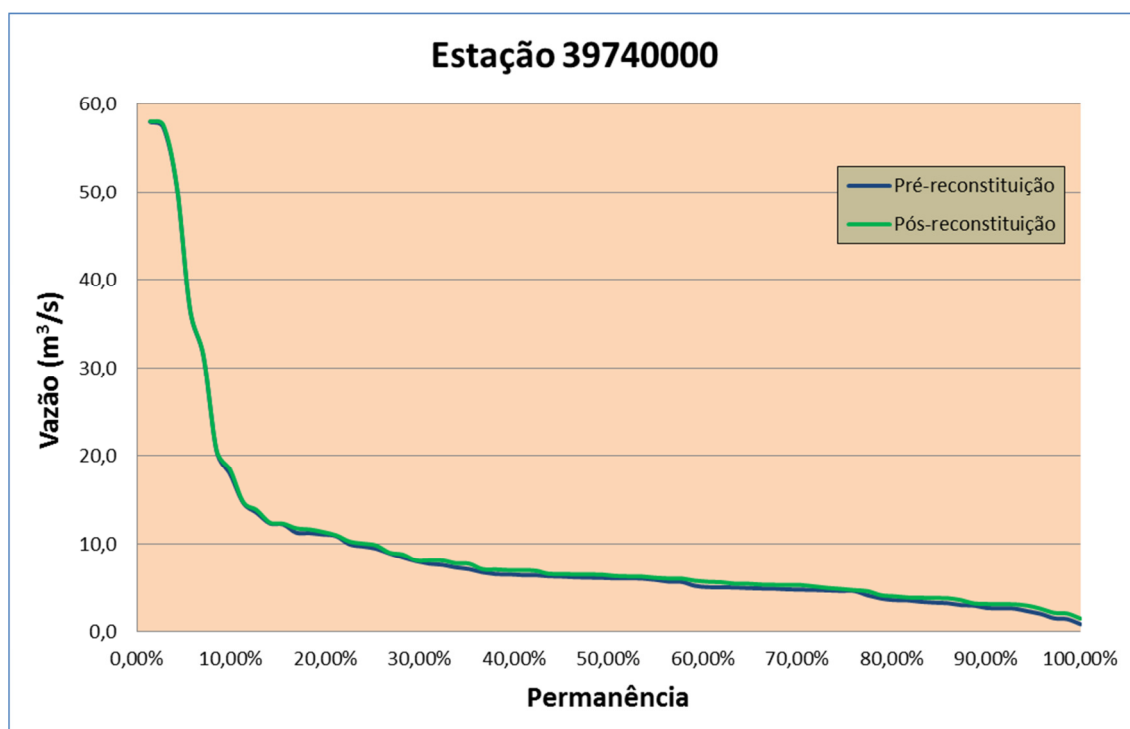


Figura 6 – Curvas de permanência para o período seco da estação 39740000

Alguns valores de vazões de referência representativas do período seco, para as duas estações, após a reconstituição, são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Vazões de referência para o período seco após a reconstituição para as duas estações

Estação	Q _{70,seca} (L/s)	Q _{75,seca} (L/s)	Q _{80,seca} (L/s)	Q _{85,seca} (L/s)	Q _{90,seca} (L/s)	Q _{95,seca} (L/s)
39720000	1.439	1.408	1.374	1.293	1.108	909
39740000	5.270	4.801	4.031	3.798	3.135	2.793

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estação 39720000

Com base nas curvas de permanência, foram calculadas, para várias permanências, as relações entre as vazões antes e após a reconstituição. A Figura 7 apresenta graficamente estas relações para a estação 39720000. Pode-se perceber que o incremento de vazão devido à reconstituição segue uma tendência de crescimento linear com a permanência de vazões. A diferença percentual entre as vazões de referência antes e após a reconstituição dessa estação é apresentada na Tabela 8.

