



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## ALTERAÇÕES NO REGIME HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE, OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO –BRASIL

Renata Pereira Prates<sup>(a)</sup>, Lucinete Ferreira de Andrade<sup>(b)</sup>, Paulo Cesar Rocha<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Geografia/Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, prates.renat@gmail.com

<sup>(b)</sup> Departamento de Geografia/Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, lucineteferreira@gmail.com

<sup>(c)</sup> Departamento de Geografia/Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, pprocha@fct.unesp.br

### Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

#### Resumo

O objetivo desta pesquisa é analisar possíveis alterações hidrológicas na bacia hidrográfica do rio do Peixe, localizada no oeste do Estado de São Paulo, Brasil e considerando que as atividades humanas em sua maioria dependem da água. Foram analisados os dados de três estações fluviométricas (1948-2000) e de trinta e duas estações pluviométricas entre os anos de 1940 a 2010. Os resultados obtidos das análises a partir das estações pluviométricas e fluviométricas possibilitaram compreender o comportamento hidrodinâmico da bacia hidrográfica do rio do Peixe, destacando a periodicidade e magnitude das vazões. Foi possível depreender que os picos de precipitação e a variação das vazões podem estar relacionados principalmente a ocorrência de episódios de El Niño/ Oscilação Sul (ENOS) contribuindo para o aumento da precipitação na região, podendo, inclusive, ter também aumentado a vazão no canal principal.

**Palavras chave:** hidrologia, análise temporal, geomorfologia fluvial.

## 1. INTRODUÇÃO

O desmatamento das florestas e a progressiva diminuição de áreas verdes, aliados juntamente com a falta de manejo adequado do solo podem interferir no ciclo da água na bacia hidrográfica, alterando as taxas de infiltração e aumentando o escoamento superficial, repercutindo diretamente ou indiretamente na disponibilidade hídrica total ou sazonal nos sistemas fluviais,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

interferindo nos diferentes tipos de uso, ou seja, para a produção agrícola, abastecimento público e no desenvolvimento econômico de uma determinada região (DREW, 1994, ROCHA E ANDRADE, 2015, ANDRADE, 2014).

A utilização dos indicadores de alterações hidrológicas permite a verificação das modificações na hidrologia dos sistemas fluviais. Além dos empreendimentos que modificam o regime hidrológico do rio pela ação direta no fluxo do rio, podem ser identificadas outras formas de impacto neste regime causadas pelo desmatamento e o mau uso da terra, provenientes da apropriação das vertentes e também dos impactos decorrentes de empreendimentos industriais e da urbanização sem qualquer planejamento adequado. Tais processos podem ser relacionados, do ponto de vista hidrológico, com uma maior ou menor variabilidade do fluxo do rio, com aumento ou diminuição das descargas interanuais e sazonais.

Nesta perspectiva, o objetivo desse trabalho foi analisar os dados pluviométricos e fluviométricos da bacia hidrográfica do rio do Peixe, oeste do Estado de São Paulo e suas possíveis alterações no regime hidrológicas, bem como o resultado dessas variáveis ao canal principal.

## 1.1. ÁREA DE ESTUDO

Localizada no Oeste do Estado de São Paulo, a bacia hidrográfica do rio do Peixe situa-se entre as coordenadas 22° 12' 41'' a 21° 33' 11'' de Latitude Sul e 49° 39' 52" a 51°57'47" de Longitude Oeste. A figura 1 destaca a localização dos postos fluviométricos e pluviométricos na bacia hidrográfica que contribuirão para análise dos dados obtidos.

A bacia em questão é constituída por rochas sedimentares Grupo Bauru (Bacia do Paraná), do período Cretáceo (K), com alguns afloramentos de basaltos da Formação Serra Geral, de idade Juro-Cretácica (JKsg) presentes no leito dos rios em trechos de corredeiras e saltos, e depósitos aluvionares de idade Quaternária – Q encontrados nos trechos de baixa declividade dos canais, (IPT, 1981a)

Duas Unidades Geomorfológicas estão presentes: O Planalto Centro Ocidental e o Planalto Residual de Marília. Dominam processos de dissecação com topos convexos (Dc) de maior



