

O CAMINHO DAS ÁGUAS: ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO CURU/CE¹

*THE WAY OF THE WATERS: ANALYSIS OF THE HIDRAULIC
CONDITIONS OF THE RIO CURU BASIN — CEARA STATE*

*Fátima Maria SOARES**

RESUMO: Este artigo tem o propósito de desvendar, através da história de ocupação da Bacia hidrográfica do rio Curu, localizado no Estado do Ceará, o caminho percorrido pelas águas que transformaram a configuração física de seu leito. Fato perceptível pelos inúmeros reservatórios superficiais de pequeno e médio porte, pelo retilíneo de seu curso, pela sua jusante e pelas tubulações que transportam esse líquido de um ponto para outro, mudando, dessa forma, o arranjo dos vários tentáculos que constituem sua rede de drenagem. No entanto, a destinação desse recurso ainda está para ser definido, pois o caminho que este líquido percorre e onde se acumula estão traçados e definidos, mas o propósito de saciar a sede e proporcionar condições de sustentabilidade à população ali residente ainda está por vir.

Palavras-chave: água, seca, bacia hidrográfica, ocupação.

¹ Este artigo faz parte de um capítulo da Tese de Doutorado intitulada “Unidades do Relevo como Proposta de Classificação das Paisagens da Bacia do Rio Curu — Estado do Ceará”. Apresentada junto ao departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, FFLCH, 2001. Sob orientação do Prof. Dr. Adilson Avansi Abreu.

* Prof. Dra. do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Fátima Maria Soares

ABSTRACT: This article has the purpose of unmasking, through the history of occupation of the hydrographic basin of the river Curu, located in the State of Ceará, the way travelled by the waters that transformed the physical configuration of its bed, perceptible fact through the countless superficial reservoirs of small and medium load, through the plain of its course, through its waters low and through the tubing that transport that liquid from a place to another, changing, in that way, the arrangement of several tentacles that constitute its drainage net. However, the destination of that resource is still to be defined, because the way that this liquid travels and where it accumulates are traced and defined, but the purpose of quench the thirst and to provide sustainable conditions for the population resident is still for coming.

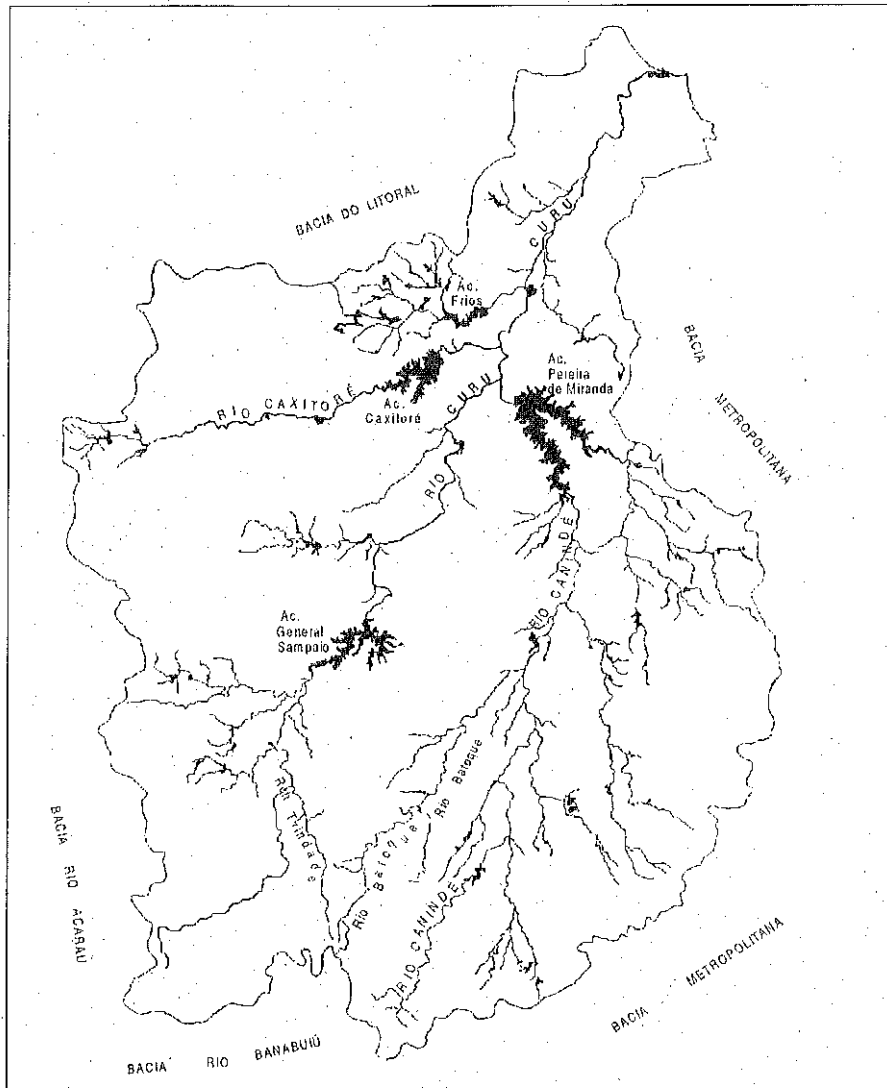
Keywords: water, drought, hidroghrafic basin, occupation.