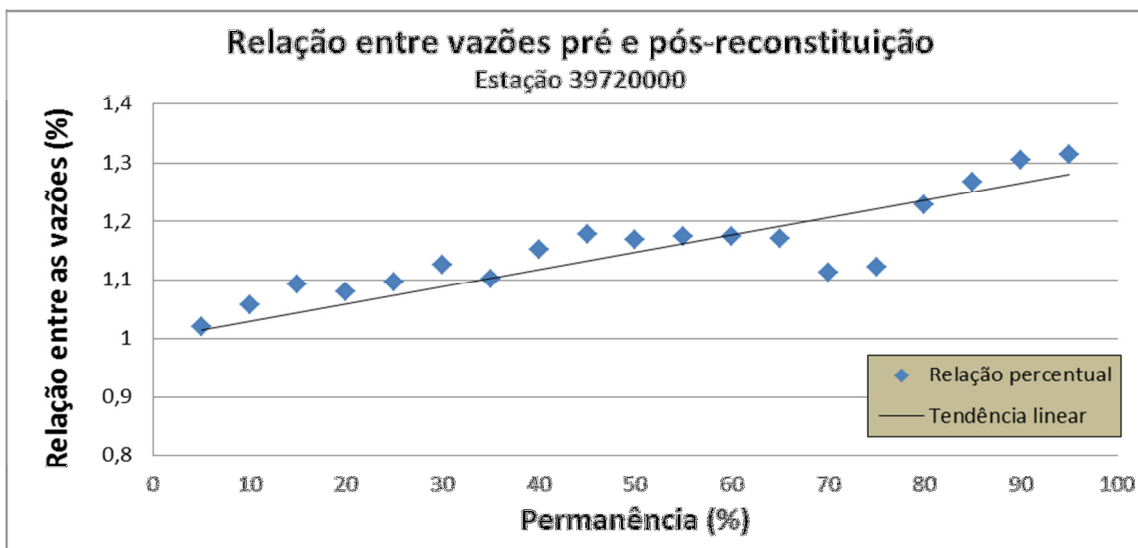


Figura 7 – Relação entre vazões antes e depois da reconstituição – estação 39720000

Tabela 8 – Vazões de referência – estação 39720000

Estação	Q _{70,seca} (L/s)	Q _{75,seca} (L/s)	Q _{80,seca} (L/s)	Q _{85,seca} (L/s)	Q _{90,seca} (L/s)	Q _{95,seca} (L/s)
Pré-reconstituição	1.292	1.254	1.118	1.020	849	691
Pós-reconstituição	1.439	1.408	1.374	1.293	1.108	909
Diferença percentual	11,4%	12,3%	22,9%	26,8%	30,5%	31,5%

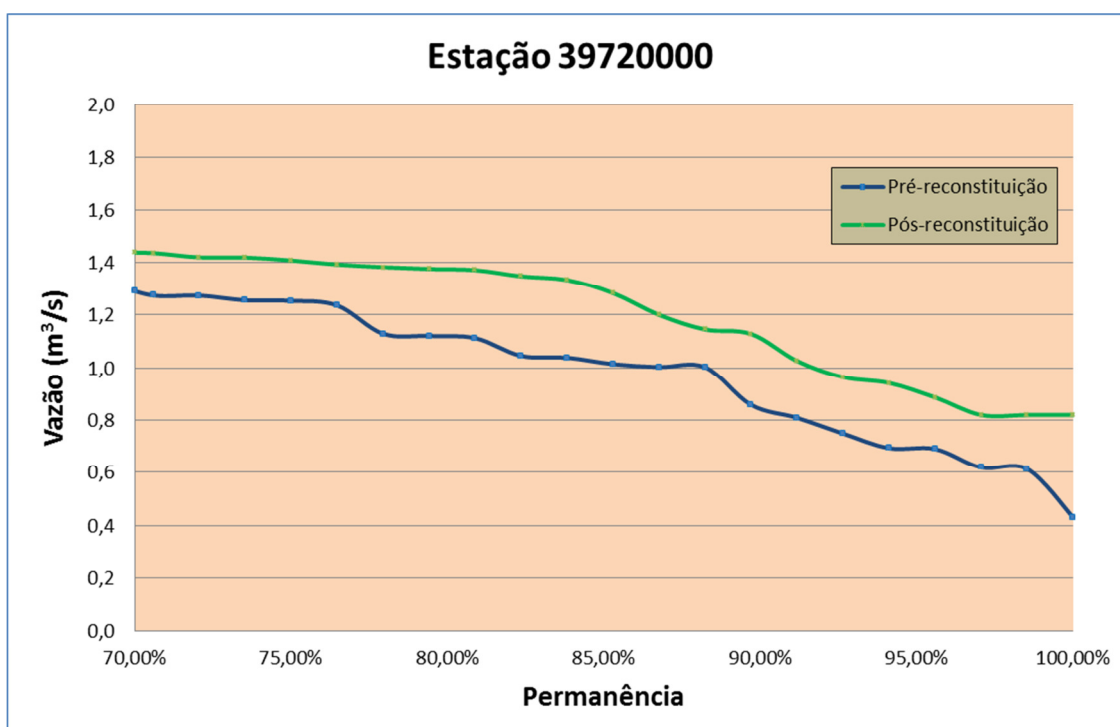


Figura 8 – Curvas de permanência no trecho de vazões mínimas – estação 39720000

Verifica-se que o acréscimo de vazão devido à reconstituição é significativo. Para a vazão $Q_{90,seca}$, normalmente utilizada como referência para análise dos processos de outorga tanto na ANA quanto nos estados de Alagoas e Pernambuco, tem-se um incremento de 30,5% no valor de vazão observada no período seco na estação.