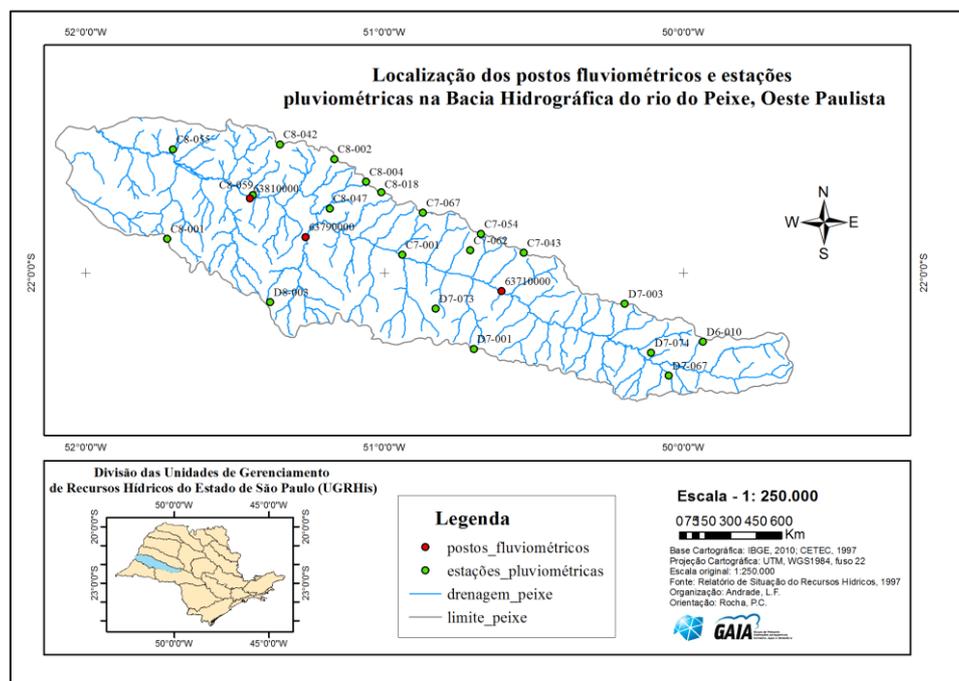
XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dissecação; e tabulares (Dt) com menor dissecação e áreas aluviais na forma de Terraços e Planícies de Inundação (Atf e Apf). As cabeceiras de drenagem estão localizadas no Planalto Residual de Marília (ROSS E MOROZ, 1997), que segundo Etchebehere et al., (2005) é a feição geomorfológica de maior expressão no Planalto Ocidental Paulista, constituindo-se por uma superfície de cimeira.



**Figura 1** – Localização dos postos fluviométricos e pluviométricos na bacia hidrográfica do rio do Peixe

A rede hidrográfica da bacia do rio do Peixe, apresenta canais afluentes do rio principal pouco extensos, devido à forma da bacia alongada, sendo seu maior tributário é o ribeirão Mandaguari, na sua margem esquerda.

Segundo Monteiro (1973), a região sudoeste do Estado de São Paulo, situa-se em uma zona de transição climática em que circulação atmosférica é controlada pela dinâmica das massas tropicais, setentrionais e meridionais. Dentre essas massas de ar, observa-se que a frente polar Atlântica é a responsável pela produção de maior quantidade de precipitação na região.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados os dados fluviométricos de três postos na bacia hidrográfica rio do Peixe, localizados no Ribeirão Mandaguari, à margem esquerda do rio do Peixe e postos fluviométricos de Flora Rica e de Tupã, localizados, respectivamente, à margem direita e no médio curso do rio do Peixe, os quais caracterizam a dinâmica interanual do regime hidrológico entre os anos de 1948 e 2000. Os dados de precipitação variam entre as décadas de 1940 ao ano de 2010. A análise hidrológica, bem como dos dados de precipitação têm como finalidade compreender as dinâmicas fluviais da área de estudo.

Tanto os dados de vazão como os de precipitação foram obtidos de sítios governamentais, tais como a Agência Nacional de Águas (ANA) e Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH).

Algumas estações apresentaram séries de dados incompletos. Para realizar o preenchimento alguns critérios foram utilizados, tais como:

- a) Seleção de estações pluviométricas localizadas em áreas próximas, portanto, com maior chance de apresentar características semelhantes do meio físico;
- b) O preenchimento se deu por meio do critério estatístico através do coeficiente mínimo de determinação (Pearson), com critério mínimo na regressão linear como a existência de um coeficiente de determinação  $R^2 \geq 7$  (Macdonald et al. de 2008), conforme indicado por Andrade (2014), pela equação:

$$y = ax + b$$

onde,

y é o valor estimado

x é estação pluviométrica com falha de dados

a e b são os parâmetros de regressão

O procedimento anteriormente descrito (coeficiente mínimo pelo método de Pearson) também foi explorado por Andrade e Macdonald (2014), em relatório de pesquisa, buscando a



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

correlação linear entre a precipitação mensal e a vazão mensal buscando avaliar possíveis correspondências de variação entre dados de vazão e precipitação.