RE-ORDENAÇÃO DO PERCURSO DAS ÁGUAS

Segundo relatório apresentado pela empresa Sondotécnica do Ministério do Interior e Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (1969), a Bacia Hidrográfica do Rio Curu (figura 01), no Estado do Ceará limita-se ao sul com a bacia do rio Jaguaribe, a oeste com as bacias dos rios Acaraú e Aracati-Açu, a leste com a bacia do rio Choró e ao norte com o Oceano Atlântico.

O rio Curu tem parte de suas nascentes nas serras do Céu, do Machado, da Umburana e do Lucas, situadas à sudoeste da bacia. Ao longo de 195 km, até sua foz, o rio apresenta sentido geral de escoamento sudoeste-nordeste; possui forte declividade à montante, que se reduz, à proporção que se direciona à foz. Seus principais afluentes são os rios Canindé e Caxitoré. O rio Canindé tem suas nascentes na vertente ocidental do Maciço do Baturité, drena uma sub-bacia de 2.840 km², controlada pelo açude público Pereira Miranda (Pentecoste). Concentra-se na margem direita e drena praticamente todo quadrante sudoeste da bacia.

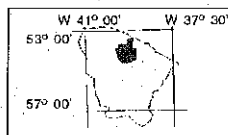
Figura 01 — PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO CURU (CE)



FONTE: Base Cartográfica - Articulação
das Folhas Topográficas aosudene (1972).
IMAGENS DE SATÉLITE LANDSAT -
JUL / 93 - BANDAS 4 e 5

Adaptado pelo Editor a partir do mapa
elaborado por Fálma Maria Soares

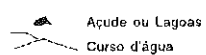
CARTA DE REFERÊNCIA
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA



ESCALA



CONVENÇÃO CARTOGRÁFICA



Segundo o Relatório Sistema Curu (1968), o rio Curu drena uma área de rochas do embasamento cristalino (gnaisses, migmatitos e quartzitos), em geral seguindo as linhas de falhas em sua grande maioria de direção NE-SW.

No conjunto, a bacia apresenta um relevo de moderado a forte ondulado, resultante de movimentos tectônicos e processos isostáticos aliados a rigorosas mudanças climáticas. Os efeitos destes processos pronunciaram-se através dos maciços por falhamentos, pela ação dos agentes de intemperismos e pelas expressões topográficas.

As áreas topograficamente mais elevadas situam-se a oeste, na Serra da Várzea Grande e do Serrote do Gengibre; a sudoeste na Serra das Umburanas; a sudeste pelo Maciço do Baturité e a oeste pelo Maciço de Uruburetama.

Na área ao sul da sub-bacia do rio Canindé, ocorrem testemunhos topográficos imprimindo forma ondulada aos terrenos, inclusive com afloramentos de rochas cristalinas. Destacam-se ocorrências minerais de agulhas de turmalinas preta em pegmatitos; bem como, fluorita e barita associados à gnaiss, no riacho Siriema, e manganês no riacho Capitão Mor.

No rio Curu, a cerca de 70 km, à jusante de suas cabeceiras, o açude público General Sampaio, controla a bacia numa área de 1.720 km².

Na margem esquerda, o rio Curu tem como afluente, o rio Caxitoré, nas proximidades do Maciço do Uruburetama, que representa sub-bacia de 1.340 km², controlada pelo açude público Caxitoré.

