

CDU 577.4: 556.53 (813.4)

ESTUDO ECOLÓGICO DO RIO CAPIBARIBE-MIRIM. I. CONDI-
ÇÕES GERAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA

PETRÔNIO ALVES COELHO

*Departamento de Oceanografia da Universidade Fede-
ral de Pernambuco*

DINALVA DE SOUZA GUEDES (1)

*Departamento de Pesca da Universidade Federal Ru-
ral de Pernambuco*

RESUMO

O Rio Capibaribe-Mirim, é um curso d'água to-
talmente perene de cerca de 120 Km de comprimento
e possui bacia hidrográfica de quase 1.600 Km².
Seus afluentes principais, todos da margem direi-
ta, são o Cruanji e o Sirigi. O relevo é plano ou
ondulado na maior parte da bacia, porém próximo
às cabeceiras é montanhoso.

A vegetação primitiva, do tipo florestal, foi
substituída em grande parte por canaviais. O clima
é tropical chuvoso; há uma estação seca, de inten-
sidade e duração variáveis, correspondendo geral-
mente ao período setembro-dezembro. Há igualmente
uma variação no total das chuvas caídas na bacia,
o valor médio sendo de 1.095 mm. A vazão do rio,
em Goiana, apresenta variação sazonal.

O rio pode ser dividido em alto curso, médio
curso e baixo curso, diferindo entre si pela largu-
ra, pelo declive médio e pela constituição do lei-
to.

(1) Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

Iniciando o estudo da ecologia de um curso d'água de Pernambuco, este trabalho apresenta algumas informações gerais sobre a bacia hidrográfica, tendo em vista principalmente aqueles fatores que possuem influência sobre o regime do rio e as condições da água.

O regime dos rios brasileiros, e dos fatores que o influenciam, é conhecido apenas em linhas gerais. Os trabalhos de G.O. ANDRADE (1957, 1959) e de M.C. ANDRADE (1957, 1958, 1959, 1966) constituem uma série de monografias regionais dedicadas à vários rios costeiros do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Pernambuco e de Alagoas. Também importantes são as publicações de PARDE (1956), de RADESCA (1964), de ROCHEFORT (1958) e de SANTOS (1966), principalmente pelo seu aspecto de revisão.

O Rio Capibaribe-Mirim, objeto do presente estudo, é um curso d'água totalmente pernambucano. Sua nascente está situada no município de São Vicente Férrer e sua foz no município de Goiana, onde se une ao Rio Tracunhaém para constituir um estuário denominado Rio Goiana. O curso d'água possui uma extensão de cerca de 120 Km, e sua bacia hidrográfica corresponde a quase 1.600 Km², abrangendo total ou parcialmente os municípios de São Vicente Férrer, Macaparana, Vicência, Timbaúba, Aliança, Ferreiros, Camutanga, Condado, Também, e Goiana. Os principais afluentes são o Cruangi e o Sirigi.

Existem oito grandes unidades industriais na bacia, uma delas fabricando papelão, e as demais açúcar. Estas indústrias utilizam como matéria prima a cana-de-açúcar.

A densidade da população é de cerca de 120 hab/Km², e há duas cidades com mais de 25.000 habitantes: Timbaúba e Goiana.

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DO RIO

Saindo de uma lagoa muito pequena situada a oeste de São Vicente Férrer a cerca de 550-600 metros de altitude, o rio leva talvez 1 Km para alcançar a altitude de 500 metros. Deste ponto em diante, segue com um declive médio de 1,1% até atingir a altitude de 200 metros, num ponto situado a 26 Km da nascente. Na cidade de Timbaúba, 18 Km mais abaixo, é alcançada a cota de 100 metros, e daí até a foz o declive varia geralmente entre 0,1% e 0,5%.

A bacia hidrográfica está localizada entre as latitudes $7^{\circ}22'S$ e $7^{\circ}42'S$ e entre as longitudes $34^{\circ}58'W$ e $35^{\circ}33'W$.

O curso do rio principal, assim como o de seus afluentes mais importantes, pode ser dividido em três partes:

- a) o alto curso, correspondendo ao setor em que a altitude do leito é igual ou superior a 200 metros;
- b) o médio curso, correspondendo à porção restante dos cursos do Cruanji e do Sirigi, e ao Capibaribe-Mirim até cerca de 1 Km a oeste de Caricé;
- c) o baixo curso, desde as proximidades de Caricé até o ponto em que se encontram o Capibaribe-Mirim e o Tracunhaém para formar o rio Goiana.

No alto curso, o declive do leito é acentuado e a largura do rio geralmente é inferior a 2 metros. O leito é constituído por rochas, fragmentos de rochas e areia.

O leito do baixo curso é constituído por areia, às vezes com uma pequena proporção de argila, interrompido por afloramentos rochosos ou áreas de fragmentos de rochas.

O leito do baixo curso é constituído por areia, associada a pequena quantidade de material mais fino.

É muito característico da areia deste rio a presença de palheta de mica.

RELEVO E SOLO

Foram realizadas várias excursões para observar o relevo, as quais foram completadas por consultas à fotografias aéreas existentes na Divisão de Cartografia da SUDENE. Desta forma foi possível reconhecer, apenas com finalidade descritiva, quatro unidades morfológicas:

- I - Várzea de Goiana
- II - Tabuleiros
- III - Depressão Central
- IV - Serras

A várzea de Goiana é uma planície sedimentar que se estende para oeste até as proximidades de Caricé. A cidade de Goiana está situada em nível mais elevado que a planície. O curso principal do rio percorre-a fazendo meandros. Existem ainda distributários, igualmente com meandros (embora alguns tenham sido parcialmente retificados), as vezes com pouca ou nenhuma correnteza durante a estação seca. A altitude da planície provavelmente não ultrapassa 6-8 metros.