A avaliação dos dados pluviométricos contribuiu para a apreensão da dinâmica do sistema hidrológico do rio, bem como na análise das possíveis alterações ocorridas em relação à magnitude dos índices fluviométricos que, somados aos efeitos do uso da terra e dos processos de desmatamento, que podem ter contribuído para as eventuais alterações no regime hidrológico do rio do Peixe.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As investigações acerca dos dados pluviométricos da bacia hidrográfica do rio do Peixe, contribuíram para compreender o comportamento do sistema hidrológico do rio. Nesse sentido, Andrade (2014) menciona que a precipitação na bacia hidrográfica do rio do Peixe apresenta tendência à diminuição no sentido de montante para jusante. Contudo, as estações localizadas as áreas de montante da bacia hidrográfica, há maior variabilidade nos índices de precipitação, sendo a mesma em torno de 500 mm a 1500 mm. Tais estações estão localizadas no município de Marília e Pompéia. No sentido a montante, a estação pluviométrica de Quatá, também apresenta a mesma variabilidade de dados.

Nesse contexto, há três estações cujos dados não apresentam variabilidade substancial (representadas pelas letras **F**- C8002, **L** - D8003 e **M** - C7062 na figura 2). As três estações pluviométricas mencionadas estão localizadas nas áreas do meio no baixo curso da bacia, nos municípios de Bastos, Presidente Prudente e Flora Rica. Na estação pluviométrica do município de Bastos, a série de dados de precipitação abrange o período de 1940 a 2010. Contudo, a variabilidade é relativamente baixa, em torno de 1000 a 1450 mm durante toda a série histórica. Assim também acontece na estação pluviométrica localizada no município de Presidente Prudente.

Observando-se os gráficos da figura 2, verifica-se um aumento da precipitação que pode estar correlacionada a episódios de eventos extremos de precipitação ao longo da série histórica



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de dados, devido à ocorrência de picos de precipitação que se sobressaem às médias consideradas na série histórica, sobretudo na década de 1980.



**Figura 2:** A - C7001 (Parapuã); B - C7043 (Tupã); C - D7073(Rancharia); D - C8018 (Lucélia); E - 8047 (Mariápolis); F - 8002 (Florida Paulista); G - C8055 (Ouro Verde) ; H - C8001 (Piqueroibi); I - C8042 (Irapuru); J - C8059 (Flora Rica); K - C8004 (Adamantina); L - D8003 (Presidente Prudente; M - C7062 (Bastos); N - C7067 (Oswaldo Cruz); O - C7067 (Osv.Cruz); O - C7054 (Iacri);P - D7001(Quatá); Q - D7003 (Pompéia); R - D6010 (Marília 1); S - D7067 (Marília2); T - D7074 (Marília3);



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os resultados do cruzamento de dados mensais das estações pluviométricas com os dados fluviométricos mostraram baixa correspondência. Verifica-se que ao longo da bacia hidrográfica do rio do peixe há diminuição nos índices de precipitação, quando há nos mesmos períodos avaliados aumento da vazão, conforme afirmam Andrade e Macdonald (2014).

Ainda em referência aos autores acima citados, no período analisado há uma forte tendência de crescente aumento das precipitações entre as estações pluviométricas situadas nas áreas do médio curso do rio do peixe, enquanto que a maioria das estações localizadas a montante e a jusante mantêm a média anual ao longo do período estudado.

Sant'Anna Neto (1999) relaciona os ciclos de pluviosidade à frequência de eventos interanuais e interdecadais como El Niño, La Niña e Oscilação Sul (ENOS), na variabilidade pluviométrica na Bacia do Paraná, conforme assinalado por Grimm et al. (1998) e Nery, Carfan e Parizotto (1999). Já os eventos de baixa frequência, vinculados à temperatura de superfície do mar (TSM), como a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP/ ENOS) e seu relacionamento com regime de chuvas e temperaturas, ainda não são bem conhecidos, como destaca Molion, (2005).

A Oscilação Decadal do Pacífico caracteriza-se por apresentar eventos contínuos por períodos de 20 a 30 anos, alternando-se em duas fases. A fase fria, que é caracterizada por anomalias negativas de TSM (Temperatura Superficial do Mar) no pacífico tropical; e concomitantemente, anomalias de TSM positivas no Pacífico extratropical em ambos os hemisférios. A fase fria apresenta anomalias de TSM positivas no Pacífico tropical; e negativas no Pacífico Extratropical, conforme Mantua et al., (1997) e Molion (2005).