Nas proximidades da cidade de São Luís do Curu há ocorrência de gnaisses em contato com as camadas da Formação Barreira. São camadas de arenito argiloso, de cor avermelhada, que se desenvolvem na porção norte até atingir o litoral. Essas camadas de fácil desagregação são constituídas de rochas areno-argilosas, bastante friável, com mergulho horizontal, formadoras dos tabuleiros arenosos.

No litoral, a maré exerce sua influência até 7 km da foz. Sua dinâmica

é responsável pela formação dos manguezais, das dunas móveis, das praias e dos recifes. Na proximidade da costa, nos rios e nos córregos desenvolvem-se os aluviões.

Grande parte dos cursos d'água que drenam a bacia do rio Curu são temporários em seu curso médio e superior, seu fluxo ocorre durante o verão e o outono. No período das chuvas, há formação de torrentes, e as águas escoam rapidamente, em função da ausência de rochas armazenadoras na bacia. Parte das águas da chuva se infiltram e formam as reservas d'água subterrâneas dos aluviões. Em função das variações climáticas sazonais pode haver salinização progressiva dos solos aluviais, tornando as terras impróprias à utilização agrícola.

A bacia do Curu destaca-se no Estado do Ceará, como uma das maiores em demanda d'água. Essa característica propiciou a instalação de projetos de irrigação públicos e privados, numa área de 12.000 ha.

A origem desses projetos decorreu do Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica do Aproveitamento Hidro-Agrícola da Bacia do Rio Curu (1969), que em 1969 buscou identificar e definir as possibilidades de irrigação do vale.

Para combater os efeitos das secas, o Governo Federal no início do século XX, implantou uma política de construção de açudes, para abastecimento d'água à população e aos animais. Os investimentos se concentraram na construção de açudes, em áreas de vazante ou de aluvião.

Nas obras de açudagem do Nordeste, o Governo Federal utilizou mão-de-obra dos lavradores, durante a fase de construção. Estes permaneceram no serviço público, onerando os custos de operação e manutenção das obras. Em certas obras, vários anos após a sua conclusão, o número de trabalhadores empregados no organismo local, era superior ao dos diretamente envolvidos na atividade agrícola, criada com o advento da obra.

Foram criados postos agrícolas em torno dos principais açudes, destinados ao fomento e à extensão rural. Paralelamente, foram implantadas

Fátima Maria Soares

obras de irrigação por gravidade e por drenagem, de maneira a permitir aos proprietários de terra, a jusante das barragens, a exploração das áreas irrigáveis. Dentro dessa política, somente as áreas de adução foram fixadas em áreas estreitas extremamente movimentadas.

Na região do projeto da Bacia do Curu, próximo à da localidade de Serrote, foram construídos, entre 1935 e 1960, os açudes General Sampaio, Pereira de Miranda e Caxitoré, com mais de 922 milhões de m³ de capacidade de armazenamento, o que possibilitou uma boa regularização dos deflúvios desta bacia fluvial.

Nas proximidades dos reservatórios, em solos com bom potencial para agricultura, o sistema de irrigação permitiu o assentamento de 5.500 famílias.

As três barragens construídas pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, controlam uma área total de 6.000 km², 75% da bacia do Curu. O deflúvio médio anual é estimado em 382 milhões de m³. Os açudes alimentam três sistemas de irrigação independentes, construídos durante a década de 1960, com área irrigada de 1.250 ha, à jusante das barragens. No período atual o projeto de maior expressão o Curu-Paraipaba, ocupa 2.084 ha de área irrigada. E no perímetro do açude General Sampaio, o Projeto Curu-Recuperação, ambos destinados a pequenos empreendimentos privados à ocupação de uma área de 500 ha irrigáveis.

Esses reservatórios, quando cheios, podem fornecer 828 kw de energia, que são utilizados em parte pela irrigação.

Os recursos de água para a irrigação limitam-se à água superficial, de boa qualidade, mas, sujeita ao regime irregular do rio e de seus tributários. O fluxo médio é de três meses, de março a maio. As descargas podem durar até nove meses, em ano de boa precipitação, o mesmo não ocorrendo nos anos secos.

