

# Variações na Vazão do Rio Santo Antônio, Relação com o Pantanal Marimbus e a Importância para a Biodiversidade na Região do Parque Nacional da Chapada Diamantina/BA

Cezar Neubert Gonçalves<sup>1</sup>

Recebido em 15/09/2020 – Aceito em 27/05/2021

<sup>1</sup> Parque Nacional da Chapada Diamantina/ICMBio, Brasil. <cezarnogoncalves@gmail.com>.

**RESUMO** – O rio Santo Antônio é um afluente da margem esquerda do rio Paraguaçu, e forma, em seu baixo curso, a área alagada chamada Marimbus. Há relatos de que a vazão desse rio estaria sendo reduzida. Neste trabalho, realizou-se uma análise quali-quantitativa da variação da vazão ( $\Delta Q$ ) no rio Santo Antônio ao longo de 57 anos e oito meses, com dados de uma estação fluviométrica em Andaraí. Os dados foram sistematizados e analisados com correlações de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ), comparando-as com a variação na pluviometria ( $\Delta P$ ) em uma estação meteorológica da sub-bacia do rio Santo Antônio. Os valores de  $\Delta Q$  entre 1950 e 1970 apresentaram amplitudes que foram de -0,8036 a 4,8386, com 57,92% dos registros  $\Delta Q < 0$ . Entre 1971 até 2018,  $\Delta Q$  variou de -0,9591 a 2,5644, com 74,31% dos registros  $\Delta Q < 0$ . A comparação  $\Delta Q$  e  $\Delta P$  entre 1950 e 2018 mostrou-se estatisticamente significativa ( $r = 0,341$ ;  $R^2 = 0,1163$ ;  $p = 0,0116$ ). Dados bibliográficos mostraram um aumento da área ocupada por culturas que utilizam intensamente água do rio, como banana (*Musa sp*). A revisão da bibliografia publicada sobre o Marimbus mostra cinco trabalhos botânicos na região, além de dez espécies, como *Moenkhausia diamantina* Benine *et al.*, 2007; *Parotocinclus adamanteus* Pereira *et al.* (2019) e *Astyanax lorien* Zanata *et al.* (2018), por exemplo, e uma subfamília de peixes (Copionodontinae), endêmicas da região e áreas vizinhas. A fauna local é diferenciada em relação ao que existe nas regiões circunvizinhas. Desta forma, é necessário que a captação de água do rio Santo Antônio seja gerenciada de modo a evitar que a vazão deste curso d'água continue a diminuir.

**Palavras-chave:** Hidrografia; balanço hídrico; bacia do rio Paraguaçu; crise hídrica.

## Variations in the Flow of the Santo Antônio River, Relation with the Pantanal Marimbus and the Importance for Biodiversity in the Chapada Diamantina/BA National Park Region

**ABSTRACT** – The Santo Antônio river is a tributary of the Paraguaçu river and forms, in its low course, a flooded area called Marimbus. There are reports that the flow of this river is being reduced. In this work, a qualitative and quantitative analysis of the flow variation ( $\Delta Q$ ) in the Santo Antônio river was carried out over 58 years, with data from a fluviometric station in Andaraí. The data were systematized and analyzed using Pearson correlations, comparing them with the variation in rainfall ( $\Delta P$ ) in a meteorological station in the sub-basin. The values of  $\Delta Q$  between the 1950s and 1970s showed amplitudes ranging from -0.8036 to 4.8386, with 57.92% of the  $\Delta Q$  records  $< 0$ . Between the 1980s and 2018,  $\Delta Q$  ranged from -0, 9591 to 2.5644, with 74.31% of the  $\Delta Q$  records  $< 0$ . The comparison  $\Delta Q$  and  $\Delta P$  between 1950 and 2018 proved to be statistically significant ( $r = 0.341$ ;  $R^2 = 0.1163$ ;  $p = 0.0116$ ). The data showed a reduction in the river flow correlated mainly with the rainfall variation. Bibliographic data showed an increase in the area occupied by crops that make intensive use of river water, such as bananas. A review of the published bibliography on Marimbus shows five botanical works in the region. There are, also, seven species and a subfamily of fish endemic to the region and neighboring areas. The local fauna is different from what exists in the surrounding regions. Thus, it is necessary that the water intake from the Santo Antônio river be managed to prevent the flow of this watercourse from continuing to decrease.

**Keywords:** Hydrography, water balance, Paraguaçu river basin, water crisis.

## Variaciones en el Caudal del Río Santo Antônio, Relación con el Pantanal Marimbus e Importancia para la Biodiversidad en la Región del Parque Nacional Chapada Diamantina/BA

**RESUMEN** – El río Santo Antônio es afluente de la margen izquierda del río Paraguaçu y forma, en su curso bajo, la zona inundada denominada Marimbus. Hay informes de que se está reduciendo el caudal de este río. En este trabajo se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de la variación de caudal ( $\Delta Q$ ) en el río Santo Antônio a lo largo de 57 años y ocho meses, con datos de una estación fluviométrica en Andaraí. Los datos fueron sistematizados y analizados con correlaciones de Pearson ( $\alpha = 0.05$ ), comparándolos con la variación de la precipitación ( $\Delta P$ ) en una estación meteorológica en la subcuenca del río Santo Antônio. Los valores de  $\Delta Q$  entre 1950 y 1970 mostraron amplitudes que van desde -0.8036 a 4.8386, con un 57.92% de los registros  $\Delta Q < 0$ . Entre 1971 a 2018,  $\Delta Q$  varió de -0.9591 a 2, 5644, con 74.31% de los registros  $\Delta Q < 0$ . La comparación  $\Delta Q$  y  $\Delta P$  entre 1950 y 2018 resultó ser estadísticamente significativa ( $r = 0.341$ ;  $R^2 = 0.1163$ ;  $p = 0.0116$ ). Los datos bibliográficos mostraron un aumento en el área ocupada por cultivos que utilizan intensamente el agua de los ríos, como el banano (*Musa sp.*). La revisión de la bibliografía publicada sobre Marimbus muestra cinco trabajos botánicos en la región, además de diez especies, como *Moenkhausia diamantina* Benine *et al.* (2007); *Parotocinclus adamanteus* Pereira *et al.* (2019); y *Astyanax lorien* Zanata *et al.* (2018), por ejemplo, y una subfamilia de peces (Copionodontinae) endémica de la región y áreas vecinas. La fauna local es diferente a la existente en las regiones circundantes. Por tanto, es necesario que se gestione la captación de agua del río Santo Antônio para evitar que el caudal de este curso de agua siga disminuyendo.

**Palabras clave:** Hidrografía, balance hídrico, cuenca del río Paraguaçu, crisis hídrica.

### Introdução

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) está situado no centro do estado da Bahia e abrange uma série de ambientes típicos de cerrado e da mata atlântica (ICMBio, 2007; Couto *et al.*, 2011). Além disso, inclui também uma área alagada com cerca de 4.800 hectares conhecida como Marimbus, cuja flora é semelhante à encontrada no Pantanal Mato-grossense (França *et al.*, 2010). O Marimbus é formado pela confluência dos rios Utinga, São José, Roncador e Garapa, que confluem para o rio Santo Antônio na área do PNCD (SEI, 2000).

O rio Santo Antônio e os rios Utinga e São José têm sido objeto de remoção de água para irrigação em projetos agrícolas. Denúncias encaminhadas à gestão do PNCD dão conta de que a sobre-exploração dos recursos hídricos estaria causando a redução do volume de água na área alagada, trazendo ameaças para a manutenção dos ecossistemas desta unidade de conservação, principalmente dos ambientes aquáticos que caracterizam o Marimbus. No entanto, não foi possível encontrar na literatura consultada publicações que demonstrassem a variação da vazão desse rio, o que permitiria uma avaliação da situação e daria parâmetros para o seu acompanhamento, uma vez que a

retirada de água dos rios Santo Antônio, São José e Utinga, que ficam a montante do PNCD, traz consequências diretas para essa unidade de conservação. No caso do rio Santo Antônio, a retirada de água sem critérios para a irrigação de áreas agrícolas vizinhas, como referido por Aranzabal & Oliveira (2019), pode trazer a redução significativa no volume do rio e pode prejudicar a dinâmica natural do pantanal Marimbus.

Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise qualiquantitativa da variação da vazão do rio Santo Antônio com base em dados históricos de uma estação fluviométrica situada na cidade de Andaraí. Os resultados foram comparados com os dados climatológicos de uma estação meteorológica situada na sub-bacia do rio Santo Antônio. Também é apresentada e discutida uma revisão dos dados publicados até o momento sobre o pantanal Marimbus.

### Material e Métodos

O rio Santo Antônio é um dos tributários da margem esquerda do rio Paraguaçu, considerado o principal rio cuja bacia hidrográfica fica localizada exclusivamente dentro dos limites do estado da Bahia, ocupando 54.877km<sup>2</sup> (SEI, 2000). A sub-bacia do rio Santo Antônio ocupa cerca de

9.400km<sup>2</sup>, ou, aproximadamente, 17%, da bacia do Paraguaçu (Figura 1).

Ao todo, o rio Santo Antônio tem, em média, 211km de extensão desde a nascente mais distante, em Piatã, com o nome de Cochó (SEI, 2000; Figura 1). O rio Santo Antônio, como compreendido pela sociedade local, é formado pela confluência de três cursos d'água: o rio Cochó, que nasce no município de Piatã e percorre cerca de 120km de extensão até encontrar, em sua margem direita, o rio Preto, cujas nascentes ficam em Palmeiras e tem cerca de 37km de extensão. Aproximadamente 10km

adiante, esse curso d'água encontra, na sua margem esquerda, o rio Pratinha, que tem cerca de 71km de extensão e cujas nascentes ficam no município de Iraquara. A partir desse ponto, o curso d'água passa a ser conhecido como rio Santo Antônio. Não foi possível identificar uma razão para a mudança nomenclatural no rio (de Cochó para Santo Antônio), mas após esse ponto são percorridos mais 81km até a foz no rio Paraguaçu, no município de Andaraí. Além dos rios citados, são afluentes do Santo Antônio os rios Utinga, Mucugezinho, São José, Roncador e Garapa, além de outros de menor porte.

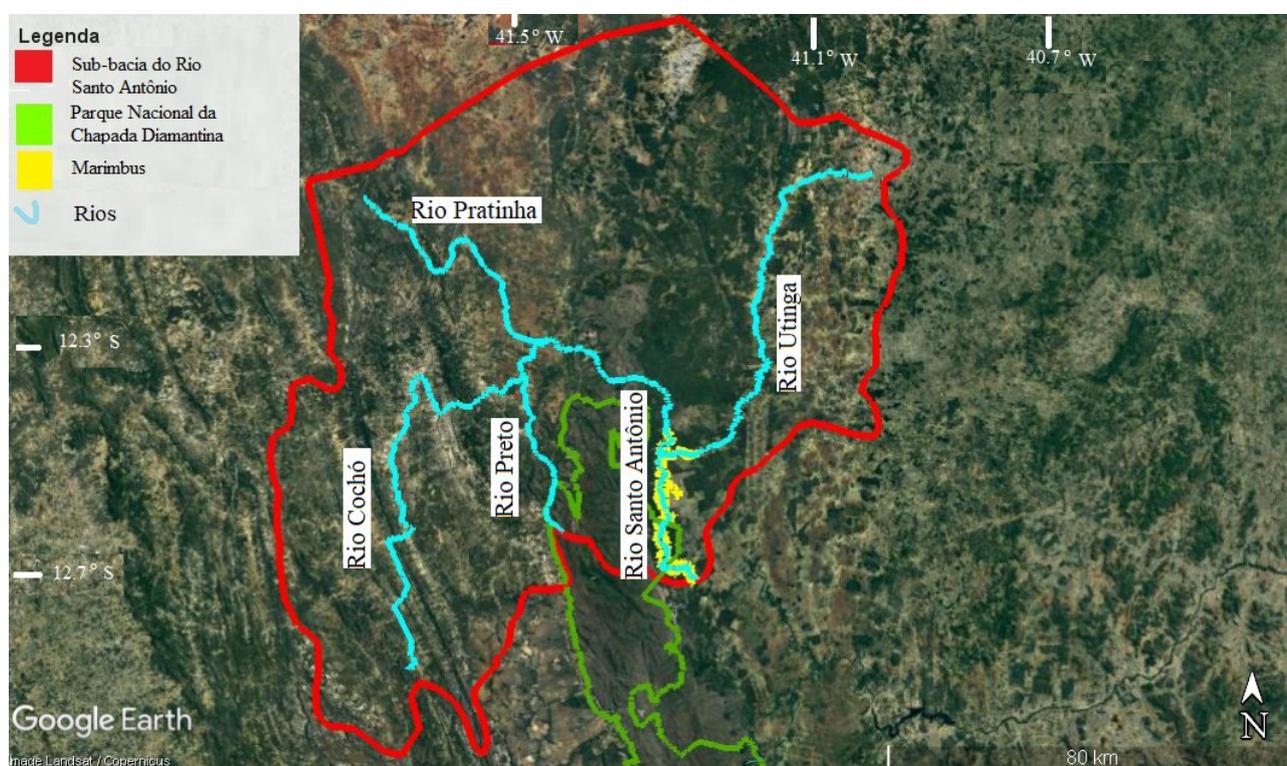


Figura 1 – Sub-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio, Bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, estado da Bahia. Estão destacados, também, os rios e os polígonos do Parque Nacional da Chapada Diamantina e a região alagada conhecida como Marimbus.