Sant'Anna Neto (1995) mostrou que a precipitação no estado de São Paulo apresenta um padrão espacial natural da diminuição da precipitação de leste a oeste e de norte a sul. Esses fatores são, no entanto, influenciados pela circulação atmosférica geral, caracterizada por massas tropicais (continental e marítima). A precipitação é influenciada pela área de sequeiro de Pontal, que vai do noroeste-sudeste, com uma inclinação de frente para o canal do rio Paraná. A precipitação anual, a oeste, é a mais baixa, cerca de 1100 mm – 1500 mm anualmente. Assim, a sua distribuição deve



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ser considerada não apenas quanto à escala regional, mas também à variabilidade temporal (SCHRODER, 1956).

Sant'Anna Neto (1999) ao analisar o comportamento da pluviosidade no Estado de São Paulo nos últimos 100 anos, constatou uma tendência de aumento da precipitação entre os períodos 1941/1970 e 1971/1993, de aproximadamente 10 % para o segundo período, concentrados nos limites da bacia do Paraná. Para o autor a variabilidade climática apresenta ciclos mais ou menos regulares de períodos chuvosos alternados os quais se repetem em ciclos curtos que variam de 4 a 8 anos e com ciclos maiores com variação entre 9 a 13 anos.

O período de 1976 a 1998 caracterizou-se pelo predomínio de uma fase quente. Em outras palavras, trata-se da ocorrência de um episódio intenso El Niño /Oscilação Sul (ENOS) que pode ter se refletido nos altos índices de vazão na região, registrados pelos postos fluviométricos analisados

Andrade (2014), em estudo que abrangeu também essa porção da bacia do rio do Peixe apresentou as estatísticas básicas aplicadas à série de dados de vazão dos referidos postos fluviométricos, onde é possível observar a variação do regime hidrológico em períodos, os quais foram denominados períodos hidrológicos; e variação da vazão média que no período de uma década muda seu comportamento. Na tabela 1 verifica-se os dados do regime hidrológico dos postos fluviométricos analisados.

**Tabela 1-** Estatísticas aplicadas no regime hidrológico na bacia hidrográfica do rio do Peixe

Postos Fluviométricas	63710000	63810000	63790000
Q média ( $m^3s^{-1}$ ) 1948-1971	24,66	66,37	3,03
Q média ( $m^3s^{-1}$ ) 1972-1984	39,52	98,89	5,73
Q média ( $m^3s^{-1}$ ) 1985-2000	32,28	80,26	4,70
$\sigma$ 1948-1971	6,22	9,67	1,02
$\sigma$ 1972-1984	12,09	18,93	1,71
$\sigma$ 1985-2000	6,39	10,18	1,38
CV (%) 1948-1971	25,20	17,05	0,34
CV (%) 1972-1984	30,6	23,68	0,32
CV (%) 1985-2000	19,8	14,52	0,29