Entre os Projetos de Combate aos danos das Secas, sob a execução do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS e

AGUASOLOS, foram implantados em 1986/1987, projetos executivos independentes, responsáveis pela construção das barragens: Paulo 123 km² e 27,3 hm³; Frios 239 km² e 33 hm³, Melancias 125,9 km² e 26,9 hm³; Tejuçuoca 180,4 km² e 40,6 hm³.

Segundo relatório da Secretaria de Recursos Hídricos (1995), a participação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas contribuiu para aumentar em 10% o número de poços tubulares no Estado do Ceará, na década de 1960.

A partir deste período, órgãos e empresas como: Companhia Cearense de Serviço Público-COCESP, atualmente Superintendência de Obras Hidráulicas-SOHIDRO e Companhia Nordeste de Perfuração de Poços-CONESP, subsidiárias da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, contribuíram com 30% dos poços perfurados, ao final da década de 1970.

De 1980 até 1983, com a implantação de programas de apoio ao homem do campo, Projeto Paliteiro, Programa de Assistência ao Pequeno Produtor, Projeto Padre Cícero, utilizaram-se perfuratrizes rotopneumáticas que agilizaram os trabalhos de perfurações de poços tubulares no Estado.

A partir de 1984, houve redução destes programas, sendo reativados na década de 1990, quando da ocorrência de secas sucessivas.

A Bacia do Curu conta com 482 poços perfurados, pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS; Superintendência de Obras Hidráulicas-SOHIDRO; Cia de Água e Esgoto do Ceará-CAGECE; Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM e outros, conforme relação seguinte:

Para atender à carência de águas superficiais, o Governo do Estado implantou um programa de captação de água subterrânea, através da perfuração de poços tubulares, e da construção de açudes. Entre os açudes construídos e em construção, estão: no Município de Canindé; açudes Salão, Souza, Caracas, São Mateus, Escuridão; no Município de Caridade, o

TABELA 01
Número de Poços Existentes nos
Municípios da Bacia do Rio Curu/CE

MUNICÍPIO	Nº DE POÇOS
Canindé	113
Caridade	66
Gen. Sampaio	12
Itapagé	52
Paraipaba	35
Paracuru	72
Paramoti	18
Pentecoste	84
São Luis do Curu	17
Tejuçuoca	6
Umirim	7
Total	482

Fonte: Governo do Estado, do Ceará, Sec. de Recursos Hídricos, 1995

açude Trapiá; no Município de Tejuçuoca, os açudes Jereissate e Tejuçuoca; no Município de Umirim, os açudes Frios e Caxitoré. Está sendo proposta a construção dos açudes: Seriema e Piedade no Município de Caridade e açude Frios no Município de São Luís do Curu.

Ainda buscando atender à população da Bacia do Curu, no abastecimento de água, está sendo construída uma adutora, que vai levar água do açude General Sampaio para o Município de Paramoti. Outra obra com igual objetivo é a perenização de um trecho do rio Canindé, que transportará água do açude Sousa para Paramoti.

Todas essas obras estão sendo construídas em parceria com os governos Estadual e Federal, utilizando como mão-de-obra os agricultores recrutados pelas frentes de trabalho, durante o período de estiagem de 1998 e início de 1999.

Graças ao fato de nem todas as rochas ou formações geológicas possuírem a mesma facilidade para transmitir e proporcionar água em quantidade apreciável economicamente, torna-se necessário efetuar estudos hidrogeológicos, que possibilitem reduzir os erros quando há insucessos nas perfurações dos poços; torna-se necessário também a avaliação dos diferentes tipos de litologia e sua capacidade de transmitir ou fornecer água.

Os domínios hidrogeológicos são caracterizados pela afinidade e vocação das formações geológicas e pelo armazenamento e produção de água subterrânea em quantidade apreciável. Disso resultam dois grandes domínios:

- *Domínio Sedimentar*, unidades hidrogeológicas de natureza porosa, incluindo sedimentos consolidados e os não-consolidados;
- *Domínio Cristalino*, rochas ígneas e metamórficas, cujo armazenamento de água subterrânea está relacionado ao grau de fraturamento e secundariamente ao nível de alteração.

Na Bacia do Curu, predomina o domínio cristalino denominado de aquífero fissural, com porosidade secundária por fraturas. Os aquíferos, são formações geológicas que permitem a circulação de água em seus poros, sendo possível seu aproveitamento pelas comunidades, em quantidade economicamente apreciável para suprir suas necessidades. Os aquíferos aluviais representam o principal domínio hidrogeológico sedimentar na área.