Estação 39740000

Para a estação de União dos Palmares (39740000), a tendência linear de crescimento percentual na vazão após a reconstituição também é percebido (Figura 9), embora menor que aquele verificado na estação 39720000.

A diferença percentual entre as vazões de referência antes e após a reconstituição nessa estação também se mostra significativa (Tabela 9).

O maior incremento é verificado na vazão $Q_{95,seca}$, de 27,6%. Para as vazões com permanência entre 70% e 90%, o incremento na disponibilidade varia entre 10 e 20%.

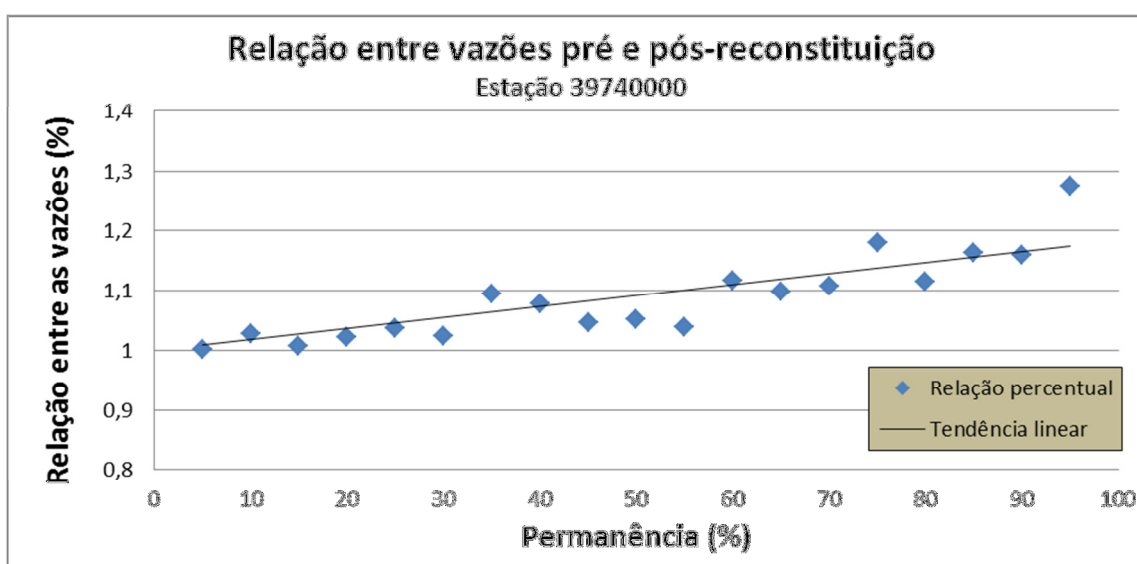


Figura 9 – Relação entre vazões antes e depois da reconstituição – estação 39740000

Tabela 9 – Vazões de referência – estação 39740000

Estação	$Q_{70,seca}$ (L/s)	$Q_{75,seca}$ (L/s)	$Q_{80,seca}$ (L/s)	$Q_{85,seca}$ (L/s)	$Q_{90,seca}$ (L/s)	$Q_{95,seca}$ (L/s)
Pré-reconstituição	4.758	4.065	3.612	3.264	2.702	2.189
Pós-reconstituição	5.270	4.801	4.031	3.798	3.135	2.793
Diferença percentual	10,8%	18,1%	11,6%	16,4%	16,0%	27,6%

