
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
AREA DE RECURSOS HIDRICOS
LABORATORIO DE HIDRAULICA

ESTAGIO SUPERVISIONADO

RELATORIO FINAL

CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRAFICAS DO ESTADO DA PARAIBA

SUPERVISOR DO ESTAGIO

Prof. EDUARDO ENES DE FIGUEIREDO

ESTAGIARIO

DOMINGOS SAVID ALMEIDA DE FARIAS

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

NOVEMBRO - 1993



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

INDICE

1.	APRESENTAÇÃO	1
2.	INTRODUÇÃO	2
3.	A AREA DO ESTUDO	3
4.	METODOLOGIA E MATERIAIS EMPREGADOS	4
4.1	LEVANTAMENTO DOCUMENTAL DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES	4
4.2	FISIOGRAFIA	5
4.3	REDE HIDROMETEOROLÓGICA	6
4.4	TRATAMENTO DOS DADOS	8
4.5	AGUA SUBTERRÂNEA	12
4.6	USO DO SOLO	12
4.7	USO DA AGUA	12
5.	RESULTADOS	13
6.	CONCLUSÕES	23
7.	BIBLIOGRAFIA	24

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório , refere - se as atividades , de Estágio Supervisionado, realizadas para o estudo de "CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRAFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA", desenvolvidas durante um período de 12 meses, consistindo basicamente, conforme cronograma do estudo, das atividades de coleta de dados, definição das bacias e sua delimitação, Estudo das Precipitação, Água subterrânea e Açudagem de três Bacias no Sertão Paraibano (São Gonçalo, Antenor Navarro e Piancó) e uma nos Cariris Velhos Sumé)

2. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é o elemento mais importante para o planejamento do uso da água tanto para o abastecimento das cidades como para a própria irrigação das plantações. A caracterização de bacias torna-se a etapa primeira para um minucioso estudo hidroldgico.

Objetiva-se com este relatório, apresentar o resultado das características de quatro bacias, no que se refere a, Fisiografia, Rede hidrometeoroldgica, Precipitação, Água subterrânea e Açudagem das Bacias em estudo.

No presente relatório, foram definidas 4 subbacias para este estudo:

Bacia de São Gonçalo;

Bacia de Antenor Navarro.

Bacia de Planalto;

Bacia de Sumé;

A localização das áreas do estudo é apresentada no capítulo 3; no capítulo 4 são descritas as metodologias empregadas e nos capítulos 5 e 6 são mostrados os resultados e as conclusões respectivamente.

3. A AREA DO ESTUDO

Três Bacias do estudo estão localizadas à oeste do Estado da Paraíba, no Alto Piranhas; a Bacia de São Gonçalo está situada entre as latitudes de $7^{\circ}24'$ - $6^{\circ}50'$, e entre as longitudes de $38^{\circ}37'$ - $38^{\circ}17'$. , enquanto que a Bacia de Piancó está entre as latitudes $7^{\circ}50'$ - $7^{\circ}20'$ e de longitude $38^{\circ}45'$ - $37^{\circ}50'$. Já a Bacia de Sumé está entre as latitudes, $7^{\circ}50'$ - $7^{\circ}30'$ e entre as longitudes $37^{\circ}10'$ - $36^{\circ}50'$.

4. METODOLOGIA E MATERIAIS EMPREGADOS

4.1 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES

Para a caracterização das bacias foram utilizadas informações coletadas em mapas, inventário das estações pluviométricas e fluviométricas, tais como:

- Mapa Topográfico - Escala 1:100.000

Divisão de Cartografia

DRN - SUDENE

- Diagrama de Barra para os anos existentes de precipitações diárias - DNAEE - DCRH - SSD

- Inventário das estações fluviométricas

DNAEE - DCRH - SIH

- Inventário das estações pluviométricas

DNAEE - DCRH - SIH

- Levantamento de Recursos Naturais

Volume 23

Projeto RADAMBRASIL

Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal

Mapas:

Geológico

Exploratório de solos

Vegetação

4.2 FISIOGRAFIA

Os aspectos fisiográficos de cada bacia foram levantados, constando de:

- 1) Área da bacia;
- 2) Comprimento do Talvegue;
- 3) Perímetro da Bacia;
- 4) Coeficiente de compacidade;
- 5) Fator de forma;
- 6) Densidade de drenagem;
- 7) Área Agrícola;