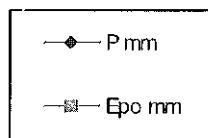
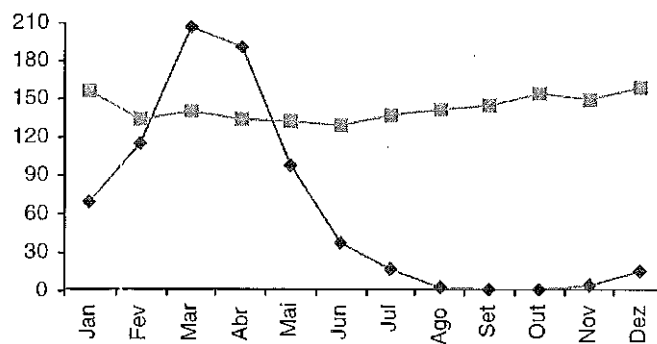
O Estado do Ceará, de clima basicamente semi-árido, em grande parte do seu território, é marcado por anos com baixo índice pluviométrico e ausência total ou parcial das chuvas em áreas alternadas. Os balanços hídricos (Figuras 02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13), permitem constatar os longos 9 a 10 meses de escassez hídrica em decorrência do período

do em média de 3 meses das chuvas. Para suprir a falta d'água da população, as alternativas propostas recaem sempre na construção de pequenos e grandes açudes, cacimbas e na perfuração de poços tubulares.

Considerando a grande extensão de rochas cristalinas aflorantes, a maioria dos poços são nelas perfurados. No entanto esse investimento tem revelado insucessos, por falta de critérios, quanto à locação dos poços, e à fraca vocação hidrogeológica do cristalino, devido à deficiente circulação da água ao longo das fraturas.

Figura 02

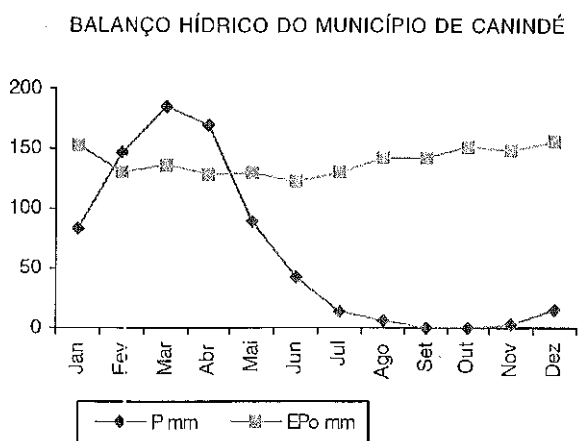
BALANÇO HÍDRICO DO MUNICÍPIO APUIARÉS



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	68,7	156
Fev	115,9	134
Mar	206,4	141
Abr	191,4	135
Mai	98,1	133
Jun	38,5	129
Jul	17,0	138
Ago	2,7	142
Set	2,3	145
Out	1,4	154
Nov	5,0	150
Dez	15,7	159

P - Precipitação
 EP - Evapotranspiração
 Potencial

Figura 03



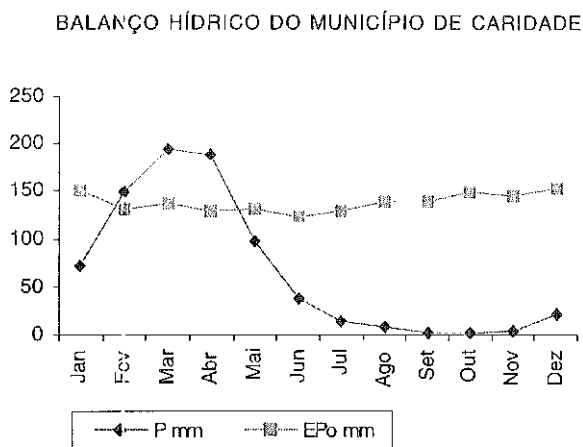
MÊS	P mm	Epo mm
Jan	83,3	153
Fev	146,8	131
Mar	185,6	137
Abr	169,7	129
Mai	89,0	130
Jun	42,5	123
Jul	13,4	131
Ago	5,6	142
Set	0,3	142
Out	0,6	151
Nov	3,4	148
Dez	15,9	156