A várzea é limitada ao norte por uma superfície elevada de relevo plano, constituindo tabuleiro, onde se verificam altitudes superiores a 100 metros.

A oeste da planície e do tabuleiro se encontra uma vasta área de colinas, com relevo suavemente ondulado: a depressão central. A altitude, geralmente abaixo de 100 metros, pode atingir em alguns pontos 200 metros. A drenagem é do tipo dentrítico, e constituída por tributários cuja vazão, durante a estação seca, pode até ser nula, e quase constantemente é diminuta.

O aspecto suavemente ondulado da região é interrompido apenas pelos vales estreitos dos cursos d'água mais importantes: Capibaribe-mirim, Cruanji e Sirigi, que apresentam curso com trechos de corredeiras e até cachoeiras.

A depressão central se limita à oeste com as serras: Serra do Mascarenhas, Serra dos Jiraus, Ser

ra Manoel de Matos, e, principalmente, Serra do Pi
rauá. Neste distrito montanhoso, os níveis mais
elevados ultrapassam a altitudes de 600 metros. Há
uma rede de cursos d'água perenes, correndo em va-
les profundos com forma de V, com diferenças altimé-
tricas de 100 a 200 metros entre o fundo do vale e
a cumeada.

A maior parte da área da bacia possui rochas
pré-cambrianas. Material do terciário é encontrado
nos tabuleiros, e do holoceno na várzea de Goiana.

De acordo com mapa elaborado pela equipe de pe-
dologia e fertilidade do solo do Ministério da
Agricultura e pela Divisão de Agrologia da SUDE-
NE, predomina na bacia vários tipos de solos podzó-
licos, com espessura geralmente entre 1,5 e 2,5 me-
tros, não havendo informações precisas sobre a ca-
pacidade de armazenamento de água da bacia.

VEGETAÇÃO

De acordo com LIMA (1957, 1960, 1966), a vege-
tação primitiva da bacia era principalmente flores-
tal. Estas florestas, variavam de fisionomia e de
composição florística, de acordo com clima, relevo
e o solo: havia a mata úmida (floresta perenifólia
latifoliada higrofila), cobrindo as unidades de re-
levo I, II e IV, e a mata seca (floresta estacio-
nal cadúcifolia não espinhosa), cobrindo a unidade
de relevo III. LIMA (trabalhos citados) e VELOSO
(1966) indicam as características e a localização
dos tipos de vegetação.

A mata úmida é uma formação arbórea alta e den-
sa, em parte caducifólia (cerca de 30%), enquanto
a mata seca é uma formação arbórea alta rala, for-
mada por árvores finas, de folhas pequenas, que ge-
ralmente caem durante a estação seca.

Por ocasião dos trabalhos de campo em 1971-72,
foi possível observar que a maior parte dessas flo-
restas foi substituída por outras formações, sendo
difícil, às vezes, imaginar a fisionomia antiga da
paisagem. Atualmente predomina o canavial, que, de

longe, é a formação vegetal dominante, restando me
nos de 5% da área coberta por florestas.

CLIMA

O clima geral da área que inclui a bacia hidrográfica tem sido estudado por vários autores como ANDRADE (1964), NIMER (1966), GALVÃO (1966) e AN - DRADE & LINS (1971). Foram também consultados os dados dos postos pluviométricos situados no inte - rior da bacia e em áreas próximas, assim como infor - mações contidas em atlas. Este conjunto de informa - ções permitiu configurar em linhas gerais o clima da bacia estudada.

Usando simbologia de classificação de Koeppen, tal como apresentada por TREWARTHA (1954), o clima da bacia é dos tipos "Am" e "As", (Fig. 1).

Nos climas do grupo "A", ou climas tropicais chuvosos, a temperatura média mensal é sempre supe - rior a 18°C. O tipo "Am" representa um clima quente e úmido, com uma estação seca curta e pouco acentuada. Ao contrário, no clima "As", a estação seca é mais prolongada e bem nítida. Nas duas moda - lidades, os meses de menor pluviometria são os de primavera-verão.

Na Fig. 2, está indicado o número de meses em que a precipitação pluviométrica é igual ou inferior ao dobro da temperatura em graus centígrados. Esta apresentação se assemelha ao conceito de "período seco" (segundo Gausson), tal como apresentado por GALVÃO (1966).

A distribuição geográfica das chuvas médias anuais pode ser observada na Fig. 3. Não existindo dados para as serras, foi estimado um total supe - rior a 1.000 mm anuais.

As Figs. 4-6 resumem os dados sobre a distribui - ção das chuvas em Timbaúba. Pelos dados expostos se vê que há uma estação seca, se estendendo de se - tembro a dezembro, e uma estação chuvosa, corres - pondendo ao período março-julho. Os valores médios

no entanto encobrem uma grande variabilidade nos totais.

VAZÃO DO RIO

Existem várias fórmulas para o cálculo da vazão média anual de um curso d'água, em função da precipitação pluviométrica e da temperatura. Foi preferida a de TURC, tal como apresentada por RÊME NIÉRAS (1960), a qual é o resultado de observações efetuadas em bacias hidrográficas situadas em todas as partes do mundo. Foi assim estimada a vazão média para o período 1911-1967, evidentemente com uma certa margem de erro, Fig. 7. Nesta figura, a vazão está expressa em m^3/seg e em mm (correspondente à altura da lâmina d'água que, repartida uniformemente sobre a bacia, representaria o débito mensal do rio).