Entre os municípios de Lençóis e Andaraí, o rio se espalha em uma planície de alagamento que forma o Marimbus, uma área pantanosa com cerca de 4.800 hectares (Figura 2), dos quais 1.100 hectares dentro dos limites do PNCD (ICMBio, 2007). O termo marimbu é provavelmente de origem africana e significa pântano, brejo a margem de rios (Aulete, 2020)

ou terra de roça (Marimbus, 2015). O termo é usado por Guimarães Rosa (1956) em várias passagens do livro Grande Sertão Veredas (páginas 53, 66, 276, 291, 299 e 413). No caso da Chapada Diamantina, o “s” acrescentado ao final da palavra provavelmente tem relação com a grande extensão do alagado, formado por várias áreas alagadas interconectadas.

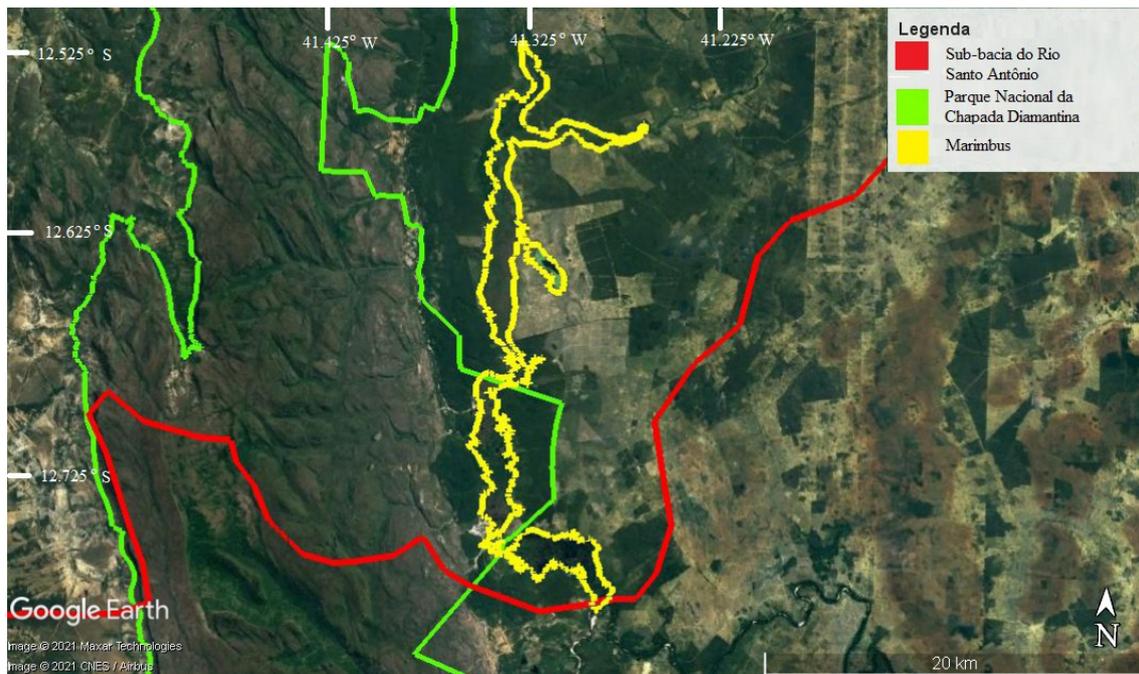


Figura 2 – Região alagada do Marimbus (polígono amarelo), na sub-bacia do rio Santo Antônio, bacia do rio Paraguaçu, estado da Bahia. São mostrados, também, os polígonos do Parque Nacional da Chapada Diamantina e da sub-bacia do rio Santo Antônio.

O site da Agência Nacional das Águas aponta a existência de 14 estações fluviométricas na sub-bacia do rio Santo Antônio, oito delas com dados disponíveis (Bonito, Código 51166000; Sítio Bambu, 51167000; Boninal, 51121000; Cochó dos Malheiros, 51135000; Seabra, 51130000; Utinga, 51170000; Wagner, 51158000; e Fertém, 51190000). Informações fornecidas pelo órgão estadual de licenciamento do estado da Bahia, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) (dados não publicados), dão conta de que as outorgas de água na bacia do rio Santo Antônio são fornecidas tendo como base a estação fluviométrica 51190000, no município de Andaraí, nas coordenadas UTM 24L 247140 E; 8588684 S. Essa estação fluviométrica fica a cerca de 6,5km da foz do rio Santo Antônio, no curso inferior do rio, após receber contribuições das chuvas orográficas que caem na Serra do Sincorá. Toda a área dessa serra localizada nesta sub-bacia fica dentro dos limites do PNCD. O regime de chuvas dessa área é muito diferente do registrado em outros pontos da sub-bacia, pois, segundo CPRM (1994), a região entre os municípios de Lençóis e Andaraí tem médias pluviométricas anuais acima de 1400mm, enquanto as áreas a oeste da Serra do Sincorá,

onde ficam as nascentes desse rio, têm menos de 800mm de média de chuva anual.

Os dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020) utilizados neste estudo são relativos a um período de 71 anos (1947/2018). Como citado, essa estação fica localizada junto à ponte do Fertém, no município de Andaraí, próximo a foz do rio Santo Antônio. A planilha disponível no site da ANA (<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>) contém dados de nível de consistência, cota, vazão, área molhada, largura e profundidade. As coletas de dados foram realizadas periodicamente, mas o histórico de coletas mostra que essa periodicidade variou muito ao longo do tempo (Tabela 1). As informações coletadas nas oito décadas indicaram que, entre 1960 e 1970, as amostragens foram mais intensas do que nas décadas de 1940, 1950, 1980, 1990, 2000 e 2010.

A planilha disponibilizada no site da ANA (2020) foi tratada, visando ordenar os dados que, em vários pontos da planilha, estavam fora de ordem cronológica, e eliminar redundâncias (Anexo 1). Na maioria das datas em que houve coleta, foram realizadas mais de uma coleta diária, variando entre duas e quatro coletas, conforme Anexo 1. Para verificar se as diferenças entre duas

Tabela 1 – Periodicidade e variação no número de coletas de dados na estação fluviométrica 51190000, localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí (ANA, 2020).

Década	Nº Anos	Nº coletas	Média coletas anual	Observações
1941 – 1950	3	4	1.3	
1951 – 1960	6	8	1.3	
1961 – 1970	10	63	6.3	
1971 – 1980	10	76	7.6	
1981 – 1990	9	33	3.3	Falta 1990
1991 – 2000	10	31	3.4	
2001 – 2010	10	27	2.7	
2011 – 2018	8	22	2.8	Até agosto de 2018

coletas diárias eram estatisticamente significativas, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (K – S) para duas amostras ou testes de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para mais de duas amostras. Caso as diferenças não fossem estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), optou-se, por convenção, utilizar a primeira coleta diária dos dados.

Os dados foram submetidos a uma análise de correlação entre variáveis (Pearson,  $\alpha = 0,05$ ), para verificar se os autovalores de correlação eram significativos entre todas as variáveis. Caso os valores fossem significativos, seria possível utilizar apenas uma delas como referência para os valores de todas as demais. Neste caso, a vazão do curso d'água (Q) foi escolhida como valor de referência devido ao fato de que essa variável é utilizada como referência para a outorga d'água.

Como os dados relativos à variação dos parâmetros fluviométricos se encontra disponível apenas na planilha da ANA (2020), optou-se por apresentar e descrever os dados da vazão do rio Santo Antônio em todas as datas disponíveis, com exceção das décadas de 1940 e 1950, devido ao pequeno número de registros disponíveis para estes períodos, respectivamente, quatro e oito registros. Esse procedimento permitiu indicar os eventos extremos registrados, tanto de enchentes como de seca. Foram elaborados gráficos que mostram a variação de Q, tendo se optado por apresentar os dados organizados em períodos de 20 anos entre as décadas de 1960-1970 e 1980-1990, além do período de 17 anos e oito meses entre 2001 e 2018, totalizando 57 anos e oito meses.

A variação da vazão ( $\Delta Q$ ) nos 57 anos e oito meses considerados foi calculada para o rio Santo

Antônio, como proposto por Mortatti *et al.* (2004), utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta Q = Q - Q_m / Q_m,$$

onde  $\Delta Q$  = variação da vazão hídrica, Q = vazão hídrica apurada em uma medição;  $Q_m$  = média das vazões hídricas. Além dos valores obtidos para cada medição de Q disponível, foram calculados as médias anuais de  $\Delta Q$ , sendo que valores de  $\Delta Q < 0$  são menores que  $Q_m$ ;  $\Delta Q = 0$  é igual a  $Q_m$ ; e  $\Delta Q > 0$  são maiores que  $Q_m$ .

Foram calculados os valores da pluviometria das décadas de 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 e entre 2011 e 2018, para as quais havia dados disponíveis para a Estação Meteorológica de Lençóis, registrada no Instituto Nacional de Meteorologia sob o número 83242 (INMET, 2020). A escolha dessa estação foi devida ao fato de ser a única estação meteorológica oficial situada na sub-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio. Os dados de precipitação foram utilizados para calcular a variação da precipitação ao longo das décadas citadas, utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta P = P - P_m / P_m,$$

onde  $\Delta P$  = Variação na precipitação; P = precipitação anual;  $P_m$  = precipitação média. Os valores de  $\Delta Q$  e  $\Delta P$  foram comparados, tendo-se calculado a correlação de Pearson entre esses dois índices. Para esta análise, foi necessário excluir os anos de 1963, 1979, 1980 e 1990, para os quais não havia valores de Q na planilha de ANA (2020).

A literatura sobre o pantanal Marimbus foi revisada para fazer uma síntese do conhecimento científico publicado atualmente sobre essa

região, que está próxima da foz do rio Santo Antônio, buscando subsidiar a discussão sobre a importância ecológica de seus ecossistemas.

## Resultados

No Anexo 1 são apresentadas as informações obtidas da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020). Ao longo dos 71 anos abrangidos pela planilha, há registro de coletas dados de vazão em 274 dias, sendo que em 149 (54,38%) deles houve mais de uma coleta. A aplicação dos testes K – S para os 139 dias com duas coletas, e  $\chi^2$ , para os 10 dias com três ou quatro coletas, não

revelou diferenças estatisticamente significativas entre as coletas diárias em nenhuma das datas. Desta forma, foram utilizados os dados da primeira coleta diária como referência para as análises subsequentes.

As correlações entre as seis variáveis disponíveis na planilha da ANA (2020) se mostraram altamente significativas (Tabela 2), o que permitiu o uso de apenas uma delas como referência para os dados fluviométricos da estação 511900000. Optou-se por utilizar a vazão por ser a variável considerada pelo órgão ambiental do estado da Bahia (INEMA) para a concessão de outorgas para o uso de água.

Tabela 2 – Correlações de Pearson, calculadas pelo programa Bioestat 5.3 (Ayres *et al.*, 2007), entre as seis variáveis disponíveis nas planilhas da ANA (2020), acima da diagonal, e respectivas probabilidades (p), abaixo da diagonal, para a estação fluviométrica 511900000, situada na ponte do Fértem, rio Santo Antônio, no município de Andaraí, coordenadas UTM 24L 247140 E; 8588684 S. Considerou-se como significativos valores de  $p \leq 0,05$ . Q = vazão; A.mol. = área molhada; V.média = velocidade média; Prof. = profundidade.