Fonte: FUNCEME, 1912-1984

Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

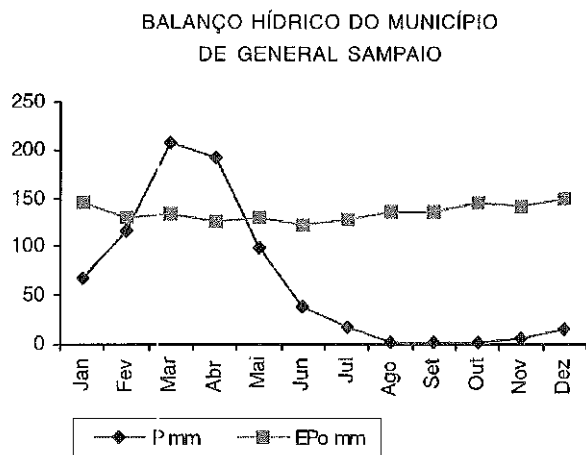
Figura 04



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	71,3	150
Fev	148,0	131
Mar	194,4	137
Abr	187,9	128
Mai	97,3	131
Jun	37,2	123
Jul	13,5	129
Ago	7,2	139
Set	1,9	139
Out	2,2	148
Nov	4,6	144
Dez	22,5	153

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 05



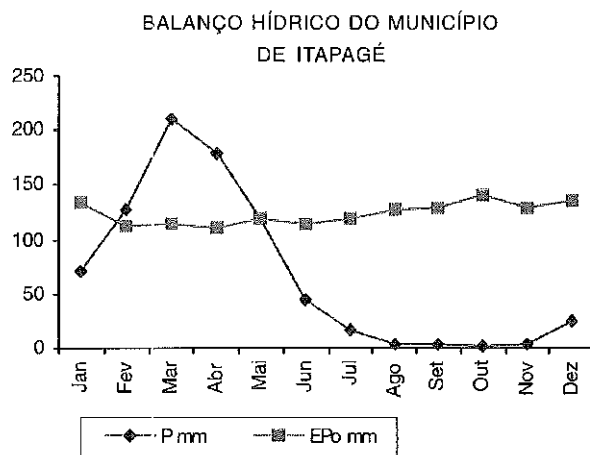
MÊS	P mm	Epo mm
Jan	68,7	146
Fev	115,9	129
Mar	206,4	133
Abr	191,4	126
Mai	98,1	129
Jun	38,5	122
Jul	17,0	127
Ago	2,7	135
Set	2,3	136
Out	1,4	145
Nov	5,0	141
Dez	15,7	150

Fonte: FUNCEME, 1912-1984

Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração
Potencial

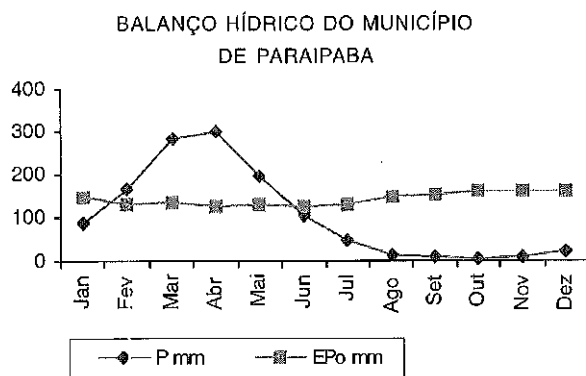
Figura 06



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	70,4	134
Fev	126,9	112
Mar	209,6	114
Abr	178,1	111
Mai	119,8	120
Jun	44,1	114
Jul	15,8	119
Ago	3,7	127
Set	2,5	129
Out	1,3	141
Nov	3,7	129
Dez	24,4	136