O regime se enquadra na regra geral de seguir o das precipitações com o máximo de inverno e o mínimo de verão muito bem caracterizados.

O rio apresenta um regime irregular, porém há água corrente em toda a sua extensão. A curva anual é exatamente o inverso da apresentada por cursos d'água tropicais austrais como o Rio São Francisco ou Rio Paraíba do Sul (GUILCHER, 1965, Figs. 181B, 181C; ver também RADESCA, 1964), porém se assemelha ao das regiões mediterrâneas. Da mesma forma que GALVÃO (1966) denominou o clima local de "mediterrâneo quente", o regime fluvial poderia receber o mesmo nome, ou então "tropical austral invertido".

Segundo dados divulgados pela Divisão de Hidrologia da SUDENE, possuem regime semelhantes o Rio Ipojuca (em Primavera, Pernambuco, bacia de 3.257 Km^2 , anos 1967-69) e o Rio Mundaú (em Rio Largo, Alagoas, bacia de 3.900 Km^2 , anos de 1965-69).

COMENTÁRIOS

Segundo ROSS (1963), as comunidades lótic

provavelmente formam grandes entidades naturais coincidindo com os biomas terrestres, e constituindo uma parte integral deles. Continuando seu raciocínio, Ross lembra que muitas das características dos ambientes lóticos dependem de fatores que são igualmente importantes para a vegetação terrestre, ou seja, temperatura do ar, das precipitações pluviométricas. Também outros autores, entre os quais ALLEE & SCHMITT (1965), concordam que o conceito de "bioma" deve levar em conta as relações entre as comunicações terrestres e aquáticas.

ODUM (1972) apresenta um mapa esquemático dos biomas mais importantes do mundo, em que considera como unidade distinta a "floresta caducifolia tropical", na qual estaria localizada a bacia em foco. Uma comparação dos mapas de ODUM e VELOZO (1966) e de LIMA (1966) mostra que, no Brasil, a situação é um pouco mais complicada: no trecho assinalado como floresta caducifolia há diversos tipos de florestas, variando desde perenifolias até caducifolias. Igualmente as condições climáticas diferem muito; como se vê nos mapas referentes aos elementos do clima do "Atlas Nacional do Brasil". A "Região Natural das Formações Atlânticas" de Vasconcelos SOBRINHO (1971), no entanto, coincide em grande parte com o bioma da "floresta caducifolia tropical" de Odum.

Como será visto nas partes II e III, as variações sazonais do biótopo e da biocenose acompanham as do clima geral. Por este motivo é preferível considerar a bacia estudada como típica apenas para a região em que ocorrem as condições climáticas: uma estação seca mais ou menos nítida correspondendo aos meses de primavera-verão, ao lado de temperatura do ar constantemente elevada.

SUMMARY

The Capibaribe-Mirim is a perennial River; its length is about 120 Km. The area of the whole basin of the Capibaribe-Mirim is nearly 1.600 Km².

Its principal affluents, all on the right bank, are Cruanji and Sirigi Rivers.

The landscape is mostly of plains and hills, but the headwaters of the rivers are in a mountainous region.

The sugar-cane plantations mostly replaced the primitive woodlands.

The climate of the drainage area is wet tropical; there is a dry season of variable intensity and duration, corresponding generally to the September-December period. There is also an annual variation of rainfall; it averages 1.095 mm. The water flow varies, in Goiana, with the season.

In the Capibaribe-Mirim river, three different zones may be distinguished: upper, middle and low course; they differ in width, declivity and constitution of the river bed.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam expressar aqui sua gratidão a várias pessoas e Instituições sem cuja participação não teria sido possível realizar a presente pesquisa. Este trabalho foi financiado, na sua maior parte, pela Indústria "Papelão Ondulado do Nordeste, S/A, cujas instalações fabris estão localizadas na margem do rio em foco. O Conselho Nacional de Pesquisas participou igualmente através da colaboração da bolsista DINALVA DE SOUZA GUEDES. A direção do Laboratório de Ciências do Mar, nas pessoas de Soloncy J.C. de Moura e Paulo da Nóbrega Coutinho pelo apoio na realização desta pesquisa. As ilustrações que acompanham o trabalho foram executadas por Paulino Machado Lira. Os dados pluviométricos atuais de Timbaúba foram gentilmente postos à disposição dos autores pelos Drs. J.M. de Andrade Lima e F. de Oliveira e Gomes, e pelo Sr. João Rodrigues Leão, Quinta Residência Regional de Produção Animal e Vegetal da Secretaria de Agricultura de Pernambuco. Deve também ser salientado o papel da Divisão de Cartografia da SUDENE que per-

mitiu aos autores a consulta de mapas e de fotografias aéreas da região, algumas delas inéditas.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEE, W.C. & SCHMITH, K.P. *Ecological animal geography*. 2. ed. New York, Wiley, 1965. 715 p
- ANDRADE, G.O. Os rios do açúcar do Nordeste Oriental. I. O rio Ceará Mirim. *Publ. Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, p. 1-59, 1957.
- III. O rio Paraíba do Norte. *Publ. Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, .. 1959.
- Os climas. In: AEZEVEDO, A. dir. *Brasil a terra e o homem*. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1964. v. 1 p. 397-457.
- & LINS, R.C. Os climas do Nordeste. In: VAS - CONCELOS SOBRINHO, J. *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. Recife, Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1971. p. 95-138.
- ANDRADE, M.C. Os rios de açúcar do Nordeste Oriental. II. O rio Mamanguape. *Publ. Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, p. 1-71,.. 1959a.
- IV. Os rios Coruripe, Jaquiã e São Miguel. *Publ. Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, p. 1-96, 1966.
- A poluição dos cursos d'água da região da mata de Pernambuco, pelos despejos de resíduos e águas servidas pelas indústrias. *B. Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, 15: 63-112, 1957.
- GALVÃO, M.N. Regiões bioclimáticas. In: ATLAS Na