	Cota	Q	A.mol.	Largura	V.média	Prof.
Cota	1	0.88	0.92	0.37	0.65	0.80
Q	< 0.0001	1	0.94	0.61	0.83	0.84
A.mol.	< 0.0001	< 0.0001	1	0.65	0.73	0.89
Largura	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	1	0.41	0.31
V.média	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	1	0.71
Prof.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	1

Os dados das décadas de 1960 e 1970 mostram a grande variabilidade existente na vazão do rio Santo Antônio. A menor vazão diária registrada neste período de vinte anos foi em 09 de novembro de 1962 ( $0,88\text{m}^3/\text{s}$ ) e a maior em 20 de abril de 1965 ( $143\text{m}^3/\text{s}$ ). Em média, a vazão do rio nesta época era  $29,96 \pm 26,19 \text{m}^3/\text{s}$  (Figura 3).

Nas décadas de 1980 e 1990, com um volume menor de coleta de informações, chama a atenção a menor amplitude dos dados (Figura 4). O maior volume registrado nesse período foi encontrado em 17 de fevereiro de 1982 ( $87,3\text{m}^3/\text{s}$ ). O menor registro foi encontrado em 17 de outubro de 1995 ( $1,21\text{m}^3/\text{s}$ ). Em média, foram registrados  $21,34 \pm 21,36\text{m}^3/\text{s}$  no período.

Finalmente, no período compreendido entre o ano 2001 e 2018, a amplitude dos dados é similar

ao período anterior. A maior cheia registrada no período ocorreu em 05 de abril de 2017 ( $Q = 73,15\text{m}^3/\text{s}$ ), e a menor vazão, em 16 de outubro de 2014 ( $Q = 0,746\text{m}^3/\text{s}$ ), que foi o menor valor registrado até o momento na série histórica considerada ( $12,71 \pm 14,64\text{m}^3/\text{s}$ ). Neste período de 18 anos, a tendência encontrada indicou uma diminuição do valor médio da vazão do rio Santo Antônio que, neste último período, foi 40,44% menor que no período de 1980 a 1990 (Figura 5).

Os valores de  $\Delta Q$  obtidos para o rio Santo Antônio mostram que as primeiras décadas do período considerado (1950 a 1970) apresentaram amplitudes maiores de variação (entre  $-0,8036$  e  $4,8386$ ), apresentando 57,92% dos registros com  $\Delta Q < 0$ . Nas últimas décadas (1980 até 2018), a amplitude da variação foi menor ( $-0,9591$  a  $2,5644$ ), com 74,31% dos registros apresentando

$\Delta Q < 0$  (Figura 6). A comparação entre  $\Delta Q$  e  $\Delta P$  entre os anos de 1950 e 2018 (Figura 7) mostrou-se estatisticamente significativa ( $r = 0,341$ ;  $R^2 = 0,1163$ ;  $p = 0,0116$ ).

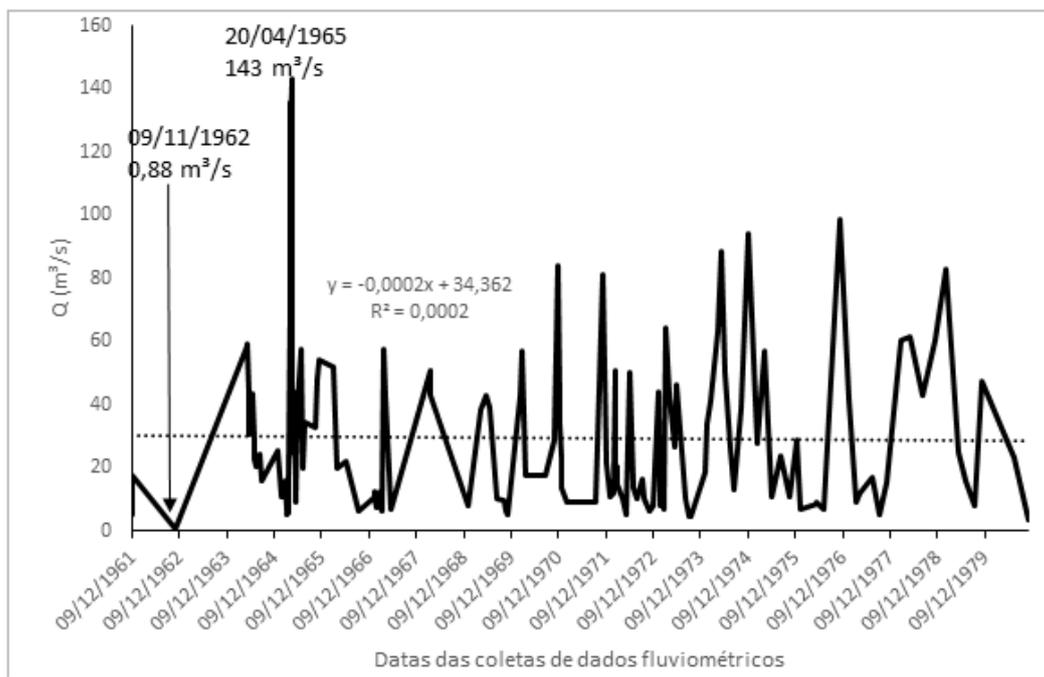


Figura 3 – Vazão (Q) no rio Santo Antônio, em  $m^3/s$ , nas décadas de 1960 e 1970, com base em dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. São destacadas as datas com a menor e a maior vazão registradas no período. Também é mostrada a tendência dos dados (linha tracejada), com a respectiva equação e índice de determinação ( $R^2$ ).

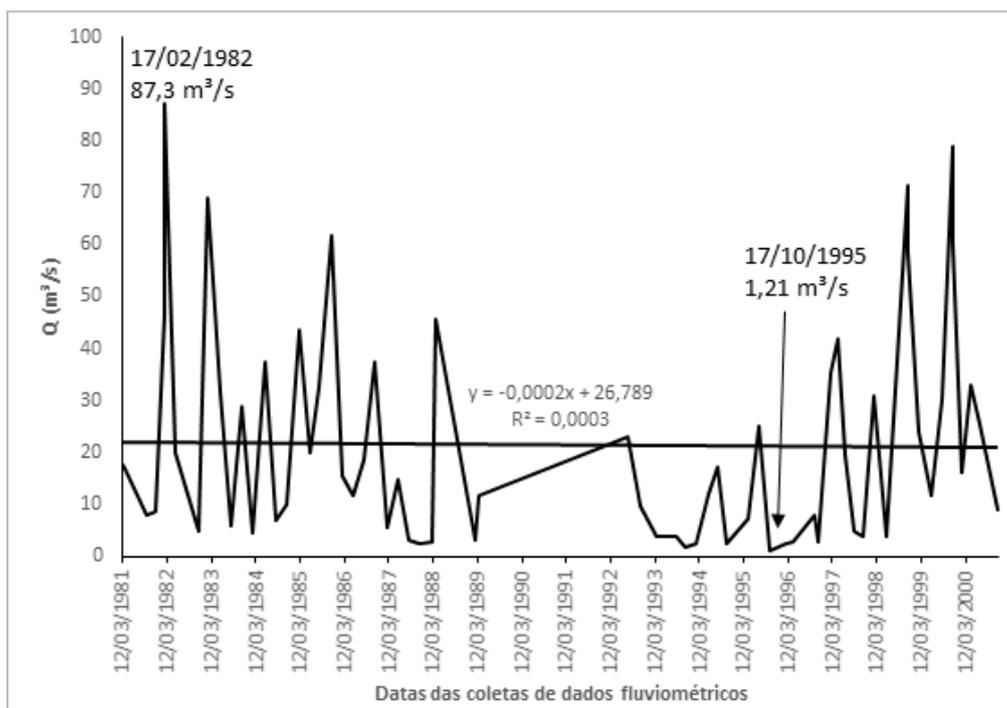


Figura 4 – Vazão (Q) no rio Santo Antônio, em  $m^3/s$ , nas décadas de 1970 e 1990, com base em dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. São destacadas as datas com a menor e a maior vazão registradas no período. Também é mostrada a tendência dos dados (linha tracejada), com a respectiva equação e índice de determinação ( $R^2$ ).

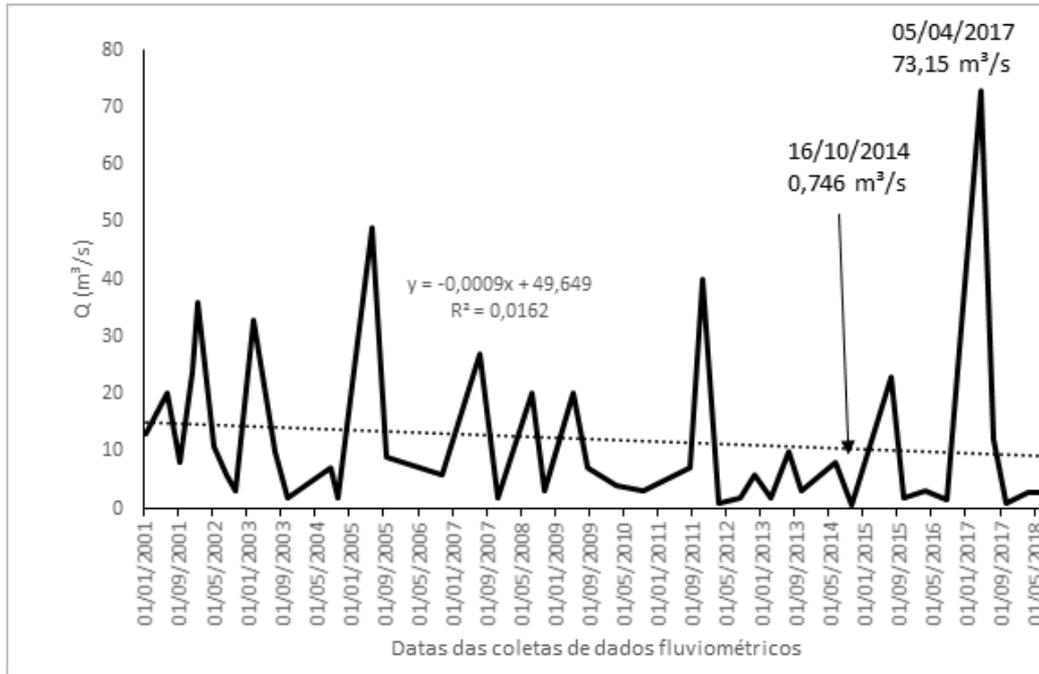


Figura 5 – Vazão (Q) no rio Santo Antônio, em m<sup>3</sup>/s, nas décadas de 2001 e 2018, com base em dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. São destacadas as datas com a menor e a maior vazão registradas no período. Também é mostrada a tendência dos dados (linha tracejada), com a respectiva equação e índice de determinação (R<sup>2</sup>).

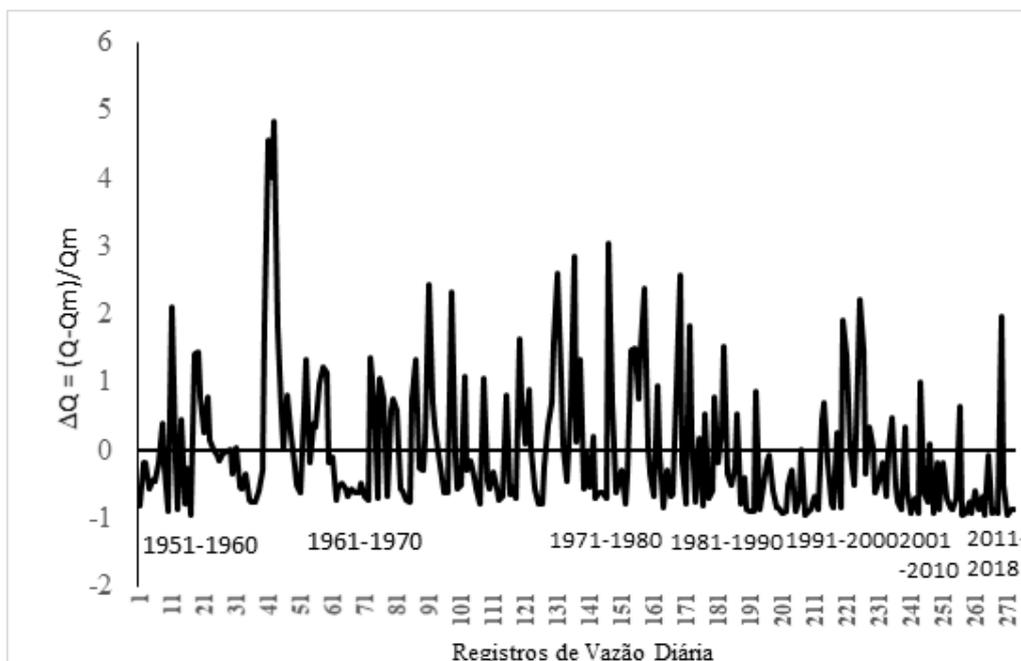


Figura 6 – Variação da vazão ( $\Delta Q$ ) do rio Santo Antônio, nas décadas de 1950 até 2000, além do período de 2010 a 2018, com base em dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí.