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração
Potencial

Figura 07



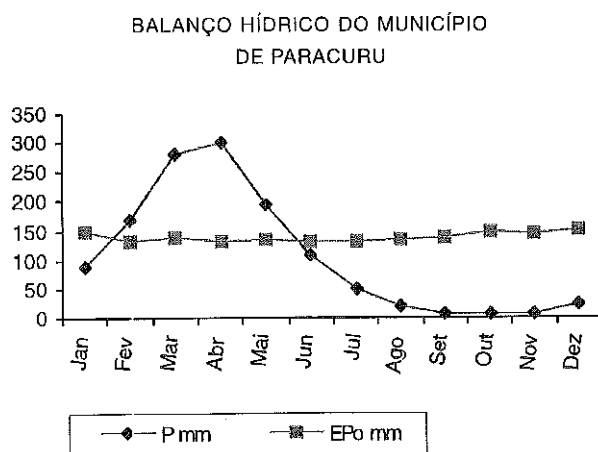
MÊS	P mm	Epo mm
Jan	88,4	149
Fev	166,9	131
Mar	282,0	134
Abr	300,3	128
Mai	194,4	132
Jun	103,6	128
Jul	48,1	130
Ago	12,3	146
Set	7,7	151
Out	6,0	160
Nov	7,9	159
Dez	20,6	162

Fonte: FUNCEME, 1912-1984

Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 08

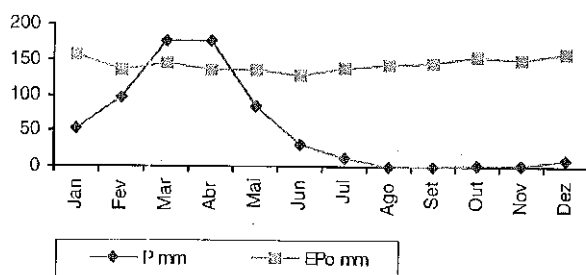


MÊS	P mm	Epo mm
Jan	88,4	149
Fev	166,9	131
Mar	282,0	138
Abr	300,3	132
Mai	194,4	135
Jun	108,6	131
Jul	48,1	132
Ago	18,8	136
Set	7,7	139
Out	6,0	148
Nov	7,9	144
Dez	22,6	152

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 09

BALANÇO HÍDRICO DO MUNICÍPIO DE PARAMOTI



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	52,0	156
Fev	96,3	134
Mar	175,9	144
Abr	176,9	135
Mai	83,6	134
Jun	32,5	128
Jul	12,7	138
Ago	0,5	142
Set	0,7	145
Out	2,0	154
Nov	1,5	150
Dez	9,7	159

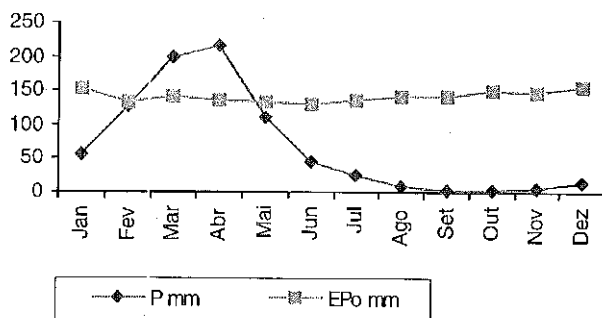
Fonte: FUNCEME, 1912-1984

Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 10

BALANÇO HÍDRICO DO MUNICÍPIO DE PENTECOSTE

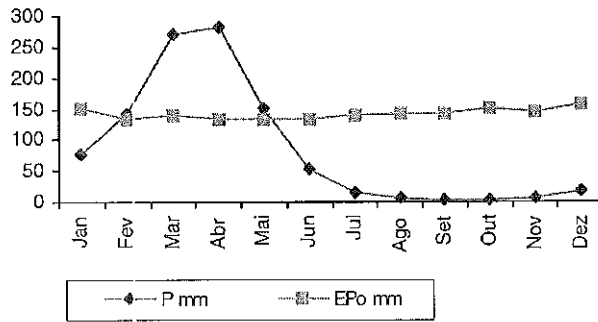


MÊS	P mm	Epo mm
Jan	56,7	152
Fev	128,1	134
Mar	199,9	141
Abr	216,0	135
Mai	111,2	134
Jun	45,9	130
Jul	26,1	135
Ago	7,3	142
Set	3,4	142
Out	2,4	151
Nov	4,6	147
Dez	15,4	156

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 11

BALANÇO HÍDRICO DO MUNICÍPIO DE S. LUIS DO CURU



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	76,9	152
Fev	141,6	134
Mar	270,6	141
Abr	281,0	135
Mai	151,1	135
Jun	54,1	134
Jul	15,4	139
Ago	4,5	142
Set	1,9	142
Out	2,1	151
Nov	5,2	147
Dez	16,8	156