Org.: Andrade, 2014



XVIII  
SBGFA

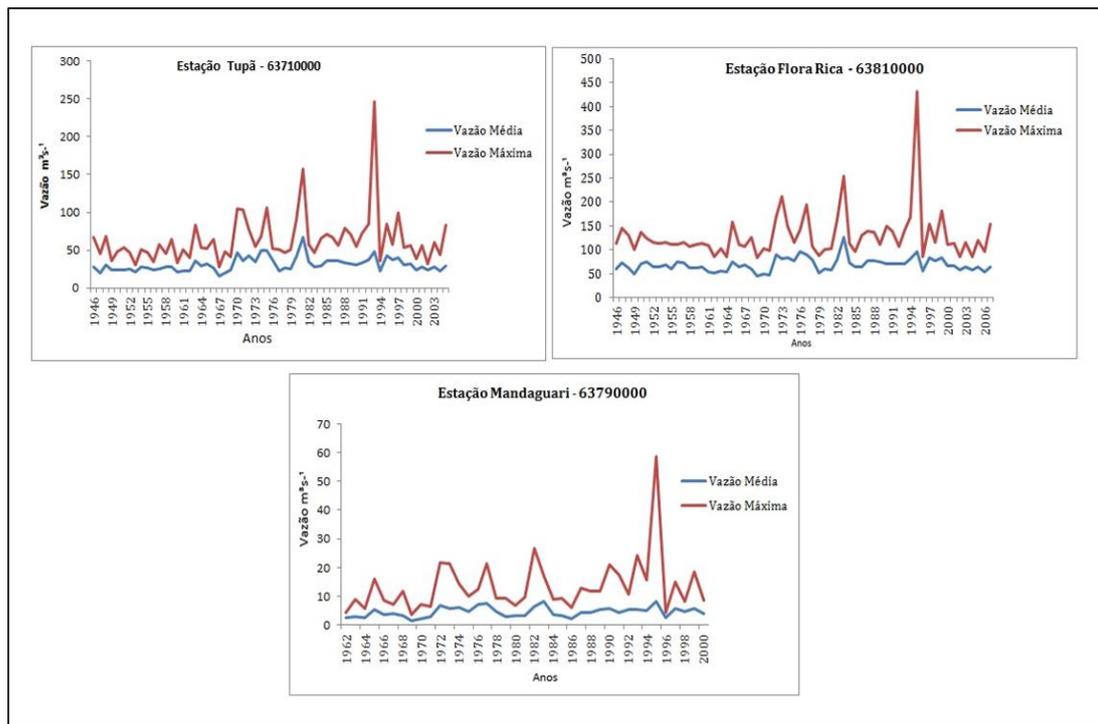
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Andrade (2014) identificou a variação hidrológica compreendida em três períodos hidrológicos ao longo da série histórica de dados. Sendo um primeiro período de 1948 a 1971, o segundo de 1972 a 1984 e o terceiro de 1985 a 2000. Conforme observa-se na análise estatística de dados, verifica-se que nos postos fluviométricos do Ribeirão Mandaguari a vazão é pouco expressiva, pois o posto fluviométrico se localiza em uma área próxima às nascentes, onde os contribuintes são de pequena ordem, considerando-se a classificação de Christofolletti (1974).

A figura 3 apresenta a distribuição da vazão ao longo dos três postos fluviométricos de Tupã, Flora Rica e Mandaguari selecionados para análise é apresentados a seguir:



**Figura 3** - Vazões média e máxima de postos fluviométricos na bacia hidrográfica do rio do Peixe. Postos de Tupã, Flora Rica e Mandaguari.

O posto de Flora Rica apresenta maior volume de vazão, proporcionalmente também apresenta maiores coeficientes de variação e desvios padrão. Trata-se de um posto localizado na porção de baixo curso da bacia hidrográfica, uma vez que, conforme o aumento do tamanho da



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

bacia hidrográfica, também há maior volume de vazão. Por outro lado, o posto de Tupã localiza-se no médio curso da bacia, com vazão também consideravelmente alta em comparação ao posto fluviométrico do ribeirão Mandaguari.

As intervenções antrópicas e apropriação dos recursos hídricos pelo homem podem provocar diversos impactos no regime hidrológico do rio. Existe assim, uma necessidade de compreender e prever os impactos ecológicos que podem ocorrer no sistema hidrológico. Dessa forma, a preocupação com o regime de fluxo dos rios fez com que diversos métodos e procedimentos fossem estabelecidos e aplicados, contribuindo assim, para avaliação hidrológica (POFF et al., 1997).

Possíveis alterações no regime hidrológico da bacia hidrográfica do rio do Peixe também podem estar associadas aos processos de uso e cobertura da terra na bacia. Rocha e Tomaselli (2012) destacam que há dificuldade de aquisição de dados históricos sistemáticos sobre o comportamento do clima e dos processos ocupacionais na bacia hidrográfica, nesta escala espacial, para estabelecer processos correlacionados entre as variações nos regimes dos rios, do regime pluviométrico e dos fatores antrópicos sobre o uso e cobertura da terra, desenvolvidos durante o século XX nesta região. Os dados de uso e cobertura ficam restritos a uma análise qualitativa que contribuiu para o entendimento dos processos hidrológicos da bacia. Destacam-se relatos de pioneiros do oeste paulista, descritos por Pierre Monbeig em 1949, em que já era possível observar possíveis alterações no regime de chuva ao destacar, a relação dos agricultores com o clima e suas informações sobre as qualidades do clima do passado.