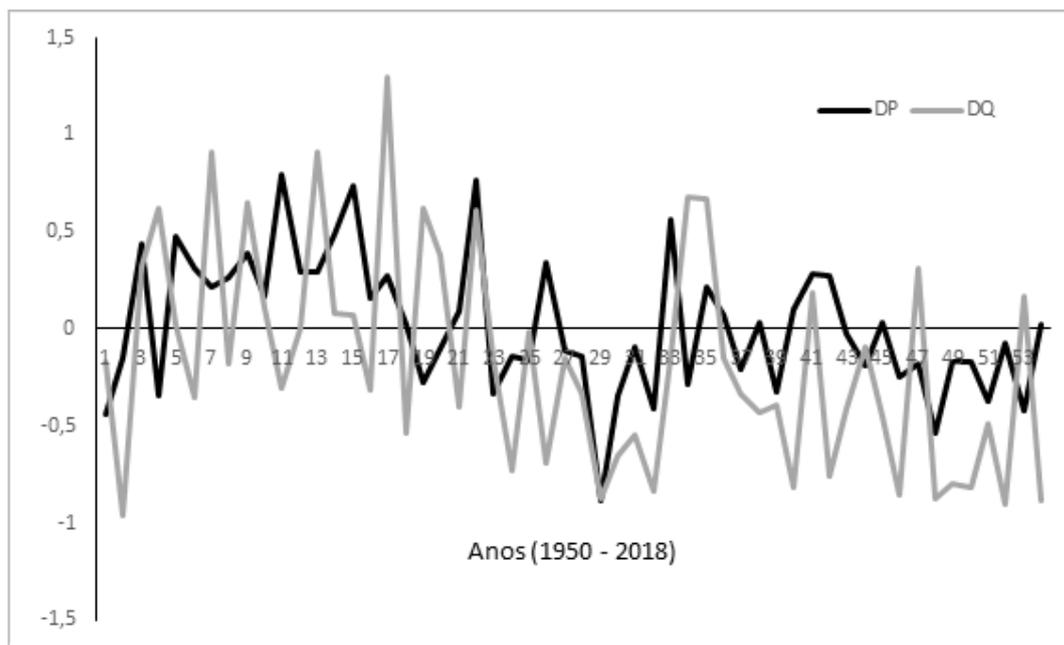


Figura 7 – Comparativo entre as variações da pluviosidade ( $\Delta P$ ) e da vazão ( $\Delta Q$ ) no rio Santo Antônio. Os valores de pluviosidade (precipitação) foram obtidos da estação meteorológica de Lençóis (INMET, 2020), entre as décadas de 1950 até 2010, além do período entre 2010 e 2018. Os dados de vazão são da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí.  $\Delta P = \Delta P$ ,  $\Delta Q = \Delta Q$ .

## Discussão

Embora os 71 anos de registros de coletas de dados na estação fluviométrica 51190000 no rio Santo Antônio permitam reconstituir o comportamento desse curso d'água neste período, a variabilidade na frequência com que os dados foram coletados torna o registro imperfeito. Desta forma, é difícil saber se o maior registro de cheia neste rio, ocorrido em 20 de abril de 1965 ( $143\text{m}^3/\text{s}$ ), pode ser devido ao fato de que tenha sido efetivamente excepcional ou, então, com uma menor periodicidade na coleta de informações nas décadas seguintes, os eventos extremos acabaram não sendo registrados. De qualquer modo, nesse mesmo período, entre 1961 e 1980, houve cinco registros de eventos de cheia com  $Q > 80\text{m}^3/\text{s}$ , enquanto entre 1981 e 2000 foi registrado um único evento desta magnitude, em 17 de fevereiro de 1982 ( $87,3\text{m}^3/\text{s}$ ). Entre 2001 e 2018, não houve nenhum registro de cheias que atingissem  $Q \geq 80\text{m}^3/\text{s}$  (Figura 8).

Considerando os menores registros de vazão, houve apenas um registro de vazão com valores de  $Q \leq 2,0\text{m}^3/\text{s}$  nas décadas de 1960 e 1970 ( $0,88\text{m}^3/\text{s}$  em 09 de novembro de 1962),

dois no período de 1980 até o ano 2000, e nove registros entre 2001 e 2018 (Figura 9). Esses dados indicaram uma redução na vazão do rio ao longo do período.

A tendência de redução na vazão do rio Santo Antônio também foi demonstrada quando se analisa  $\Delta Q$ . A maior parte dos registros das últimas décadas apresentou  $\Delta Q \leq 0$ , indicando menores volumes d'água no rio, e a menor amplitude de  $\Delta Q$  foi provavelmente devida a menor ocorrência de grandes eventos de cheia, relatada acima.

A correlação entre  $\Delta P/\Delta Q$  mostrou que, ao longo do período considerado, a precipitação foi o fator preponderante na redução dos níveis do rio Santo Antônio, como indicado pelos dados. Houve um período de seca intenso nos últimos anos, entre 2012 e 2017 (Lima & Magalhães, 2018), que afetou toda a região Nordeste do Brasil. Dados obtidos da estação meteorológica do INMET em Lençóis indicam uma tendência de queda nos índices pluviométricos entre as décadas de 1970 e 2010 (Figura 8). Essas variações climáticas têm relação com a ocorrência de fenômenos El Niño (Chen *et al.*, 2004; Kayano *et al.*, 2015), além de outros fenômenos como a Oscilação Decadal do

Pacífico (Molion, 2005), embora seja possível que haja pouca relação entre este último fenômeno

e as variações climáticas no Nordeste do Brasil (Ávila & Brito, 2015).

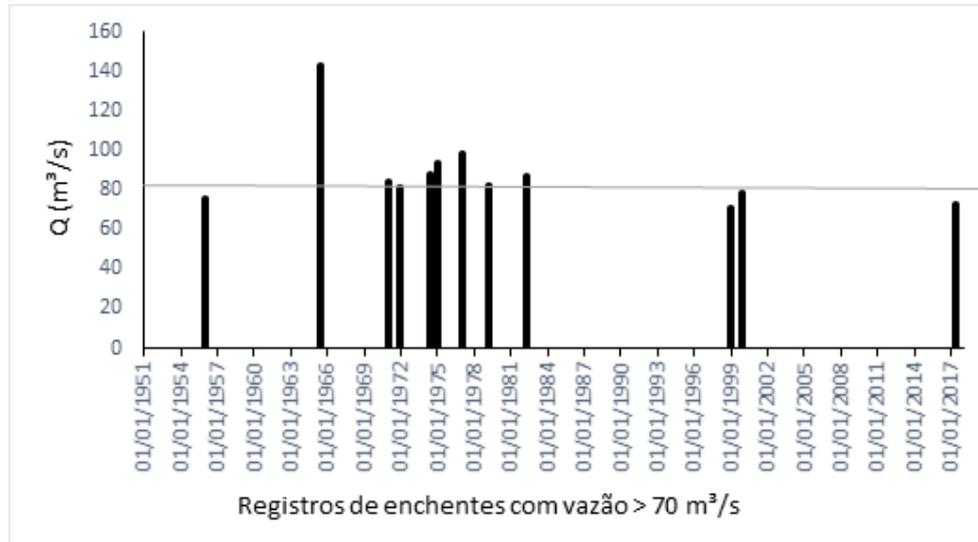


Figura 8 – Registros de enchentes no rio Santo Antônio, considerando vazões superiores a 70m<sup>3</sup>/s, entre 1950 e 2018, a partir de dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. A linha destacada na figura indica Q = 80m<sup>3</sup>/s. Notar que não há nenhum registro acima deste valor após 1982.

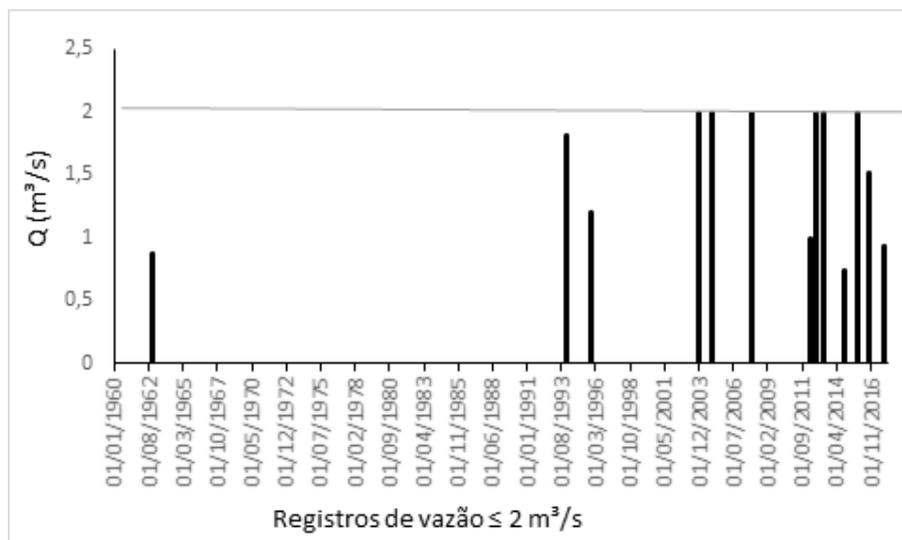


Figura 9 – Registros de vazão ≤ 2 m<sup>3</sup>/s entre 1960 e 2018, a partir de dados da estação fluviométrica 51190000 (ANA, 2020), localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. A linha destacada na figura indica Q = 2m<sup>3</sup>/s. Notar a concentração de registros Q ≤ 2m<sup>3</sup>/s após o ano de 1991.

Além da redução da precipitação apontada anteriormente, alterações no uso do solo na sub-bacia do rio Santo Antônio influenciaram na disponibilidade hídrica. A área plantada com bananas (*Musa sp*), na região marginal do rio Utinga, afluente do Santo Antônio, aumentou de cerca de 200 para mais de 1.000 hectares

entre 2008 e 2018 (Oliveira, 2018). Além disso, há captações de água dos rios da sub-bacia para outras finalidades, sendo que apenas cerca de 30% delas está outorgada, sendo as 70% restantes clandestinas e, portanto, sem controle oficial (Aranzabal & Oliveira, 2019).

Essa situação é diferente da apontada por Pereira *et al.* (2007) para os rios da bacia do São Francisco, onde os autores indicaram, na época, o aumento na vazão dos cursos d'água analisados. Da mesma forma, Mortatti *et al.* (2004) encontraram variações positivas na vazão do rio Tietê, em São Paulo, em um período de 40 anos. Essas oscilações entre diferentes bacias hidrográficas, algumas com incremento no volume de água nos rios e outras com redução nos valores apurados, foram avaliadas por Alves *et al.* (2013), e podem ser creditadas principalmente a aspectos climáticos como a Oscilação Decadal do Pacífico ou a ocorrência de eventos de El Niño e La Niña.

### Aspectos ecológicos do Marimbus

A extensa área alagada do Marimbus apresenta características ecológicas bastante distintas das áreas circundantes, embora haja uma forte interconexão entre as florestas estacionais semidecíduas vizinhas e a vegetação existente na área alagada, onde predominam macrófitas aquáticas. Estas conexões são fundamentais para a manutenção da biodiversidade local, mas ainda são pouco compreendidas.

Dois fragmentos florestais da região, que totalizam 988 hectares de extensão e estão localizados a oeste do Marimbus, foram caracterizadas por Lima *et al.* (2016), que encontraram 111 espécies arbóreas como, por exemplo, *Pouteria caimito* (A. Ruiz & Pavón) Radlk., *Protium ovatum* Engl., *Simarouba amara* Aubl. e *Tapirira guianensis* Aubl. Esse número é superior às 88 espécies arbóreas encontradas por Couto *et al.* (2011) em florestas similares em Lençóis, cerca de 26km ao norte. Lima *et al.* (2016) indicaram que as florestas amostradas nessa área estão em estágio avançado de regeneração, conforme a Resolução CONAMA 05/1994 (CONAMA, 1994). Até o momento, esse foi o único estudo avaliando as florestas nas áreas circunvizinhas ao Marimbus.