Foram usados um planímetro para o cálculo das áreas e um curvímeter para os comprimentos; O coeficiente de compacidade (Kc), o fator de forma (Kf) e a densidade de drenagem (Dd) foram calculados pela seguintes fórmulas:

$$Kc = 0,28 * Pm / A ;$$

$$Kf = A / L * L ;$$

$$Dd = Lt / A ; \text{ onde:}$$

Pm : Perímetro da Bacia

A : Área da Bacia

L : Comprimento do rio principal

Lt : O somatório de todos os cursos d'água da bacia

8) Vegetação, solos e geologia foram retirados do: Levantamento dos Recursos Naturais, Volume 23 do Projeto RADAMBRASIL, Folhas SB 24/25, Jaguaribe/Natal, Mapas: Geológico, Exploratório de solos, Vegetação.

4.3 REDE HIDROMETEOROLÓGICA

Postos Pluviométricos:

Em cada bacia considerou-se os seguintes postos:

4.3.1. BACIA DE SÃO GONÇALO

São Gonçalo
Varzea Grande
Nazarezinho
Engenheiro Ávidos
Timbaúba (Foz)
Arapuaí
São José de Piranhas
Serra Grande
Bonito de Santa Fé
Bom Jesus

4.3.2. BACIA DE ANTENOR NAVARRO

Antenor Navarro
Cajazeiras
Balanças
Uiraúna
Barra do Juá
Luiz Gomes

4.3.3. BACIA DE PIANÇO

Aguiar

Quixabinha

Olho D'Água

Itaporanga

Bonito de Santa Fé

Boa Ventura

Garrotes

Conceição

Juru

Mana'ira

Princesa Isabel

Triunfo

Verdejantes

4.3.4. BACIA DE SUMÉ

Bananeiras

Prata

Monteiro

Sumé

A localização dos postos está indicados nos mapas 04, 06, 07 e 10 em anexo.

Para uma caracterização das chuvas nas Bacias Hidrográficas foi desenvolvido um programa, para o preenchimento de falhas e verificação da homogeneidade dos dados em CLIPPER. Uma descrição geral do programa é dada a seguir.

Para se executar o programa principal, basta digitar a palavra "prohid" que daí serão apresentadas telas que automaticamente chamara todos esses programas.

O programa consiste primeiramente na apresentação de uma tela que possui as seguintes opções:

SAIR DO SISTEMA	- OPCAO 0
PREENCHIMENTO DE FALHAS	- OPCAO 1
HOMOGENEIZACAO DE DADOS	- OPCAO 2
MANIPULACAO DE ARQUIVO	- OPCAO 3
Digite o numero da opcao	

Se for precionada a tecla 0, o programa irá para o DOS.

Caso tenha optado pela opção 1, será apresentada a

tela:

MEDIA PONDERADA	- OPCAO 0
ANALISE DE REGRESSAO	- OPCAO 1
VOLTA A TELA PRINCIPAL	- OPCAO 2
SAIR DO SISTEMA	- OPCAO 3

Existem dois métodos de preenchimento de falhas, nesse programa, que são:

METODO DA MEDIA PONDERADA;

METODO DA ANALISE DE REGRESSÃO.

No programa, existem subrotinas que fazem esses preenchimentos para dados diários, mensais e anuais, basta que se opte pelas opções 0 ou 1, acima.

Para a opção 2, o programa verifica se os dados, depois de preenchidos, estão homogeneizados.

Já no caso da opção 3, será apresentada a tela:

INDEXACAO DE ARQUIVO - OPCAO 0

CONVERCAO DE DADOS - OPCAO 1

VOLTA A TELA PRINCIPAL - OPCAO 2

SAIR DO SISTEMA - OPCAO 3

Digite o numero da opcao

Na execução do programa é necessário que os dados passem da estrutura de dados da SUDENE para a estrutura do programa, pois na estrutura desse órgão, o programa não é compatível. Para isso é que foi criado a opção de converter os dados antes de serem preenchidas as suas falhas, assim como também o programa converte da estrutura do programa para a estrutura da SUDENE.