- cional do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1966. p.II-9.
- GUILCHER, A. *Précis d'hydrologie marine et continental*. Paris, Masson, 1965. 389 p.
- LIMA, D.A. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, *Nova série de publicações*, Recife, 2:44.... 1957.
- , *Arquivo Instituto de Pesquisas Agronômicas*, Recife, 5: 305-341, 1960.
- , Vegetação. In: ATLAS Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1966. p. II-11.
- NIMER, E. Regime xerotérmico. In: ATLAS Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1966. p. II-8.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Fundamentals of ecology. Trad. por Carlos G. Ottenwaelder. 3. ed. Mexico Interamericana, 1972. 639 p.
- PARDÉ, M. Quelques aperçus relatifs à l'hydrologie brésilienne. *Houille Blanche*, Grenoble: 1-52. 17. Congresso Internacional de Geografia, 1956 apud RADESCA, Maria de Lourdes P. de Sousa. A hidrografia. In: AZEVEDO, Aroldo, dir. *Brasil a terra e o homem*. São Paulo, Ed. Nacional, 1964. v. 1, p. 537-71.
- RADESCA, M.L.P. A hidrografia. In: AZEVEDO, A. dir. *Brasil, a terra e o homem*. São Paulo, Ed. Nacional, 1964. v. 1, p. 537-71.
- RÉMÈNIERAS, G. *Éléments d'hydrologie appliquée*. Paris, Colin, 1960. 208 p.
- ROCHFORT, M. *Les fleuves*. Paris, Presses Univ., 1963, 138 p.

- ROSS, H.R. Stream communities and terrestrial bio-
mes. *Arch. Hydrobiol.*, Stuttgart, 59 (2): 235-
242, 1963.
- SANTOS, R.S.B. Hidrografia. In: ATLAS Nacional
do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro
de Geografia e Estatística, 1966. p. II-10.
- SUDENE. Departamento de Recursos Naturais. *Dados
pluviométricos mensais "In natura"*. Recife s.
d. v. 2.
- TREWARTHA, G.T. *An introduction to climate*. New
York, Mc Graw-Hill, 1954. 402 p.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. *As regiões do Nordeste,
o meio e a civilização*. Recife, Conselho de De-
senvolvimento de Pernambuco, 1971. 138 p.
- VELOSO, H.P. *Atlas florestal do Brasil*. Rio de
Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1966.
82 p.

Fig. 1 - Distribuição dos tipos climáticos.