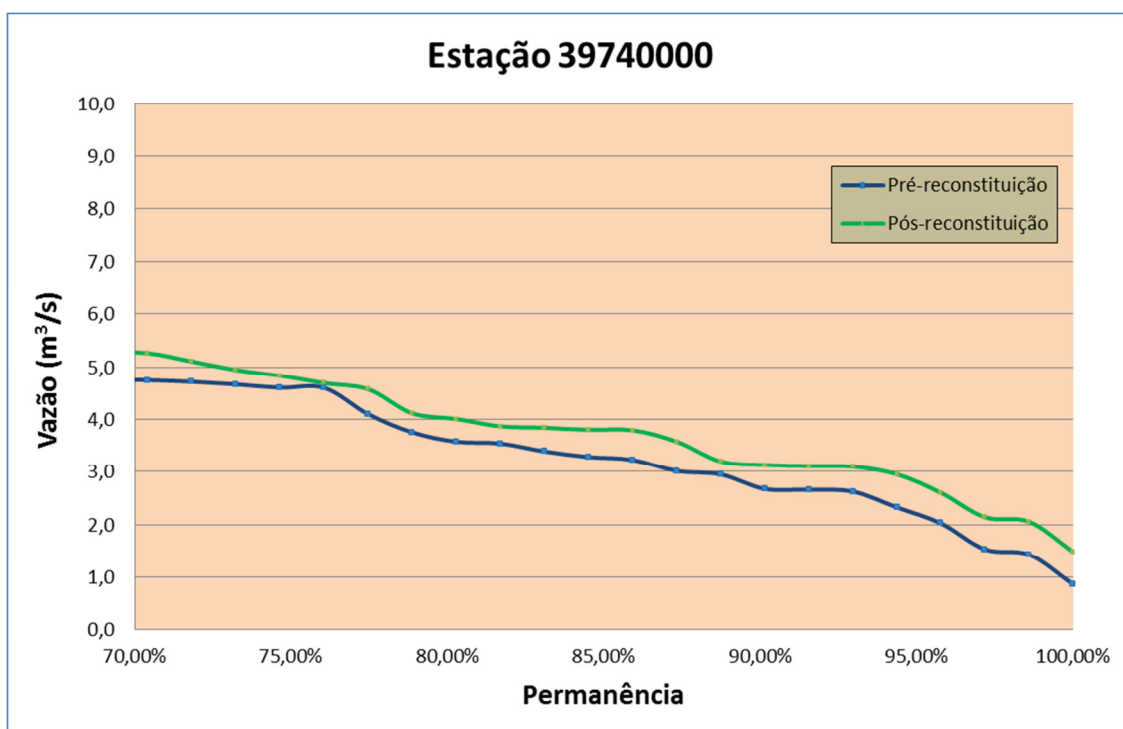


Figura 10 – Curvas de permanência no trecho de vazões mínimas – estação 39740000

Da análise das curvas de permanência antes e depois da reconstituição, infere-se que a vazão $Q_{90,seca}$ (3.135 L/s) obtida após a reconstituição é equivalente a uma vazão com permanência um pouco maior que 85% obtida com os dados brutos.

Embora percentualmente essa diferença seja de “apenas” 16%, o acréscimo de 433 L/s obtido para a $Q_{90,seca}$ é significativo, sendo da mesma ordem de grandeza da soma do valor médio diário de todas as demandas federais para irrigação implantadas atualmente a montante dessa estação (478 L/s).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É notável a influência dos usos de água a montante na série histórica de vazões das estações fluviométricas da bacia do rio Mundaú. O fato das captações estarem implantadas há mais tempo que as estações faz com que essa influência ocorra sobre toda a série de vazões e a reconstituição de vazões nas estações estudadas permitiu avaliar a importância dessa influência.

Neste estudo, a reconstituição foi feita de forma parcial, visto que só foram consideradas as demandas de um usuário em rios de domínio federal. Além disso, ainda há outros usuários em cursos d’água localizados na área de contribuição entre as duas estações, também instalados há décadas, e ainda demandas estaduais importantes que não puderam ser consideradas aqui, por falta de informações primordiais.

Um acréscimo de mais de 30% na disponibilidade da bacia, com a reconstituição das vazões no posto 39720000, mostra o quanto é importante esse tipo de estudo em bacias que possuem essa característica de terem estações fluviométricas localizadas a jusante de grandes usuários. Para a estação 39740000, o acréscimo na vazão de referência Q_{90} também foi considerável, de cerca de 16%.

Como seguimento a esse trabalho, sugere-se a reconstituição de vazões nas estações 39760000 (Murici) e 39770000 (Fazenda Boa Fortuna). Para se ter uma ideia, as vazões mínimas calculadas com a série histórica da estação 39760000 apresentam um valor, para as vazões entre Q_{80} e Q_{100} , menores que aquelas da estação 39740000 (União dos Palmares), o que evidencia uma clara influência de grandes usuários no trecho incremental entre essas estações.

Para que esses estudos possam ser realizados, porém, é importante a conscientização dos próprios usuários, que devem ter em mente que o envio de informações históricas de suas captações é algo que os auxiliará na análise de seus processos de regularizações dos empreendimentos nos órgãos gestores de recursos hídricos.

BIBLIOGRAFIA

PERNAMBUCO (1998). *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Mundaú*. Secretaria de Recursos Hídricos, Recife.