É importante saber que na estrutura do programa foi feito um código na coluna FALHA e outro na coluna CORRECAO que é o seguinte:

Se falha=-1.1 isso indica que é um dia inexistente, mas se falha=-9.9, indica que ocorreu uma falha. Já no caso da correcao=999.9, o 999.9 indica que a correcao é zero.

Em qualquer uma das converções, o programa faz automaticamente essa mudança.

Toda essa conversão é feita a partir de uma das opções abaixo, que são ocasionadas no 1º menu a partir da opção 3.

SUDENE PARA PROGRAMA - OPCAO 0

PROGRAMA PARA SUDENE - OPCAO 1

VOLTA A TELA PRINCIPAL - OPCAO 2

Digite o numero da opcao

Um exemplo dos casos acima é mostrado nas tabelas 01, abaixo e 02 em anexo.

TABELA 01 - Formato do Banco de Dados da SUDENE

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
2	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
3	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
4	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
5	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
6	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
7	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
8	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
9	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
10	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
11	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
12	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
13	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
14	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
15	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
16	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
17	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
18	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
19	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
20	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
21	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
22	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
23	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
24	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
25	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
26	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
27	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
28	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
29	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2
30	22.2	55.5	63.2	21.8	5.6	2.3	101.9	55.5	11.1	81.2	3.9	4.7
31	23.4	5.5	32.5	100.5	33.3	22.2	33.3	4.4	55.5	44.4	100.1	22.2

Depois de convertidos esses dados para a estrutura do programa e antes do preenchimento das falhas, os dados dos postos devem ser indexados e essa indexação é feita através da opção INDEXACAO DE ARQUIVO (OPÇÃO 0).

Uma listagem do programa encontra-se em anexo, bem como uma documentação do mesmo.

4.5 AGUA SUBTERRANEA

O mapa 08 mostra a situação atual dos poços e aluviões da região do alto Piranhas.

4.6 USO DO SOLO

Os mapas 03,06,07,05 mostram o uso do solo nas bacias em estudo.

4.7 USO DA AGUA

Através de levantamentos feitos pelo pessoal dos projetos de monitoramento dos recursos hídricos superficiais bem como do plano estadual de recursos hídricos, os principais usos das águas são para abastecimento e irrigação.

De acordo com informações atuais, as águas superficiais apresentam boa qualidade para o abastecimento e a irrigação, exceto alguns mananciais.

5. RESULTADOS

5.1 FISIOGRAFIA

1) Área da bacia:

Bacia de São Gonçalo	1.151,80 Km ²
Bacia de Sumé	981,20 Km ²
Bacia de Antenor Navarro	1.585,00 Km ²
Bacia de Piancó	4.641,20 Km ²

2) Comprimento do Talvegue:

Bacia de São Gonçalo	65 Km
Bacia de Sumé	38 Km
Bacia de Antenor Navarro	55 Km
Bacia de Piancó	98 Km

3) Perímetro da Bacia:

Bacia de São Gonçalo	186,5 Km
Bacia de Sumé	138,0 Km
Bacia de Antenor Navarro	232,5 Km
Bacia de Piancó	400,0 Km

4) Coeficiente de compacidade:

Bacia de São Gonçalo	Kc = 1,54
Bacia de Sumé	Kc = 1,23
Bacia de Antenor Navarro	Kc = 1,635
Bacia de Piancó	Kc = 0.122

5) **Fator de Forma:**

Bacia de São Gonçalo	Kf = 0,27
Bacia de Sumé	Kf = 0,68
Bacia de Antenor Navarro	Kf = 0,52
Bacia de Piancó	Kf = 0,48

6) **Densidade de drenagem:**

Bacia de São Gonçalo	Dd = 0,899 Km/Km ²
Bacia de Sumé	Dd = 1,500 Km/Km ²
Bacia de Antenor Navarro	Dd = 0,218 Km/Km ²
Bacia de Piancó	Dd = 0,138 Km/Km ²

7) **Área Agrícola:**

Bacia de São Gonçalo	Ag = 406,1 Km ²
Bacia de Sumé	Ag = 198,45 Km ²
Bacia de Antenor Navarro	Ag = 605,34 Km ²
Bacia de Piancó	Ag = 1160 Km ²