A área alagada do Marimbus é ocupada por vegetação onde predominam macrófitas aquáticas, ou seja, plantas que conseguem sobreviver às condições de alagamento. França *et al.* (2010) fizeram um levantamento da flora de macrófitas na região e encontraram 130 espécies em 46 famílias, com predomínio de espécies submersas (39% da flora) e emergentes (30%), além de flutuantes (fixas e livres). Os autores destacaram a ocorrência de *Echinodorus*

*paniculatus* Mich., *Hydrocleys nymphoides* (Willd.) Buch., *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc., *Nymphaea ampla* L., *Polygonum meisnerianum* Cham. & Schlecht., *Salvinia auriculata* Aubl., *Salvinia oblongifolia* Mart. e *Utricularia foliosa* L., entre outras espécies. A comparação da flora local com a de diversas áreas alagadas no Brasil encontrou mais semelhanças com a flora do Pantanal Mato-grossense do que com a flora de outras áreas alagadas do Nordeste do Brasil, o que justifica o uso do termo “minipantanal” para o Marimbus.

Ramos *et al.* (2016) avaliaram a composição específica de Hydrodictyaceae, uma família de algas microscópicas, que ocorrem nos rios da região. Os autores citam a ocorrência de nove espécies dessas algas, das quais seis citadas, pela primeira vez para o Nordeste do Brasil (*Pediastrum angulosum* (Ehrenb.) Menegh, *P. argentinense* Bourr. & Tell, *Sorastrum americanum* (Bohlin) Schmidle, *S. spinulosum* Nägeli, *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg., *T. minimum* (A. Braun) Hansg.).

Entre as plantas fanerófitas que ocorrem no Marimbus, Gonçalves & Azevêdo-Gonçalves (2016) analisaram as populações de *Mauritia flexuosa* L.f. na região norte do PNCD e indicaram que a população existente no rio São José, afluente do Santo Antônio, apresenta condições para expandir-se ao sul, ocupando áreas do Marimbus. Os autores também recomendaram que se fizessem esforços para aumentar o número de indivíduos da espécie para fazer frente à grande população de dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.) que ocorre no Marimbus. Esta última espécie, nativa da África (Venturieri *et al.*, 2009), se desenvolve melhor em climas e ambientes úmidos (Carvalho, 2000), sendo favorecida pelas condições ambientais do Marimbus.

Lima *et al.* (2018) avaliaram a presença de metais pesados nas águas e em *Salvinia auriculata* Aubl. no Marimbus. Os autores indicaram os teores de metais pesados na região que estavam dentro do preconizado pela legislação brasileira para águas classe 1, como preconizado na Resolução CONAMA 357/2005 (CONAMA, 2005), que permite o uso para consumo humano (após tratamento), irrigação ou uso recreativo. Os autores observaram, no entanto, que um dos pontos apresentava valores de zinco (Zn) acima dos demais, e indicaram que provavelmente a origem desse metal seja os agrotóxicos que são

aplicados em áreas rio acima, nos cursos superior e médio do rio Santo Antônio e de seus afluentes, uma vez que o Marimbus fica localizado no curso inferior desse rio.

A fauna do Marimbus apresenta características diferentes das áreas circundantes. Entre os peixes, há registros da ocorrência de diversas espécies endêmicas da sub-bacia do Santo Antônio (Tabela 3), com destaque para a subfamília Copionodontinae, com cinco espécies em dois gêneros, todas restritas a esta área. Outros peixes endêmicos da sub-bacia incluem duas espécies de piaba (*Moenkhausia diamantina* Benine *et al.*, 2007 e *Astyanax lorien* Zanata *et al.*, 2018), um cascudo (*Parotocinclus adamanteus* Pereira *et al.*, 2019) e um bagre (*Aspidoras psammatices* Brito *et al.*, 2005) (Santos & Caramaschi, 2007). Além desses, há o registro da ocorrência de um acará (*Geophagus diamantinensis* Mattos *et al.*, 2015) endêmico da bacia do alto Paraguaçu. O destaque negativo na ictiofauna local é a presença maciça de tucunarés (*Cichla cf. temensis* Humboldt, 1833) e apanharis (*Astronotus ocellatus* (Cuvier, 1829)). Essas duas espécies são peixes exóticos, oriundos da Amazônia, que causam sérios danos às

espécies nativas devido à predação, especialmente *C. cf. temensis*, como analisado por Godinho & Santos (2014).

Magalhães *et al.* (2015) citaram três espécies de répteis e anfíbios no Marimbus (*Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) – cágado; *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) e *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889) – duas espécies de pererecas) em um levantamento sobre a herpetofauna do PNCD.

Não há estudos específicos sobre a mastofauna na área, mas inventários para o plano de manejo do PNCD (ICMBIO, 2007), indicaram a existência de lontras (*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)). Da mesma forma, não há pesquisas específicas para a avifauna, mas Parrini *et al.* (1999) citam 75 espécies de aves para o Marimbus em um *check list* sobre a avifauna da Chapada Diamantina, chamando a atenção para a presença de muitas aves aquáticas, como o como o mergulhão pequeno (*Tachybaptus dominicus* (Linnaeus, 1766)), o mergulhão caçador (*Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758)), a garça-branca-grande (*Ardea alba* Linnaeus, 1758) e o socó-boi (*Tigrisoma lineatum* (Boddaert, 1783)).

Tabela 3 – Espécies de peixes endêmicos da sub-bacia do rio Santo Antônio, segundo Sarmento-Soares *et al.* (2020). Também foi incluído o acará, que é endêmico da bacia do rio Paraguaçu, e ocorre na sub-bacia.

Nome popular	Nome científico	Família (subfamília)
Jundiá	<i>Copionodon lianae</i> Campanario & de Pinna, 2000	Trichomycteridae (Copionodontinae)
Jundiá	<i>C. orthiocarinatus</i> de Pinna, 1992	Trichomycteridae (Copionodontinae)
Jundiá	<i>C. pecten</i> de Pinna, 1992	Trichomycteridae (Copionodontinae)
Jundiá	<i>Glaphyropoma rodriguesi</i> de Pinna, 1992	Trichomycteridae (Copionodontinae)
Jundiá	<i>G. spinosum</i> Bichuette, de Pinna & Trajano, 2008	Trichomycteridae (Copionodontinae)
Piaba	<i>Moenkhausia diamantina</i> Benine <i>et al.</i> , 2007	Characidae
Cascudo	<i>Parotocinclus adamanteus</i> Pereira <i>et al.</i> , 2019	Locariidae
Piaba	<i>Astyanax lorien</i> Zanata <i>et al.</i> , 2018	Characidae
Bagre	<i>Aspidoras psammatices</i> Brito <i>et al.</i> , 2005	Callichthyidae
Acará	<i>Geophagus diamantinensis</i> Mattos <i>et al.</i> , 2015	Cichlidae

De tudo exposto acima, fica evidente o caráter único do Marimbus, com uma área de 48km<sup>2</sup>, cujas características ecológicas são semelhantes às encontradas no Pantanal Mato-grossense,

que ocupa uma área de aproximadamente 100.000km<sup>2</sup>. Deve-se se considerar que essa região está situada em pleno bioma Caatinga, tradicionalmente relacionado ao clima semiárido.

Embora ainda faltem estudos em uma série de grupos ecológicos, essas características diferenciadas aumentam a biodiversidade regional e oferecem refúgio a muitas espécies que não dispõem de outros *habitat*, com destaque para as espécies endêmicas da sub-bacia, especialmente no caso dos peixes que ocorrem ali.

## Recomendações

Os dados apresentados neste texto indicam que há a necessidade de uma ação mais criteriosa para a concessão de outorgas d'água na sub-bacia do rio Santo Antônio. Essa consideração vale também para outras sub-bacias, mas a conservação do Marimbus faz que seja imprescindível a definição de parâmetros mais rígidos quanto ao uso d'água, além de levar em consideração as estações fluviométricas e pluviométricas já existentes nos processos autorizativos. Vale frisar, novamente, que os dados estão disponíveis, na maioria dos casos, na internet. Além disso, estudos que avaliem o uso e a ocupação do solo e a conservação da mata ciliar são fundamentais para o planejamento da ocupação do solo nas áreas circunvizinhas aos cursos d'água.

A redução na vazão do rio Santo Antônio indicada neste estudo pode ser transitória, em função da seca prolongada que entre 2012 e 2017 (Lima & Magalhães, 2018), ou pode ser resultado das alterações antrópicas já presentes na sub-bacia. Na falta de um estudo que demonstre um ou outro fator como causa, o princípio da precaução manda que sejam suspensas as outorgas já concedidas visando garantir as vazões ecológicas mínimas.

Por fim, um estudo mais aprofundado do comportamento do rio Santo Antônio e de seus afluentes e das consequências para o Marimbus deve ser realizado o mais rápido possível para dar base a um programa de manejo da microbacia que garanta a conservação da biota local, especialmente com foco nas espécies endêmicas de animais, como peixes, principalmente.

## Referências

ANA. Estação convencional 51190000, Ponte de Ligação Andaraí – BR 242. <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acesso em: 17/12/2020.

Alves BCC, Souza Filho FA & Silveira CS. Análise de Tendências e Padrões de Variação das Séries Históricas de Vazões do Operador Nacional do Sistema (ONS). *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 18(4): 19-34. 2013.

Aranzabal IA & Oliveira CAD. A gestão pública das águas e os conflitos territoriais na Bacia Hidrográfica do rio Paraguaçu. 2019. <<https://cptba.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Artigo-Paragua%C3%A7u.pdf>>. Acesso em: 14/04/2021.

Aulete. Marimbu. Aulete Dicionário Digital. <<https://www.aulete.com.br/marimbu>>. Acesso em: 12/04/2020.

Ávila PLR & Brito JIB. Relação entre a Oscilação Decadal do Pacífico e a variabilidade de precipitação de Campina Grande, PB. *Ciência & Natura*, 37: 159-162. 2015.

Ayres M, Ayres Jr M, Ayres DL & Santos AAS. 2007. Bioestat 5.3. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. IDSM. 384p.

Carvalho CJR. 2000. Ecofisiologia do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), p. 89-124. In: Viégas JM & Müller AA. A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira. 1 Ed. Embrapa, 320p.

Chen D, Cane MA, Kaplan A, Zebiak SE & Huang D. Predictability of El Niño over the past 148 years. *Nature*, 428(15): 733-736. 2004.

CONAMA. 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União. <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 20/03/2021.

CONAMA. 1994. Resolução nº 5, de 4 de maio de 1994. Diário Oficial da União. <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=146>>. Acesso em : 04/04/2021.

Couto APL, Funch LS & Conceição AA. Composição florística e fisionomia de floresta estacional semidecídua submontana na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Rodriguésia*, 61(2): 391-405. 2011.

CPRM. 1994. Projeto Chapada Diamantina. Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA. Informações básicas para gestão territorial: diagnóstico do meio físico e da vegetação. 1 Ed. CPRM – IBAMA. 104p.

França F, Melo E, Oliveira IB, Reis ATCV, Alves GL & Costa MF. Plantas vasculares das áreas alagadas dos Marimbus, Chapada Diamantina, BA, Brasil. *Hoehnea*, 37(4): 719-730. 2010.

Godinho LR & Santos ACA. Dieta de duas espécies de peixes da família Cichlidae (*Astronotus ocellatus* e *Cichla pinima*) introduzidos no rio Paraguaçu, Bahia. *Biotemas*, 27: 83-91. 2014.