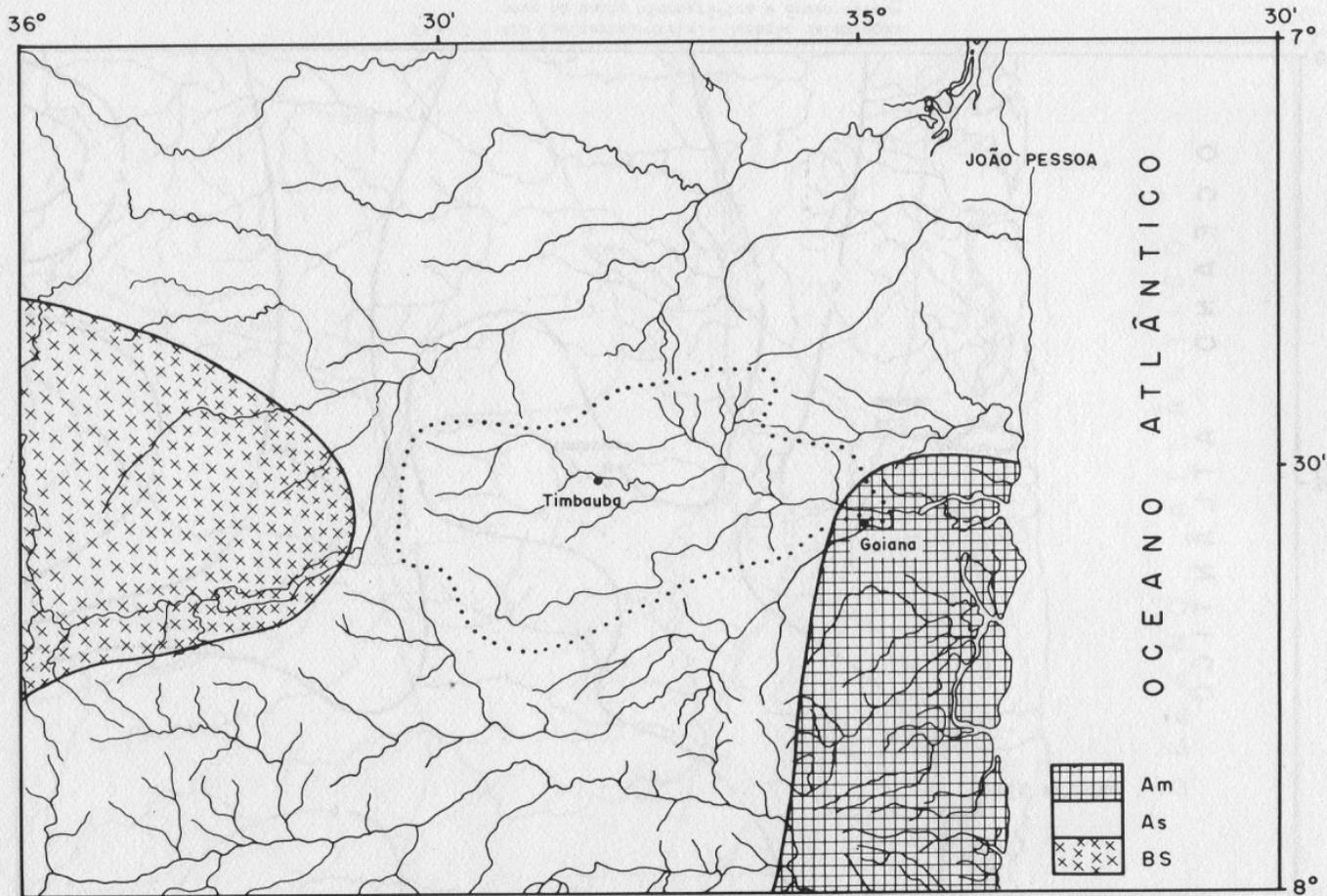


Fig. 1 - Rio Capibaribe-Mirim. Distribuição dos tipos climáticos na bacia hidrográfica e áreas circunvizinhas (original).

Fig. 2 - Duração da estação sêca.

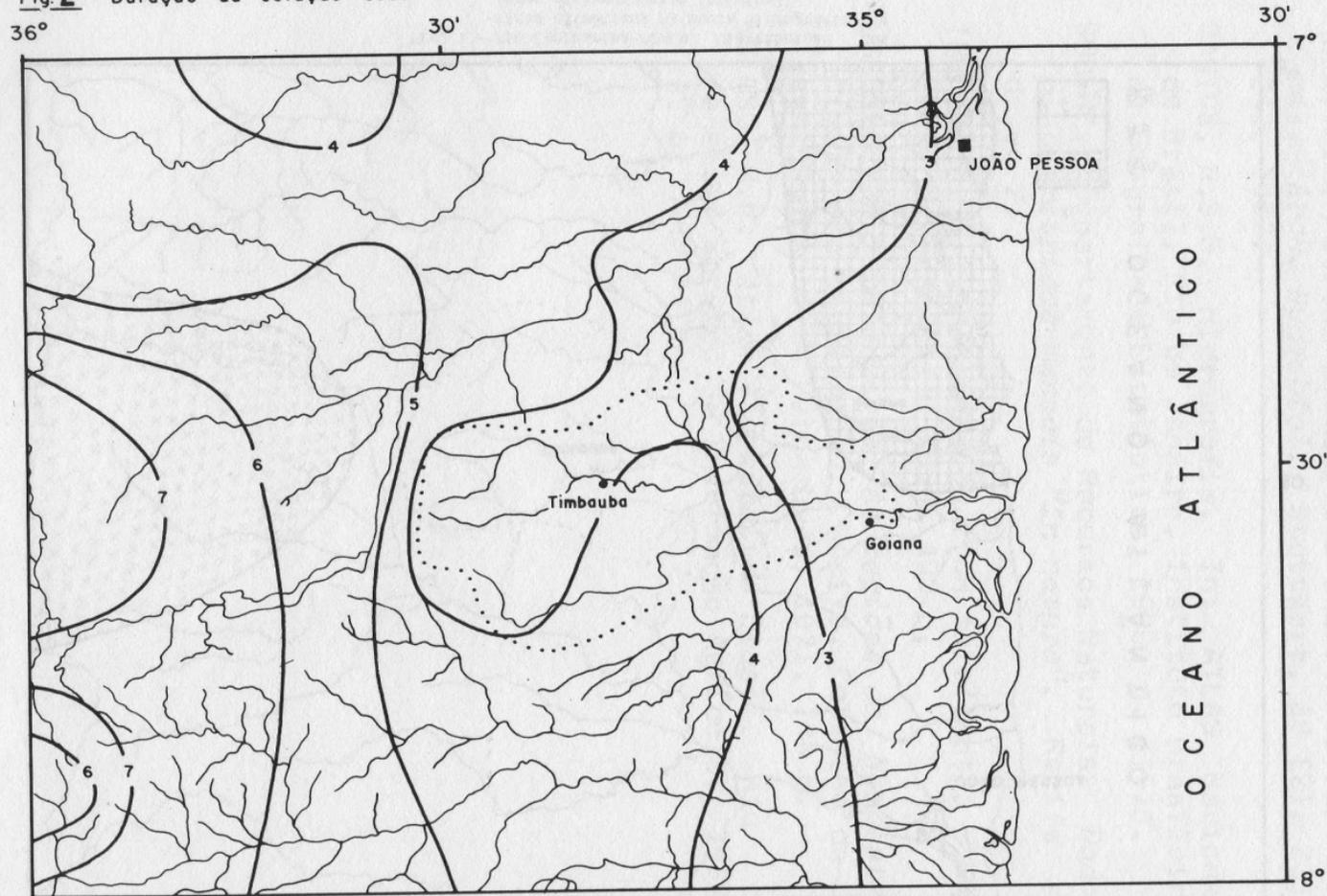


Fig. 2 - Rio Capibaribe-Mirim. Duração da estação sêca na bacia hidrográfrica e áreas circunvizinhas (original).

Fig. 3 - Pluviometria.