8) **MAPA DA VEGETAÇÃO:**

Bacia de São Gonçalo

Cultura Cíclica	<=> 35.26 %
Caatinga	<=> 64,74 %

Bacia de Antenor Navarro

Cultura Cíclica	<=> 75.90 %
Caatinga	<=> 24.10 %

Bacia de Piancó

Cultura Cíclica	<=> 24.99 %
Caatinga	<=> 75.01 %

Bacia de Sumé

Cultura Cíclica <=> 20.23 %

Caatinga <=> 79.77 %

9) MAPA EXPLORATORIO DE SOLOS

(Fonte mapa RADAM-BRASIL)

Bacia de São Gonçalo

LITOLICOS EUTROFICOS:

92 - Relevo forte ondulado e montanhoso com afloramentos rochosos, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, Argila de atividade baixa, Solos aluviais moderados de Textura média, Relevo ondulado e Relevo forte ondulado.

78 - Relevo ondulado alico montanhoso ,Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico ,Argila de atividade baixa ,Solos Aluviais moderados de textura média ,Textura argilosa fase pedregosa ,Relevo ondulado com afloramentos rochosos

87 - Relevo forte,ondulado e montanhoso ,Podzólico vermelho-amarelo eutrófico ,Argila de atividade baixa ,Solos aluviais moderado de textura média ,Textura argilosa ,Relevo ondulado com afloramentos rochosos.

83 - Relevo forte ondulado e relevo forte ondulado com afloramentos rochosos ,Podzólico vermelho-amarelo eutrófico ,Argila de atividade baixa ,Solos aluviais moderado,cascalhenta, Relevo ondulado e relevo suave ondulado.

70 - Relevo ondulado e relevo forte ondulado, Podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Argila de atividade baixa, Solos aluviais moderado de textura média, Textura argilosa, Relevo ondulado e relevo suave e ondulado.

85 - Relevo forte ondulado e relevo montanhoso com afloramentos rochosos.

13 - Relevo ondulado e relevo forte ondulado com afloramentos rochosos, Bruno não calcico, Solos aluviais moderado fase pedregosa, Relevo suave ondulado e relevo ondulado.

17 - Solos aluviais moderado, Textura arenosa e média, Fase pedregosa, Relevo suave ondulado, Relevo plano com afloramentos rochosos.

24 - Relevo suave ondulado e relevo ondulado com afloramentos rochosos, Podzólico vermelho-amarelo eutrófico, Argila de atividade baixa, Solos Aluviais moderado de textura média, Textura argilosa, Relevo suave ondulado.

19 - Relevo suave ondulado, Bruno não calcico, Solos aluviais moderados, Relevo suave ondulado e relevo plano.

PODZOLICO VERMELHO - AMARELO EUTROFICO

13 - Relevo ondulado e relevo forte ondulado + Regossolo, Solos Aluviais chernozêmico textura média, Relevo forte ondulado e relevo montanhoso com, afloramentos rochosos.

37 - Regossolo, Solos Aluviais moderado textura média fase, pedregosa, Relevo suave ondulado e ondulado.

52 - Relevo suave ondulado álico, Relevo forte ondulado + Regossolo, Solos aluviais moderados, textura média, fase, pedregosa, relevo ondulado e relevo, forte ondulado.

134 - Relevo forte ondulado e relevo forte ondulado + regossolo, Solos Aluviais moderados, textura arenosa fase pedregosa, Relevo forte ondulado e Relevo montanhoso + Bruno não calcico, Solos Aluviais moderado, fase pedregosa, Relevo ondulado e relevo forte ondulado.

115 - Argila de atividade baixa raso, solos aluviais moderado textura arenosa, Textura média cascalhenta + Podzólico vermelho Eutrófico, Argila de atividade baixa, solos aluviais moderado textura média cascalhenta, Solos aluviais moderado textura arenosa e textura média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e relevo ondulado.

BRUNO NÃO CALCICO

53 - Regossolo, Solos aluviais moderados, textura média, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

59 - Relevo suave ondulado + Regossolo, Solos aluviais moderado, textura arenosa e textura média, fase pedregosa, relevo suave ondulado e relevo ondulado + Bruno não calcico, Vértico solos aluviais moderado, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

60 - Relevo suave ondulado + Regossolo, Solos aluviais moderados, textura média fase pedregosa e rochosa, relevo suave ondulado + Bruno não calcico, Solos aluviais moderados, relevo suave ondulado.