- Gonçalves CN & Azevedo-Gonçalves CF. 2016. Estrutura de populações relictuais e resiliência de buritis no parque Nacional da Chapada Diamantina e entorno, com sugestões de ações para a conservação da espécie. p. 36-47. In: Gonçalves CN & Azevedo-Gonçalves CFA (orgs.). Aspectos Botânicos e Ecológicos em Comunidades da Chapada Diamantina. 1ed. Novas Edições Acadêmicas. 141p.
- Guimarães Rosa J. 1956. Grande Sertão Veredas. 1 ed. Livraria José Olympio Editora. 602p.
- ICMBio. 2007. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina. ICMBIO. 506p.
- INMET. 2020. Estação: Lençóis (83242). Tabela de Dados Meteorológicos. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/83242>. Acesso em: 18/12/2020.
- Kayano MT, Andreoli RV, Souza RAF, Garcia SR & Calheiros AJP. 2016. El Niño e La Niña dos últimos 30 anos: diferentes tipos. Revista Climanalise. Edição comemorativa de 30 anos do Climanalise. <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/revista/pdf/30anos/Kayanoetal.pdf>>. Acesso em: 30/03/2021.
- Lima JR & Magalhães AR. Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21. Parcerias Estratégicas, 23(46): 191-212. 2018.
- Lima NRG, Paula A, Soares Filho AO, Gonçalves CN & Guimarães VFG. 2016. Florística e estrutura de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual do Parque Nacional da Chapada Diamantina, Andaraí – Bahia. p. 36-47. In: Gonçalves CN & Azevedo-Gonçalves CFA (orgs.). Aspectos Botânicos e Ecológicos em Comunidades da Chapada Diamantina. 1Ed. Novas Edições Acadêmicas. 141p.
- Lima ACP, França F & Jesus TB. Avaliação dos níveis de metais pesados no pantanal dos Marimbus, Bahia, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, 23(3): 591-598. 2018.
- Magalhães FM, Laranjeiras DO, Costa TB, Juncá FA, Mesquita DO, Röhr DO, Silva WP, Vieira GHC & Garda AA. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. Herpetology Notes, 8: 243-261. 2015.
- Marimbus. Pantanal dos Marimbus. 2015. <<http://marimbus.com.br/o-pantanal/>>. Acesso em: 22/04/2021.
- Molion LCB. Aquecimento global, el niños, manchas solares, vulcões e oscilação decadal do pacífico. Revista Climanalise, 3(1): 1-5. 2005.
- Mortatti J, Bortoletto Júnior MJ, Milde LCE & Probst J. Hidrologia dos Rios Tietê e Piracicaba: séries temporais de vazão e hidrogramas de cheia. Revista de Ciência & Tecnologia, 12(23): 55-67. 2014.
- Oliveira CD. Os territórios camponeses na Bacia Hidrográfica do rio Paraguai, na Bahia-Brasil e as ameaças pela política agronegócio. Diálogos Textos breves sobre desarrollo rural solicitados por el IPDRS, 212: 1-5. 2018. <[https://ipdrs.org/images/dialogos/archivos/Dialogos\\_212.pdf](https://ipdrs.org/images/dialogos/archivos/Dialogos_212.pdf)>. Acesso em: 22/04/2021.
- Parrini R, Raposo MA, Pacheco JF, Carvalhães AMP, Melo Júnior TA, Fonseca PS & Minns J. Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Cotinga, 11: 86-95. 1999.
- Pereira SB, Pruski FF, Silva DD & Ramos MM. Estudo do comportamento hidrológico do Rio São Francisco e seus principais afluentes. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 11(6): 615-622. 2007.
- Ramos GJP, Bicudo CEM, Góes-Neto A & Santana CWN. Hydrodictyaceae (Chlorophyceae, Chlorophyta) do Pantanal dos Marimbus, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Iheringia, Série Botânica, 71(1): 13-21. 2016.
- Santos ACA & Caramaschi EP. Composition and Seasonal Variation of the Ichthyofauna from Upper Rio Paraguai (Chapada Diamantina, Bahia, Brazil). Brazilian Archives of Biology and Technology, 50: 663-672. 2007.
- Sarmiento-Soares LM, Santos ACA & Martins-Pinheiro RF. Rios e peixes do Paraguai na Chapada Diamantina: conservação e perspectivas. BSBI, 134: 16-57. 2020.
- SEI. Mapa da Bacia do Rio Paraguai. <[www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br)>. Acesso em: 04/04/2021.
- Venturieri A, Fernandes WR, Boari AJ & Vasconcelos MA. 2009. Relação entre ocorrência do amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) e variáveis ambientais no estado do Pará. p. 523-530. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal. 7954p.

Anexo 1 – Tabela de parâmetros da estação fluviométrica 51190000, localizada próximo à ponte do Fertém, rio Santo Antônio, município de Andaraí. Os dados estão de acordo com que consta no site <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>, tendo sido eliminados os registros em duplicidade e os dados de coleta redundantes (mais de uma coleta diária). Prof. = profundidade.

Nível consistência	Data	Nº medição	Cota	Vazão	Área molhada	Largura	Vel. media	Prof.
1	30/08/1947	1	64	4.14	19.1	34.6	0.217	0.55
1	12/05/1948	2	90	20.2	38.5	49.2	0.525	0.78
1	12/05/1948	3	90	19.1	36.7	49.2	0.52	0.75
1	10/05/1949	4	92	19.8	41	49	0.482	0.84
1	04/08/1949	5	66	10.5	32	48.5	0.328	0.66
1	04/08/1949	6	66	10.5	30.8	48.5	0.341	0.64
1	20/07/1950	7	88	14.1	25.14	49.1	0.562	0.51
1	20/07/1950	8	88	13.4	25.2	49.1	0.532	0.51
1	27/11/1950	9	99	20.2	38.71	49.38	0.522	0.78
1	27/11/1950	10	99	19.7	38.03	49.38	0.518	0.77
1	29/05/1951	11	132	34.5	53.61	59.87	0.644	0.56
1	23/05/1952	12	111	18.7	36.78	50.13	0.507	0.73
1	19/09/1952	13	59	2.74	7.11	38.82	0.386	0.18
1	19/09/1952	14	59	2.87	7.13	38.82	0.403	0.18
1	08/12/1955	15	186	76.1	121.3	146.85	0.628	0.83
1	19/07/1958	16	106	20.2	36.24	46.86	0.557	0.77
1	19/07/1958	17	106	19.1	35.65	46.86	0.536	0.76
1	10/06/1959	18	71	3.18	18.9	39.38	0.168	0.48
1	10/06/1959	19	71	3.44	18.76	39.38	0.183	0.48
1	11/05/1960	20	138	35.5	64.03	78.1	0.554	0.82
1	11/05/1960	21	137	35.7	59.67	78.1	0.598	0.76
1	09/12/1961	22	66	5.37	25.62	39.81	0.209	0.64
1	09/12/1961	23	69	5.77	25.56	39.81	0.226	0.64
1	12/12/1961	24	84	17.7	29.4	42.8	0.642	0.69
1	09/11/1962	25	49	0.88	18.9	33.95	0.047	0.56
1	13/05/1964	26	157	59	82.9	71.8	0.712	1.15
1	20/05/1964	27	158	59.6	85.4	73	0.698	1.17
1	26/05/1964	28	140	43.3	71.3	71	0.607	1
1	26/05/1964	29	140	47.5	73.7	71	0.644	1.04
1	02/06/1964	30	127	30.9	64.1	71	0.482	0.9
1	29/06/1964	31	129	43.3	71.6	71	0.605	1.01
1	29/06/1964	32	129	42.3	70.2	71	0.602	0.99
1	06/07/1964	33	105	27.8	57.1	69.9	0.486	0.82
1	06/07/1964	34	105	28.6	58.1	69.9	0.492	0.83
1	10/07/1964	35	98	24.7	50.5	70.2	0.489	0.72
1	11/07/1964	36	96	22.6	49.4	69.8	0.457	0.71
1	11/07/1964	37	95	23	46.2	69.8	0.498	0.66

1	17/07/1964	38	93	20.5	42.8	69.7	0.479	0.61
1	17/07/1964	39	93	21	43.6	69.7	0.482	0.62
1	04/08/1964	40	99	23.4	56	69.7	0.418	0.8
1	04/08/1964	41	100	25.9	53	69.7	0.489	0.76
1	07/08/1964	42	96	24.1	50.8	69.5	0.474	0.73
1	07/08/1964	43	96	23.2	50.4	69.5	0.46	0.72
1	26/08/1964	44	96	24.7	49.8	69.9	0.496	0.72
1	26/08/1964	45	96	24	48.9	69.9	0.491	0.7
1	01/09/1964	46	84	16	39	69.5	0.41	0.56
1	01/09/1964	47	84	15.7	38.5	69.5	0.408	0.56
1	01/01/1965	48	97	26.4	48.4	69.4	0.545	0.7
1	08/01/1965	49	91	25.3	45.4	70	0.557	0.65
1	08/01/1965	50	91	24.8	46.7	70	0.531	0.67
1	09/02/1965	51	74	11.2	30.8	51.5	0.364	0.6
1	09/02/1965	52	74	11	30.5	51	0.361	0.6
1	15/02/1965	53	72	10.8	30.6	52.5	0.353	0.58
1	15/02/1965	54	72	10.3	30.7	52.5	0.336	0.58
1	01/03/1965	55	66	16.2	25.56	34.1	0.638	0.75
1	13/03/1965	56	60	6.32	20.9	57.5	0.302	0.36
1	13/03/1965	57	60	6.29	22.5	57.5	0.279	0.39
1	19/03/1965	58	57	5.48	11.8	16	0.464	0.74
1	19/03/1965	59	57	5.38	11.8	20.2	0.456	0.58
1	23/03/1965	60	56	5.72	9.85	20.2	0.581	0.49
1	23/03/1965	61	56	5.61	12	20.2	0.467	0.59
1	30/03/1965	62	65	10.1	26.5	58	0.381	0.46
1	30/03/1965	63	65	10	26.9	57.5	0.372	0.47
1	01/04/1965	64	82	17.5	36.7	58.7	0.477	0.62
1	01/04/1965	65	83	17.5	36.3	58.7	0.477	0.62
1	10/04/1965	66	148	70.9	94.8	72.1	0.748	1.31
1	17/04/1965	67	224	136	168	171	0.809	0.98
1	19/04/1965	68	205	123	143	112	0.86	1.28
1	19/04/1965	69	200	115	138	112	0.833	1.23
1	20/04/1965	70	220	143	155	162	0.922	0.96
1	26/04/1965	71	156	68.4	93	73	0.735	1.27
1	26/04/1965	72	156	70.4	96.3	73	0.731	1.32
1	30/04/1965	73	122	37.8	67.8	71	0.557	0.95
1	30/04/1965	74	122	36.7	66.6	71	0.551	0.94
1	04/05/1965	75	102	24.4	53.5	71	0.456	0.75
1	04/05/1965	76	102	24.6	53	71	0.456	0.75
1	07/05/1965	77	128	44.1	72.5	72	0.608	1
1	07/05/1965	78	128	44	72.1	72	0.608	1
1	15/05/1965	79	106	30.2	56.8	70.1	0.532	0.81



1	15/05/1965	80	106	28.9	73.8	70.1	0.391	1.05
1	19/05/1965	81	90	18.7	45.1	70.5	0.415	0.64
1	19/05/1965	82	90	17.2	43.6	70.5	0.394	0.62
1	25/05/1965	83	78	12.1	36	70.5	0.336	0.51
1	25/05/1965	84	78	12.2	36.5	70.5	0.334	0.52
1	28/05/1965	85	74	9.13	32.5	44.5	0.281	0.73
1	28/05/1965	86	74	9.14	32.6	44.5	0.28	0.73
1	31/05/1965	87	121	39.7	66	71.5	0.601	0.92
1	31/05/1965	88	121	40.2	66.7	71.5	0.603	0.93
1	02/07/1965	89	149	57.4	78.2	71	0.734	1.1
1	02/07/1965	90	153	60.2	77.1	71.5	0.781	1.08
1	17/07/1965	91	94	19.9	42.2	70	0.471	0.6
1	17/07/1965	92	93	20.2	40.9	69.8	0.494	0.59
1	04/08/1965	93	121	34.3	55.6	71	0.617	0.78
1	04/08/1965	94	120	33.4	55.2	71	0.605	0.78
1	22/10/1965	95	112	33	58.5	70.5	0.564	0.83
1	22/10/1965	96	112	32.5	59.2	70.5	0.549	0.84
1	07/11/1965	97	132	48.3	73.7	71	0.655	1.04
1	07/11/1965	98	132	47.4	73.1	71	0.648	1.03
1	26/11/1965	99	144	54.3	77.2	71.9	0.703	1.07
1	26/11/1965	100	144	55.1	77.3	71.9	0.713	1.07
1	13/03/1966	101	134	52.2	80.11	71.53	0.651	1.12
1	13/03/1966	102	134	51.5	79.87	71.53	0.645	1.12
1	02/04/1966	103	91	19.9	51.5	69.3	0.386	0.74
1	02/04/1966	104	91	20.2	51	69.3	0.396	0.73
1	21/06/1966	105	99	22.2	47.8	65	0.464	0.73
1	19/09/1966	106	64	6.42	32.21	49.2	0.199	0.65
1	19/09/1966	107	64	6.33	32.1	49.2	0.197	0.65
1	17/01/1967	108	74	11.2	40.41	70.1	0.278	0.58
1	17/01/1967	109	74	10.9	39.65	70.1	0.275	0.57
1	20/01/1967	110	76	12.5	42.75	70.15	0.292	0.61
1	20/01/1967	111	76	12.5	42.74	70.15	0.292	0.61
1	27/01/1967	112	71	10.2	36.67	69.55	0.279	0.53
1	27/01/1967	113	71	10.1	36.71	69.55	0.276	0.53
1	01/02/1967	114	69	7.81	33.2	52	0.235	0.64
1	02/02/1967	115	68	10.6	36.09	70.6	0.293	0.51
1	02/02/1967	116	68	9.8	36.45	70.6	0.269	0.52
1	05/02/1967	117	67	8.97	34.79	67.79	0.258	0.51
1	05/02/1967	118	67	9.33	34.69	67.79	0.269	0.51
1	09/02/1967	119	68	9.42	30.31	65.41	0.311	0.46
1	09/02/1967	120	68	9.16	30.07	65.41	0.304	0.46
1	02/03/1967	121	76	12.6	43.66	70.69	0.287	0.62