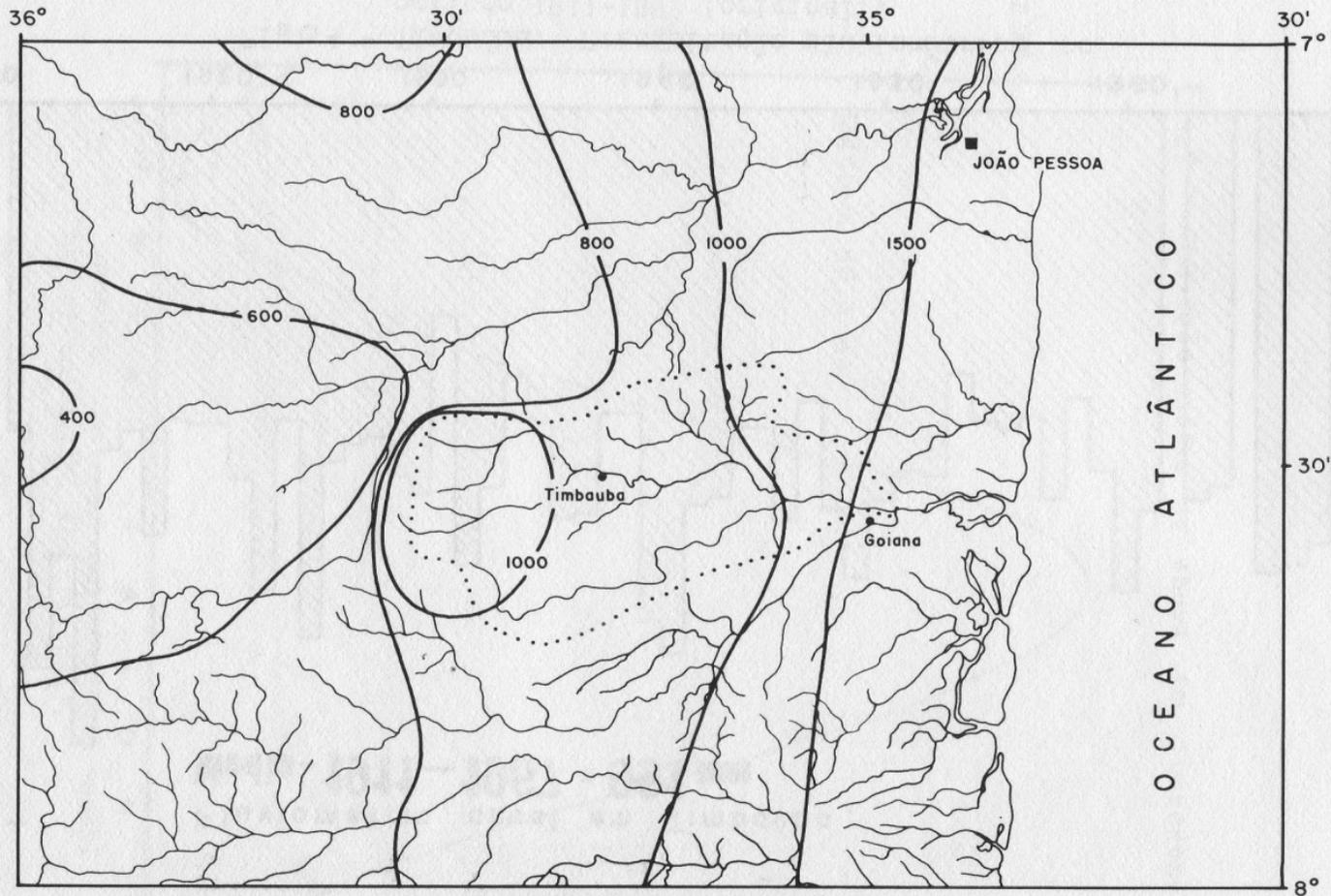


Fig. 3 - Rio Capibaribe-Mirim. Precipitação pluviométrica anual na bacia hidrográfica e áreas circunvizinhas (original).