“... o que se verifica, realmente, é que as comparações entre os dados climáticos mais antigos e os mais recentes indicam sempre e em toda parte o revigoramento do período seco, que corresponde à diminuição das precipitações do inverno e primavera. Ao contrário, as chuvas de verão são mais abundantes... (MONBEIG, 1984)

Rocha e Tomaselli (2012) ainda mencionam que o desmatamento, manejo do solo, alteração no regime pluviométrico (intensidade e sazonalidade) merecem atenção, já que, do ponto de vista conceitual, estes relacionam direta ou inversamente com o regime hidrológico do rio.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As séries históricas das estações pluviométricas e fluviométricas analisadas possibilitaram compreender o comportamento hidrodinâmico da bacia hidrográfica do rio do Peixe, destacando a periodicidade e magnitude das vazões, corroborando com o que apresentam outros trabalhos já efetuados na área. A partir dos dados analisados, foi possível avaliar que os picos de precipitação e a variação significativa das vazões, podem estar relacionados principalmente à ocorrência de episódios de El Niño/ Oscilação Sul (ENOS), os quais pode ter contribuído para o aumento da precipitação na região e terem influenciado o aumento da vazão no canal principal.

Conforme os dados apresentados, a variação significativa das vazões e, conseqüentemente, uma mudança na magnitude de fluxo a partir dos anos de 1970, podem estar relacionadas com as alterações climáticas de aumento da precipitação no estado de São Paulo depois dos anos de 1971, como mencionado por Sant'Anna Neto (1999) ao analisar o comportamento da pluviosidade no Estado de São Paulo nos últimos 100 anos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. C. **Análise espaço-temporal do escoamento fluvial nas Bacias Hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe, Oeste Paulista, Brasil. 2014.** 139 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", São Paulo.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher. Ed. Usp. 1974. p. 81-85, II.

DREW, D. Processos interativos homem – meio ambiente. 3ª ed. São Paulo, 1994.

MANTUA, N. J.; HARE, S. R.; ZHANG, Y.; WALLACE, J. M.; FRANCIS, R. C. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. In: **Meteor. Soc.** 1069-1079, 1997.

MACDONALD, N., PHILLIPS I.D & THORPE, J. Reconstruction of long-term precipitation records for Edinburgh: an examination of the mechanisms responsible for temporal variability in precipitation. In: **Theor. Appl. Climatol.** 2008, pp. 141–154.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global, El Ninos, manchas solares, vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico. In: **Climanálise.** Disponível em <http://www6.cptec.inpe.br/revclima/revista> Acesso em 14 de fev de 2017.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ROCHA, P.C., 2010. Indicadores de alteração hidrológica no alto rio Paraná: intervenções. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 22 (1): 205-225.

ROCHA, P. C.; O regime de fluxo dos Rios Aguapeí e Peixe, Bacia do alto Paraná/Brasil: alterações e formas de impacto. In: XII ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12, 2009, Montevideo: **Anais XII Encuentro de Geógrafos de América Latina: Universidad de la República**, 2009. p. 1-12.

ROCHA, P. C.; TOMMASELLI, J. T. G. Variabilidade hidrológica nas bacias dos rios aguapeí e peixe, região Oeste Paulista. **Rev Brasileira de Climatologia**. n 8, vol 10, 2012. p. 69- 84.

ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia Depto de Geografia FFLCH-USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica - Geologia Aplicada - IPT/FAPESP, 1997. 63p

SANT'ANNA NETO, J. L. 1995. As chuvas no Estado de São Paulo: Contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. 252f. São Paulo, Tese (Doutorado), FFLCH, USP.

SANT'ANNA NETO, J. L. Variabilidade e tendência das chuvas no oeste paulista. **Boletim Climatológico**, Presidente Prudente, vol. 1, n.1, p. 45-56, mar. 1996.

SANT'ANNA Neto, J. L., Tommaselli, J. T. G. (2009). O tempo e o clima de Presidente Prudente. Presidente Prudente: FCT/UNESP,. v. 1. 78 p.

SANT'ANNA NETO, J. L. Avaliação das mudanças no regime das chuvas do Estado de São Paulo durante um século (1888 - 1993). In: **Acta Scientiarum**. Maringá, 915-921, 1999.

POFF, H. L.; ALLAN, D.; BAIN, M. B.; KARR, J. R.; PRESTEGAARD, K. L.; RICHTER, B. D.; SPARKS, R. E.; STROMBERG, J. C. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. In: **Bioscience**, 769-784, 1997.

SÃO PAULO. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa geológico do Estado de São Paulo: 1:500.000**. v-1, p. 46-8, 1981.

SCHRODER, R. "Distribuição e Curso Anual das Precipitações no Estado de São Paulo" in: BRAGANTIA - **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, v.15, nº 18. p. 193-249, 1956.