Bacia de Antenor Navarro

BRUNO NÃO CALCICO

NC53 - Solos aluviais + Regossolo: Solos aluviais moderado, textura média, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

NC58 - Relevo suave ondulado + Regossolo: Solos aluviais moderado de atividade média e textura argilosa fase pedregosa, relevo suave ondulado e ondulado + Bruno não cálcico: vertico solos aluviais moderado, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

NC8 - Solos aluviais moderado, textura arenosa e média, fase pedregosa e rochosa, relevo suave ondulado e ondulado.

SS2 - Argila de atividade alta, solos aluviais moderado, textura arenosa e média, textura arenosa: Argila de atividade alta, solos aluviais moderado, textura indiscriminada + Vertissolo: solos aluviais moderado relevo plano.

Bacia de Piancó

Reh - Solos aluviais moderado, textura arenosa, textura média.

Re19 - Fase pedregosa, relevo suave ondulado e relevo plano.

NC53 - BRUNO NÃO CALCICO - Solos aluviais + Regossolo: Solos aluviais moderado, textura média, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

PE38 - PODZOLICO VERMELHO - AMARELO EUTROFICO

NC67 - BRUNO NÃO CALCICO - Solos aluviais moderados + Regossolo; Solos aluviais moderados, textura média, fase pedregosa, relevo ondulado suave e relevo ondulado.

Pe38 - Argila de atividade alta, relevo suave ondulado e relevo ondulado + Regossolo; solos aluviais moderado textura arenosa e textura média, fase pedregosa rochosa, relevo ondulado e relevo suave ondulado.

NC55 - Solos aluviais moderado, pianossolo soldado; argila de atividade alta, solos aluviais moderado de textura média, fase pedregosa, relevo suave ondulado.

Bacia de Sumé

Segundo Brasil (1972), os solos de maior ocorrência na área do estudo apresentam-se com boa fertilidade natural, havendo limitações no que diz respeito a profundidade agricultável, predominando as associações descritas a seguir.

a - Solos Pouco Desenvolvidos (NÃO HIDROMORFICOS)

Re18 - Associação complexa de : SOLOS LITOLITOS EUTROFICOS com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa; caatiga hiper xerófila, relevo ondulado e montanhoso, substrato gnaisses e granito e AFLORAMENTOS DE ROCHA. Os solos que compoem essa associação encontram-se disseminados em quase toda a área dessa Bacia, relacionados com trechos de relevo forte ondulado e montanhoso (serras e inselbergues).

REe5 - Associação de REGOSOL EUTRÓFICO com fragipam fase caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado e SOLOS EUTRÓFICOS com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média fase pedregosa e rochosa, caatinga hiperxerófila relevo ondulado, substrato gnaiss e granito e AFLORAMENTOS DE ROCHA. Os solos desta associação ocorrem na zona da Borborema Central em duas áreas que ocupam parte dos municípios de Sumé, Serra Branca e São José dos Cordeiros.

b - Solos com horizonte B Textural e Argila de
Atividade Alta (NÃO HIDROMORFICOS)

NC1 - Associação de: BRUNO NÃO CALCÍCO fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e SOLOS LITOLÍCOS EUTRÓFICOS com horizonte A fraco textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa; caatinga hiperxerófila relevo ondulado, substrato gnaiss e granito. Estes solos abrangem extensa área do Estado, ocorrendo na Zona da Borborema Central envolvendo, total ou parcialmente, os municípios de Ouro Velho, Prata Sumé e Monteiro.

NC7 - Associação de: BRUNO NÃO CALCÍCO vértico fase pedregosa, caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e SOLOS LITOLÍCOS com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa; caatinga hiperxerófila, relevo ondulado, substrato gnaiss e granito. Esta associação ocorre na porção central do Estado em parcelas bastante amplas, alcançando os limites de Pernambuco e abrangendo total ou parcialmente os municípios da área dessa Bacia.