1	02/03/1967	122	76	12.4	44.69	70.69	0.278	0.63
1	10/03/1967	123	67	8.08	36.77	69.98	0.22	0.53
1	10/03/1967	124	67	8.13	36.58	69.98	0.222	0.52
1	17/03/1967	125	56	6.5	29.65	59.96	0.219	0.49
1	17/03/1967	126	56	6.6	29.48	59.96	0.224	0.49
1	05/04/1967	127	133	57.5	84.41	71.35	0.681	1.18
1	05/04/1967	128	132	58.1	86.44	71.37	0.672	1.21
1	12/04/1967	129	116	42.5	71.58	70.5	0.594	1.02
1	12/04/1967	130	116	43.9	70.59	70.5	0.622	1
1	29/05/1967	131	63	7.1	30.5	54	0.232	0.56
1	29/05/1967	132	63	7.19	31.2	54	0.23	0.58
1	31/03/1968	133	135	50.6	81	65	0.625	1.25
1	31/03/1968	134	134	48.5	78.9	65	0.614	1.21
1	31/03/1968	135	134	46.8	76.9	65	0.608	1.18
1	31/03/1968	136	133	48	77.1	65	0.622	1.19
1	01/04/1968	137	129	42.9	72.8	65	0.589	1.12
1	01/04/1968	138	128	43.1	72.3	65	0.596	1.11
1	16/01/1969	139	76	7.94	29.4	66.1	0.27	0.44
1	16/01/1969	140	76	8.49	29.28	66.1	0.29	0.44
1	15/04/1969	141	120	38.6	66.05	70.5	0.584	0.94
1	15/04/1969	142	120	39.3	64.12	70.5	0.613	0.91
1	24/05/1969	143	128	43.1	67.2	70	0.641	0.96
1	24/05/1969	144	126	42.7	67	70	0.637	0.96
1	25/06/1969	145	124	38.8	56.67	69.55	0.685	0.81
1	25/06/1969	146	123	38.3	57.08	69.55	0.671	0.82
1	26/08/1969	147	74	10.5	59.46	64.45	0.356	0.46
1	26/08/1969	148	74	10.6	29.59	64.45	0.359	0.46
1	17/10/1969	149	70	9.75	29.9	64.04	0.326	0.47
1	17/10/1969	150	71	10.6	30.11	64.08	0.352	0.47
1	03/11/1969	151	60	6.58	23.2	47	0.283	0.49
1	15/11/1969	152	58	5.56	25.9	51.2	0.215	0.51
1	15/11/1969	153	58	5.63	25.97	51.2	0.217	0.51
1	23/02/1970	154	122	43	68.54	69.6	0.627	0.98
1	23/02/1970	155	122	44.6	70.3	69.6	0.635	1.01
1	28/02/1970	156	152	56.9	75.5	71	0.754	1.06
1	28/02/1970	157	152	56.3	75.2	71	0.749	1.06
1	02/04/1970	158	92	17.7	37.9	83	0.467	0.46
1	02/04/1970	159	92	18	38.2	83	0.471	0.46
1	29/08/1970	160	83	17.5	39.4	73.5	0.444	0.54
1	29/08/1970	161	83	17.9	39.4	73.5	0.454	0.54
1	03/11/1970	162	100	28.9	58.76	71.25	0.492	0.82
1	03/11/1970	163	102	28.2	56.53	71.25	0.498	0.79



1	29/11/1970	164	176	84.3	110	76.5	0.766	1.44
1	29/11/1970	165	176	82.3	106	76.5	0.776	1.38
1	16/12/1970	166	121	41.7	66.3	72	0.629	0.92
1	16/12/1970	167	121	43.4	67	72	0.648	0.93
1	23/12/1970	168	115	33.8	65.9	82	0.513	0.8
1	23/12/1970	169	115	34	65.5	82	0.519	0.8
1	28/12/1970	170	99	23.5	48.8	84	0.481	0.58
1	28/12/1970	171	99	23	48.8	84	0.471	0.58
1	07/01/1971	172	80	14	32	83	0.437	0.38
1	07/01/1971	173	80	14.3	31.1	83	0.459	0.37
1	12/02/1971	174	66	9.02	24.8	60	0.363	0.4
1	12/02/1971	175	66	8.9	24.8	60	0.359	0.4
1	26/09/1971	176	60	9.34	28.6	54.5	0.327	0.52
1	21/11/1971	177	182	81.3	120.1	75.8	0.677	1.58
1	21/11/1971	178	177	76.5	166.2	75.8	0.658	1.53
1	08/12/1971	179	88	21.8	61.23	69.1	0.356	0.88
1	08/12/1971	180	88	19.9	53.4	69.1	0.373	0.77
1	08/12/1971	179	88	21.8	61.23	69.1	0.356	0.88
1	08/12/1971	180	88	19.9	53.4	69.1	0.373	0.77
1	07/01/1972	181	68	10.8	40	68.3	0.269	0.58
1	07/01/1972	182	68	9.52	39.03	68.3	0.244	0.57
1	03/02/1972	183	72	11.9	43.06	68.8	0.277	0.62
1	03/02/1972	184	72	13.9	43.58	68.8	0.318	0.63
1	20/02/1972	185	136	51.1	79.2	68.5	0.645	1.15
1	26/02/1972	186	84	17	42.6	67.5	0.399	0.63
1	26/02/1972	187	84	17	42.8	67.5	0.397	0.63
1	05/03/1972	188	92	20.5	47.2	68	0.434	0.69
1	05/03/1972	189	92	20.6	47	68	0.438	0.69
1	07/03/1972	190	82	14.7	43.5	68.8	0.339	0.63
1	07/03/1972	191	82	15.4	44.3	68.8	0.348	0.64
1	11/04/1972	192	72	10.6	10.6	68.5	0.293	0.53
1	11/04/1972	193	72	10.9	10.9	68.5	0.288	0.55
1	10/05/1972	194	58	5.09	5.09	64.4	0.201	0.39
1	10/05/1972	195	58	5.69	5.69	64.4	0.221	0.39
1	08/06/1972	196	139	50.1	50.1	71	0.631	1.11
1	08/06/1972	197	138	49.7	49.7	71	0.618	1.13
1	11/07/1972	198	75	13.5	13.5	68	0.343	0.58
1	11/07/1972	199	75	12.8	12.8	68	0.32	0.58
1	05/08/1972	200	71	10.3	10.3	67.6	0.317	0.48
1	05/08/1972	201	71	10.6	10.6	67.6	0.327	0.48
1	14/09/1972	202	86	16.5	44.62	72	0.364	0.62
1	14/09/1972	203	86	17.5	46.08	72	0.378	0.64

1	06/10/1972	204	72	10.4	10.4	68	0.304	0.5
1	06/10/1972	205	72	9.83	9.83	68	0.287	0.5
1	07/11/1972	206	59	6.24	6.24	68	0.213	0.42
1	07/11/1972	207	59	6.35	6.35	68	0.228	0.4
1	11/12/1972	208	67	8.13	8.13	68	0.263	0.45
1	11/12/1972	209	66	8.66	8.66	68	0.282	0.45
1	23/01/1973	210	130	44.4	44.4	70	0.642	0.98
1	23/01/1973	211	130	44.8	44.8	70	0.638	1
1	07/02/1973	212	68	8.32	8.32	68.35	0.286	0.42
1	07/02/1973	213	68	8.58	28.76	68.35	0.298	0.42
1	24/02/1973	214	75	11.3	34.98	68.75	0.323	0.5
1	24/02/1973	215	74	12.2	34.94	68.75	0.35	0.5
1	06/03/1973	216	59	6.89	24.68	68.2	0.279	0.36
1	06/03/1973	217	59	6.44	25.04	68.2	0.257	0.36
1	18/03/1973	218	159	64.3	97.32	73	0.661	1.33
1	18/03/1973	219	157	62.5	98.43	73	0.635	1.34
1	12/04/1973	220	121	43	65.45	71.5	0.657	0.91
1	12/04/1973	221	120	41.3	64.9	71.5	0.636	0.9
1	17/05/1973	222	102	26.6	49.26	71.9	0.541	0.68
1	17/05/1973	223	101	24.6	47.75	71.9	0.517	0.66
1	09/06/1973	224	130	46.3	71.62	70.3	0.647	1.01
1	09/06/1973	225	130	45.3	69.4	70.3	0.652	0.98
1	21/07/1973	226	106	25.1	53.51	69.8	0.469	0.76
1	21/07/1973	227	106	25.5	53.78	69.8	0.475	0.77
1	17/08/1973	228	71	10.4	26.47	69	0.394	0.38
1	17/08/1973	229	71	10.1	26.26	69	0.384	0.38
1	17/09/1973	230	59	4.85	22.78	68.6	0.213	0.33
1	19/09/1973	231	59	4.81	22.88	74.6	0.21	0.3
1	18/01/1974	232	95	18.6	47.23	69	0.394	0.68
1	18/01/1974	233	94	19.3	48.09	69	0.401	0.69
1	27/01/1974	234	116	33.8	65.49	69.8	0.516	0.93
1	27/01/1974	235	116	35.4	66.91	69.3	0.53	0.96
1	19/02/1974	236	138	41.3	72.63	69.4	0.568	1.06
1	23/04/1974	237	162	63.2	92.28	71	0.685	1.29
1	22/05/1974	238	174	88.5	105.6	72.15	0.839	1.46
1	16/06/1974	239	132	50.5	80.3	70.55	0.629	1.13
1	26/07/1974	240	111	26.1	59.49	69.1	0.439	0.86
1	22/08/1974	241	86	13.3	39.66	76.5	0.336	0.51
1	17/10/1974	242	129	39.3	75.08	70.3	0.524	1.06
1	14/12/1974	243	187	94.2	127.4	78	0.74	1.63
1	20/02/1975	244	113	27.6	65.98	70	0.419	0.94
1	21/04/1975	245	151	56.9	96.22	71.1	0.592	1.35

1	16/06/1975	246	78	10.7	48.2	68.15	0.223	0.7
1	15/08/1975	247	104	23.9	62.02	70.1	0.386	0.88
1	22/10/1975	248	76	10.9	43.5	68.5	0.25	0.63
1	16/12/1975	249	107	29.1	67.64	70.55	0.43	0.95
1	21/01/1976	250	67	6.96	37.48	68.2	0.186	0.55
1	21/05/1976	251	73	8.95	40.62	68.85	0.22	0.59
2	21/05/1976	252	73	9.49	42.7	68.85	0.222	0.62
2	21/07/1976	253	65	7.16	34.49	64.9	0.208	0.53
2	19/11/1976	254	209	98.9	137.9	82.4	0.717	1.67
2	23/01/1977	255	129	41.8	72.76	71	0.574	1.02
2	21/03/1977	256	73	9.27	33.08	64.2	0.28	0.52
2	21/04/1977	257	78	12	37.94	65.5	0.316	0.58
2	23/07/1977	258	91	17.3	45.61	66.3	0.379	0.69
2	13/09/1977	259	61	5.08	26.83	64.8	0.189	0.41
2	13/11/1977	260	86	15.6	48.16	67.5	0.324	0.71
2	26/02/1978	261	165	60.5	108.6	71.3	0.557	1.52
2	09/05/1978	262	161	61.5	100.6	69	0.612	1.46
2	15/08/1978	263	139	43.1	77.52	69	0.556	1.12
2	19/11/1978	264	155	60.4	99.95	69.8	0.604	1.43
2	14/02/1979	265	176	82.7	121.4	77.5	0.681	1.57
2	14/05/1979	266	107	25.1	62.48	65.2	0.402	0.96
2	19/07/1979	267	92	15.8	47.37	62	0.334	0.76
2	15/09/1979	268	71	7.96	34.49	61	0.231	0.57
2	14/11/1979	269	142	47.6	80.35	69.5	0.592	1.16
2	18/07/1980	270	102	23.1	55.3	59	0.418	0.94
2	11/11/1980	271	93	3.48	43.08	56.3	0.081	0.77
2	12/03/1981	272	89	17.6	52.43	65.5	0.336	0.8
2	12/03/1981	273	89	17.5	52.43	65.5	0.335	0.8
2	18/09/1981	274	71	7.84	42.63	65.3	0.184	0.65
2	14/12/1981	275	71	8.54	35.34	63.7	0.242	0.55
2	16/02/1982	276	132	46.8	53.77	71.8	0.87	0.75
2	17/02/1982	277	174	87.3	121.1	77	0.721	1.57
2	17/05/1982	278	91	19.9	61.39	66	0.324	0.93
2	17/05/1982	279	91	20	61.39	66	0.274	1.06
2	20/11/1982	280	59	4.82	36.51	64.5	0.132	0.57
2	16/02/1983	281	168	69	117.1	71.6	0.589	1.64
2	20/05/1983	282	111	31.6	65.44	69.5	0.484	0.94
2	15/08/1983	283	62	5.83	29.86	63.5	0.195	0.47
2	18/11/1983	284	107	29	59.13	68.4	0.497	0.86
2	15/02/1984	285	54	4.66	21.86	62	0.213	0.35
2	24/05/1984	286	125	37.4	77.41	70	0.483	1.1
2	18/08/1984	287	61	6.82	29.9	62	0.228	0.48