Fig.4 -

Pluviometria anual em Timbaúba

Media -1911 -1967 : 991 mm

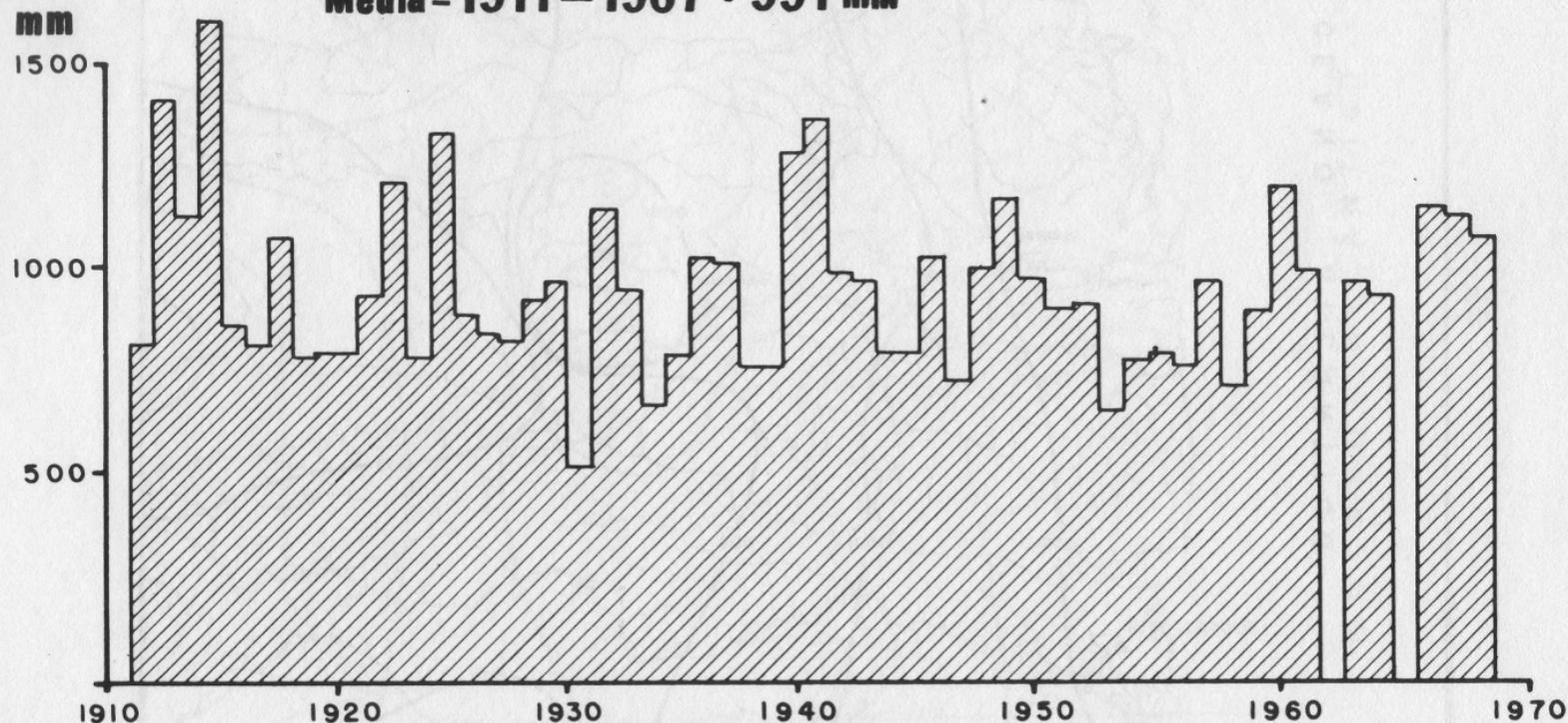


Fig. 4 - Timbaúba. Precipitação pluviométrica no período 1911-1967 (original).

Fig. 5 - Variação média da chuva em Timbaúba

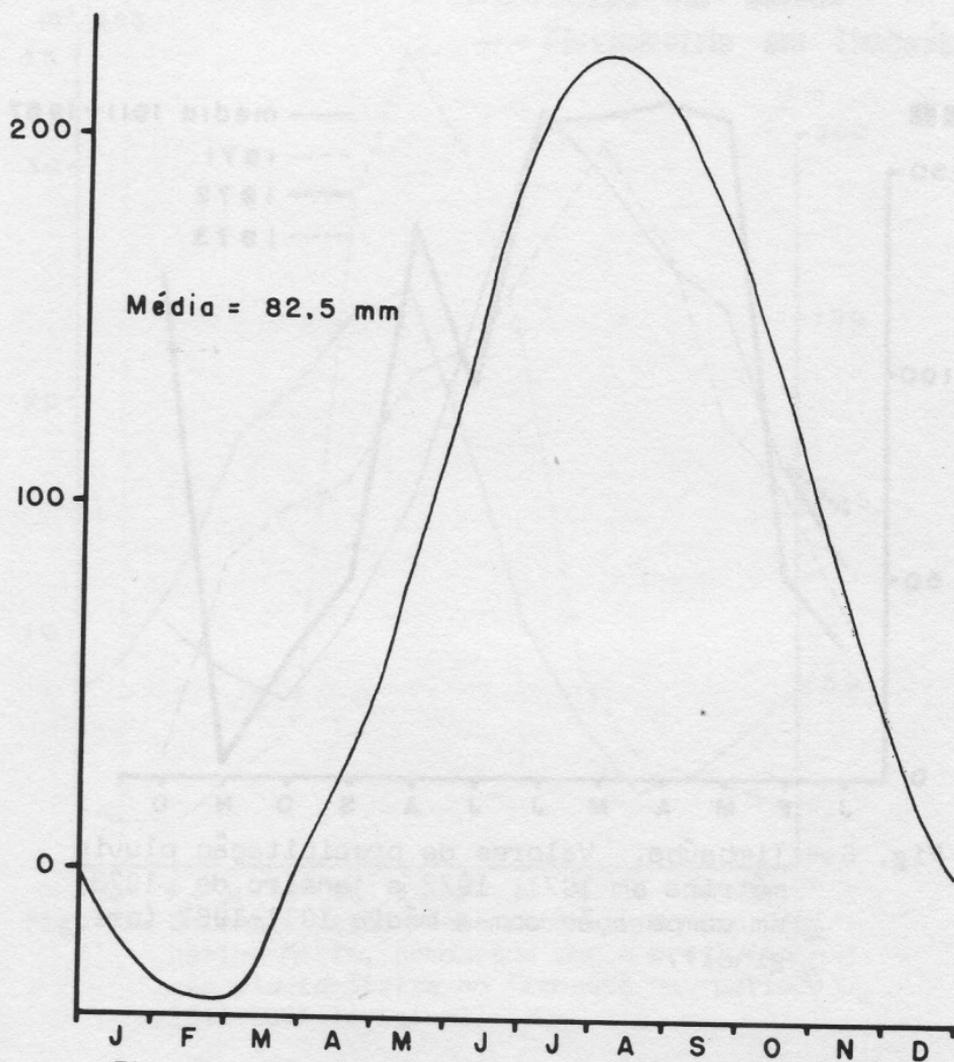


Fig. 5 - Timbaúba. Variação média da chuva mensal no período 1911-1967 (original).