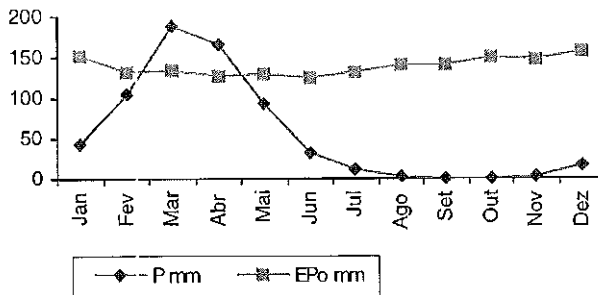
Fonte: FUNCEME, 1912-1984

Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 12

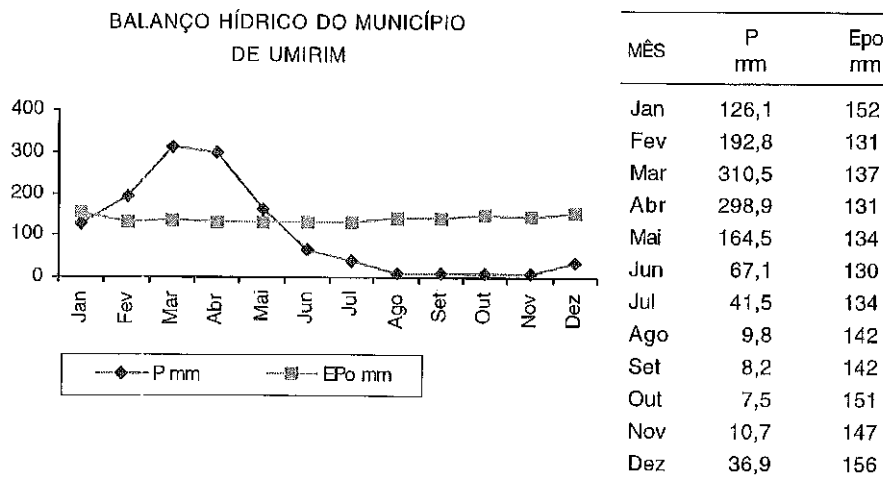
BALANÇO HÍDRICO DO MUNICÍPIO DE TEJUÇUOCA



MÊS	P mm	Epo mm
Jan	42,9	153
Fev	104,6	131
Mar	188,5	134
Abr	165,1	128
Mai	93,0	130
Jun	31,8	125
Jul	12,3	132
Ago	1,5	142
Set	0,5	142
Out	0,1	151
Nov	3,1	147
Dez	16,1	156

P - Precipitação
EP - Evapotranspiração Potencial

Figura 13



Fonte: FUNCEME, 1912-1984
 Método Thornthwaite & Mather (1955)

P - Precipitação
 EP - Evapotranspiração Potencial

Ao analisarmos a questão da água nesta bacia, ressalta-se que sua ocorrência é influenciada pelas precipitações irregulares no tempo e no espaço, o que provoca uma falta total de água nos períodos secos, especificamente à sua montante. Na parte central e na jusante, os açudes General Sampaio, Pentecostes e Caxitoré, garantem o abastecimento urbano de alguns municípios e projetos agrícolas. No entanto, no período de estiagem, por anos consecutivos, o abastecimento fica comprometido e é complementado por carros pipas.

A falta de uma política permanente de recursos hídricos constitui um dos maiores problemas, uma vez que todo e qualquer empreendimento leva em consideração a presença d'água, o que deixa vulnerável a economia dos Municípios.

Bibliografia

CEARÁ. FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA – FUNCEME. *Balanço Hídrico 1912-1984*.

———. MINISTÉRIO DO INTERIOR & DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. SISTEMA CURU. *Relatório de reconhecimento da Bacia do Curu*. Fortaleza, CE, 1968.

———. MINISTÉRIO DO INTERIOR & DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. *Estudo de Viabilidade técnico-econômica de aproveitamento Hidro-Agrícola da Bacia do Rio Curu*. Rio de Janeiro: Consórcio Tahal Tel-Aviv, 1969.

———. MINISTÉRIO DO INTERIOR & DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. *Aproveitamento Hidro-Agrícola da Bacias do Rio Curu*. Rio de Janeiro: Consórcio Tahal Tel-Aviv, 1969.

———. GOVERNADOR. *Plano de desenvolvimento sustentável do Ceará 1995-1998*. Fortaleza: SEPLAN, 1995.