2	24/11/1984	288	70	9.97	32.56	65	0.306	0.5
2	04/03/1985	289	138	43.48	88	69.5	0.494	1.27
2	28/05/1985	290	100	20	48.24	65.2	0.414	0.74
2	12/08/1985	291	119	32.52	65.4	68.5	0.497	0.95
2	18/11/1985	292	160	61.8	90.4	70	0.683	1.29
2	21/02/1986	293	89	15.6	53.96	59.5	0.288	0.92
2	27/05/1986	294	79	11.8	34.7	61.5	0.34	0.56
2	27/05/1986	295	79	11.8	34.7	61.5	0.34	0.56
2	25/08/1986	296	92	18.7	38.61	65	0.484	0.59
2	22/11/1986	297	130	37.4	72.47	68	0.516	1.07
2	21/02/1987	298	60	5.38	22.1	63	0.243	0.35
2	26/05/1987	299	85	14.9	44.92	66.3	0.332	0.68
2	28/08/1987	300	49	3.23	20.76	62	0.156	0.33
2	28/08/1987	301	49	3.32	20.9	62	0.159	0.34
2	28/08/1987	302	49	3.2	20.76	62	0.154	0.33
2	28/08/1987	303	49	3.3	20.9	62	0.158	0.34
2	17/11/1987	304	45	2.57	18.56	63.2	0.139	0.29
2	17/11/1987	305	45	2.45	18.92	63.2	0.129	0.3
2	26/02/1988	306	44	2.63	11.21	61.5	0.235	0.18
2	26/02/1988	307	44	2.79	11.82	61.9	0.236	2.19
2	28/03/1988	308	140	45.5	88.05	67.9	0.517	1.3
2	25/02/1989	309	49	3.26	13.2	60.5	0.247	0.22
2	25/02/1989	310	49	3.76	13.31	60.5	0.244	0.23
2	28/03/1989	311	77	11.7	32.07	63.8	0.365	0.5
2	16/12/1991	312	111	20.9	57.9	68.5	0.38	0.85
2	16/12/1991	313	111	20.8	58.83	68.5	0.353	0.86
2	05/08/1992	314	106	22.9	53.1	69	0.431	0.77
2	18/11/1992	315	75	9.76	35.4	68	0.276	0.5
2	25/03/1993	316	51	3.78	17.7	63	0.214	0.28
2	25/03/1993	317	51	3.78	18.1	63	0.209	0.29
2	31/08/1993	318	51	3.79	17.9	63	0.211	0.28
2	31/08/1993	319	51	3.81	17.8	63	0.214	0.28
2	11/11/1993	320	43	1.82	12.27	62	0.148	0.2
2	11/11/1993	321	43	1.97	13.73	62	0.143	0.22
2	18/02/1994	322	45	2.3	16.4	62	0.14	0.26
2	18/02/1994	323	45	2.27	16.2	62	0.14	0.26
2	26/05/1994	324	79	12.1	31.6	65.6	0.382	0.48
2	26/05/1994	322	79	12.1	31.6	65.6	0.382	0.48
2	26/05/1994	324	79	12.1	31.6	65.6	0.382	0.48
2	03/08/1994	325	92	17.2	41.8	68.9	0.412	0.61
2	17/10/1994	326	46	2.43	15.8	62	0.154	0.25
2	12/04/1995	327	59	7.23	22.1	63.2	0.327	0.35

2	12/04/1995	328	59	6.85	21.5	63.2	0.319	0.34
2	20/07/1995	329	110	25	60.3	68	0.414	0.89
2	17/10/1995	330	38	1.21	18.4	62.6	0.066	0.29
2	20/02/1996	331	41	2.34	22.6	64	0.103	0.35
2	20/02/1996	332	41	2.5	22.4	64	0.112	0.35
2	23/04/1996	333	45	2.87	23.47	64	1	0.37
2	23/04/1996	334	45	2.92	23.21	64	0.126	0.36
2	23/04/1996	335	49	3.5	25.05	64	0.14	0.39
2	12/10/1996	336	68	8.09	38.46	64.8	0.21	0.59
2	10/11/1996	337	47	2.78	26.15	62.6	0.106	0.42
2	19/02/1997	338	138	35.3	76.84	69.4	0.459	1.11
2	19/02/1997	339	138	35.6	74.6	69.4	0.477	1.07
2	28/04/1997	340	160	41.8	112.9	70.8	0.37	1.59
2	19/06/1997	341	114	19.7	70.7	67.9	0.278	1.04
2	19/06/1997	342	114	20.2	71	67.9	0.284	1.05
2	09/09/1997	343	66	4.89	38.29	65.3	0.128	0.59
2	09/09/1997	344	66	4.99	36.97	65.3	0.135	0.57
2	14/11/1997	345	60	3.92	35.42	65	0.111	0.54
2	14/11/1997	346	60	4.06	35.64	65	0.114	0.55
2	18/02/1998	347	126	30.8	67.84	68.2	0.454	0.99
2	18/02/1998	348	129	34.5	69.82	68.2	0.494	1.02
2	27/05/1998	349	52	3.66	12.52	63.5	0.293	0.2
2	27/05/1998	350	52	3.66	12.52	63.5	0.293	0.2
2	27/05/1998	351	52	3.66	12.52	63.5	0.293	0.2
2	26/11/1998	352	223	71.5	146	221.6	0.49	0.66
2	26/11/1998	353	222	76.2	147	221.6	0.517	0.67
2	27/11/1998	354	186	58.5	105	70	0.555	1.51
2	25/02/1999	355	118	24.1	58	66.3	0.417	0.87
2	29/05/1999	356	87	11.8	35.6	64.6	0.331	0.55
2	29/05/1999	357	87	12	35.9	64.6	0.334	0.56
2	03/09/1999	358	129	30.2	69.5	66	0.434	1.05
2	03/09/1999	359	130	31.1	70.4	66	0.441	1.07
2	25/11/1999	360	219	78.8	143	85.4	0.553	1.67
2	26/11/1999	361	180	60.2	112	68.6	0.536	1.64
2	26/11/1999	362	179	58.4	112	68.6	0.524	1.63
2	17/02/2000	363	106	16.2	53.8	66.9	0.301	0.8
2	17/02/2000	364	106	15.8	54.6	66.9	0.289	0.82
2	28/04/2000	365	139	32.9	69	67.7	0.476	1.02
2	28/04/2000	366	138	33.1	69.6	67.7	0.475	1.02
2	11/07/2000	367	122	25.3	55.5	67.2	0.456	0.83
2	11/07/2000	368	122	27.2	59.4	67.2	0.457	0.88
2	05/12/2000	369	76	9	32.57	68	0.29	0.47

2	25/01/2001	370	89	13	35.37	65.5	0.361	0.54
2	13/06/2001	371	110	20	46.6	66	0.439	0.71
2	19/09/2001	372	71	8	22.08	64.7	0.34	0.34
2	19/09/2001	373	71	8	22.62	64.7	0.336	0.35
2	11/12/2001	374	115	24	53.1	67	0.458	0.79
2	30/01/2002	375	145	36	83.96	67	0.429	1.25
2	01/05/2002	376	82	11	28.6	65	0.381	0.44
2	06/08/2002	377	70	6	20.43	64.5	0.307	0.32
2	22/10/2002	378	57	3	16.12	65	0.207	0.25
2	03/02/2003	379	155	33	76.3	67.6	0.433	1.13
2	03/02/2003	380	155	34	75.07	67.6	0.459	1.11
2	05/07/2003	381	80	10	27.51	65.2	0.373	0.41
2	05/07/2003	382	80	10	27.38	55.3	0.358	0.49
2	31/10/2003	383	50	2	15.33	65.9	0.162	0.23
2	02/08/2004	384	64	7	17.34	63.4	0.384	0.27
2	02/08/2004	385	67	6.51	17.33	63.4	0.376	0.27
2	16/10/2004	386	44	2	8.53	33.5	0.207	0.25
2	16/10/2004	387	44	2	8.74	33.5	0.2	0.26
2	15/06/2005	388	160	49	82.15	67.8	0.596	1.21
2	17/09/2005	389	74	9	26.3	66.2	0.355	0.4
2	14/10/2006	390	66	6	17.23	48	0.323	0.36
2	16/07/2007	391	128	27	63.38	66.4	0.43	0.96
2	16/07/2007	392	128	28	64.34	66.4	0.44	0.97
2	17/11/2007	393	48	2	16.51	33	0.1	0.5
2	17/11/2007	394	48	2	17.63	33.6	0.114	0.52
2	01/07/2008	395	108	20	59.53	65	0.335	0.92
2	14/10/2008	396	55	3	26.82	65.3	0.103	0.41
2	14/10/2008	397	55	3	24.57	65.3	0.111	0.39
2	18/05/2009	398	108	20	49.8	64.3	0.408	0.77
2	29/08/2009	399	68	7	17.43	66	0.381	0.26
2	17/03/2010	400	58	3.94	19.7	65	0.2	0.3
2	17/03/2010	401	58	3.93	20.2	65	0.194	0.31
2	21/09/2010	402	57	3	15.53	32.5	0.19	0.48
2	21/09/2010	403	57	3	15.63	32.5	0.197	0.48
2	21/09/2010	404	57	3	16	32.5	0.19	0.48
2	15/08/2011	406	77	7	24	70.8	0.302	0.35
2	14/11/2011	407	168	40	82.47	68	0.488	1.21
2	14/11/2011	408	167	43	81	68	0.533	1.19
2	26/03/2012	409	39	1	7	18.6	0.194	0.4
2	26/03/2012	410	39	1	7	18.6	0.201	0.39
2	03/08/2012	411	59	2	10	19.3	0.238	0.52
2	03/08/2012	412	59	2.31	10	19.3	0.232	0.52



2	03/08/2012	413	59	2	10.22	19.3	0.221	0.53
2	22/11/2012	414	62	5.96	17	65.3	0.342	0.27
2	22/11/2012	415	62	4.82	18	65.3	0.266	0.28
2	08/03/2013	416	39	2	6	26	0.266	0.24
2	08/03/2013	417	39	2	6	26	0.271	0.24
2	15/07/2013	418	85	10	29.6	65	0.342	0.46
2	15/07/2013	419	85	10	30.11	65	0.338	0.46
2	15/07/2013	420	85	9	29	65	0.32	0.45
2	08/10/2013	421	53	3	9	24.5	0.278	0.38
2	08/10/2013	422	53	2	9	24.5	0.281	0.36
2	08/10/2013	423	53	1.9	8.49	24.5	0.224	0.35
2	02/06/2014	424	82	8	22	66.2	0.348	0.34
2	16/10/2014	425	40	0.746	7.37	19.5	0.101	0.38
2	14/07/2015	427	130	23	49.13	67	0.463	0.73
2	14/07/2015	428	129	22	47	67	0.466	0.7
2	11/10/2015	429	43	2	5.05	20	0.312	0.25
2	18/03/2016	430	64	3	21	54.6	0.164	0.39
2	04/08/2016	431	44	1.52	10	30	0.154	0.33
2	05/04/2017	432	224	73	143	93.68	0.876	1.52
2	17/07/2017	433	101	12	39	66.04	0.323	0.58
2	26/10/2017	434	38	0.941	7.69	20.5	0.122	0.38
2	07/03/2018	435	56	2.82	11.85	39	0.238	0.3
2	18/08/2018	436	56	2.86	10.9	20.08	0.261	0.54

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Edição Temática: Análise de Componentes do Sistema Climático e a Biodiversidade no Brasil

n. 4, 2021

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886