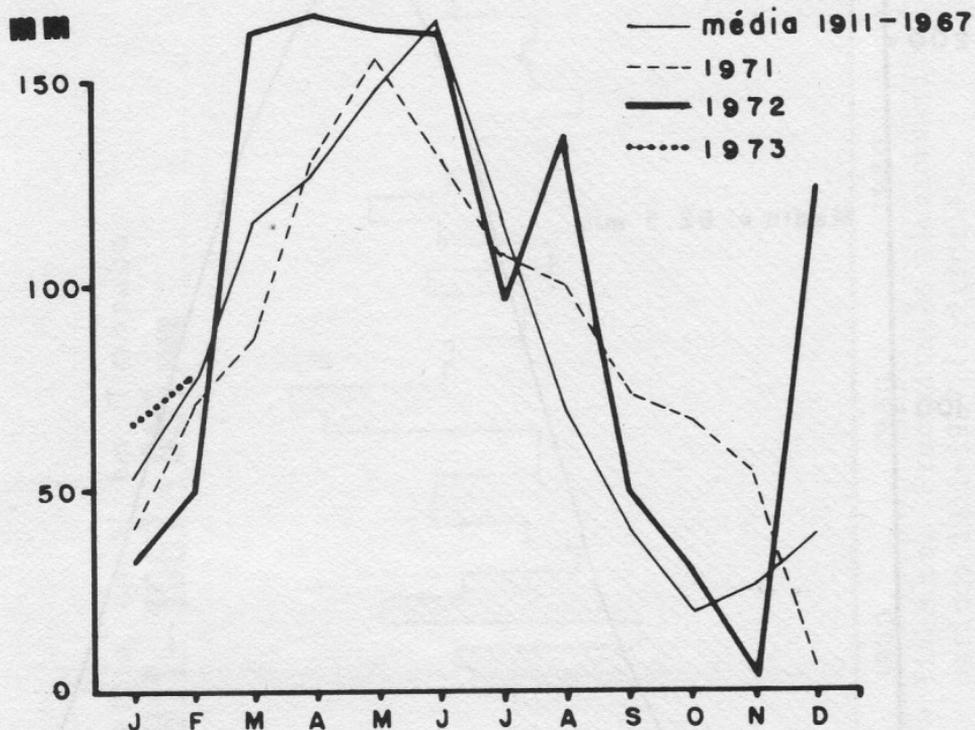


Fig. 6 - Timbaúba. Valores da precipitação pluviométrica em 1971, 1972 e janeiro de 1973, em comparação com a média 1911-1967 (original).

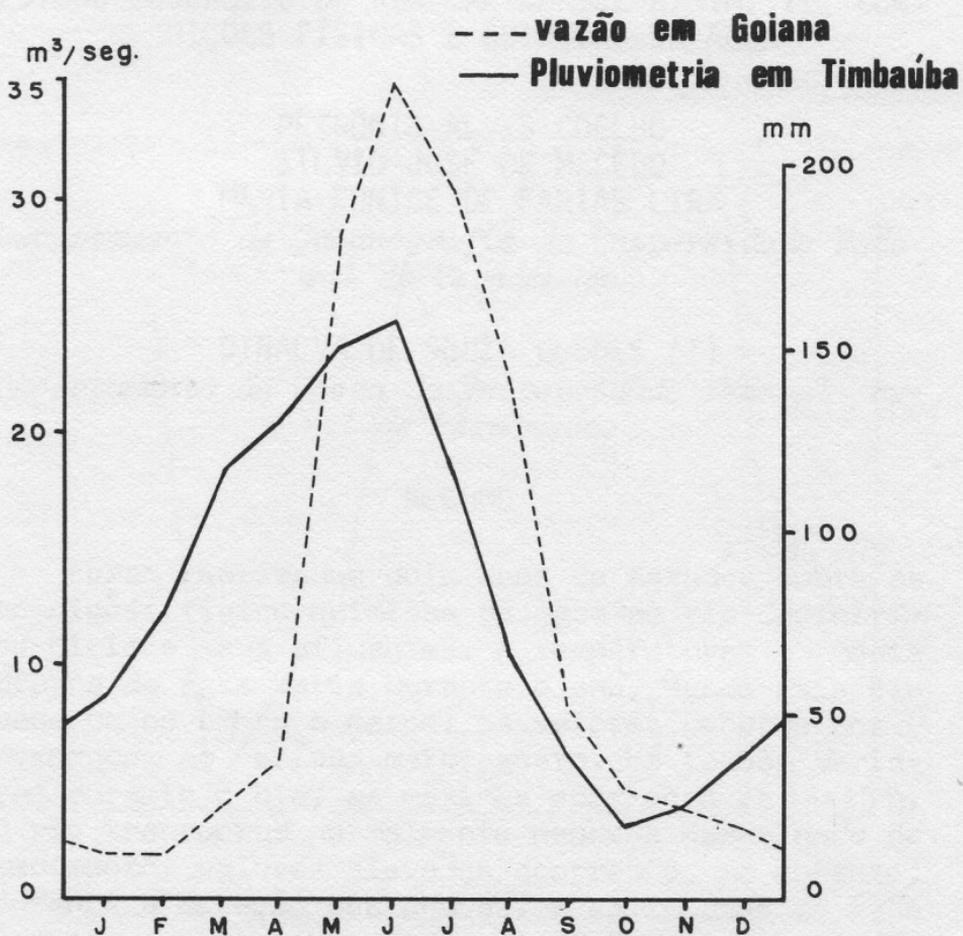


Fig. 7 - Goiana. Vazão média estimada do Rio Capibaribe-Mirim, comparada com a precipitação pluviométrica em Timbaúba no período 1911-1967 (original).