NC10 - Associação de: BRUNO NÃO CALCICO vértico, fase pedregosa, caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e VERTISOL fase pedregosa, caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e SOLOS LITOLICOS com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa; caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaíse e granito. Esta associação preenche a maior parte da zona da Borborema Central (região dos Cariris). Trata-se de uma área bastante uniforme e de relevo suave, em cuja superfície só esporadicamente se surgem elevações rochosas isoladas. Abrange total ou parcialmente os municípios de Sumé, São José dos Cordeiros, Congo, Serra Branca e Camalaú.

c - Solos com Horizonte B Textural e Argila de
Atividade Baixa (NÃO HIDROMORFICOS)

Pe6 - Associação de: PODZOLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO textura média cascalhenta, fase caatinga hipoxerófila, relevo ondulado e SOLOS LITOLICOS EUTROFICOS com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa; caatinga hipoxerófila, relevo ondulado e forte ondulado, substrato gnaíse e granito e AFLORAMENTOS DE ROCHA. Associação que ocorre em duas pequenas áreas do Estado, uma situada na Zona do Alto Sertão e a outra na Zona da Borborema Central, no municípios de Prata e Monteiro.

10) PRECIPITAÇÃO MÉDIA

A precipitação é necessária em muitos tipos de problemas hidrologicos, por exemplo, na determinação do balanço hídrico, através de muitos dados, mas no nosso caso, totais anuais.

O estudo pode ser realizado por três métodos: o método aritmético, de Thiessen e o das isoietas, no nosso caso optamos pelo método aritmético.

Bacia de São Gonçalo

$$P = 853.09 \text{ mm/ano}$$

Bacia de Sumé

$$P = 613.3 \text{ mm/ano}$$

Bacia de Antenor Navarro

$$P = 886.44 \text{ mm/ano}$$

Bacia de Piancó

$$P = 912.23 \text{ mm/ano}$$

11) Declividade do Rio

A declividade dos canais fluviais interfere na velocidade de escoamento, assim quanto maior for a declividade, maior será a velocidade de escoamento.

A declividade do rio estudado foi analisada graficamente, como mostra o anexo 33, onde a linha S1 representa a declividade entre a foz e a nascente, mostrada por um valor mais racional na linha S2.

Para obter a altura da declividade da linha S2, foi medida através de um planímetro a área sob o perfil e igualamos a área

A forma do gráfico representa o perfil longitudinal do rio, obtido através de três cotas conhecidas. Para obter a altura da declividade da linha 52, foi medida através de um planímetro a área sob o perfil e igualamos a área do triângulo de onde encontramos diretamente o valor dessa altura, que representa a altura correspondente à declividade.

Assim, como se pode observar no anexo 33, a declividade do rio é da ordem de 0.0035 ou 0.35 %.

12) Declividade média da bacia

O relevo médio de uma Bacia é representado pela declividade média ou curva hipsométrica, anexo 44,55,66,77.

Para o caso da bacia de São Gonçalo a declividade média da bacia é de 469.1 m e a mediana é de 455.0 m, enquanto que a bacia de Antenor Navarro tem uma declividade média de 410.0 m e uma declividade mediana de 375.0 m. Já a bacia de Piancó possui uma declividade média de 508.0 m e uma mediana de 538.0 m.

6. CONCLUSÕES

O estudo tem como fim caracterizar 4 bacias como base para os estudos do potencial dos recursos hídricos. Com esse fim foi desenvolvida a caracterização das bacias São Gonçalo, Antenor Navarro, Piancó e Sumé, nas regiões do Sertão e Cariris Velhos.

Também foi desenvolvido um programa na linguagem CLIPPER, para ajudar na caracterização de bacias hidrográficas.

1 - BRASIL. 1972. Levantamento Exploratório: Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. M.A/CONTAP. USAID/BRASIL. Rio de Janeiro.

2 - ENGENHARIA HIDROLOGICA - Coleção ABRH de Recursos Hídricos, Vol. 2 - ABRH/Editora - UFRJ, (1989).

3 - Figueredo, E. E. - Relatório de Estágio de Pesquisa em Hidrologia Superficial, Institut für Wasserwesen, Universität der Bundeswehr, München, 1990.

4 - KLEEBERG, H.B.; OVERLAND, H. e PAUS, G.G. - NAVMO, Version 1.1 - Institut für Wasserwesen, Universität der Bundeswehr, München, 1989.

5 - SUDENE - As Precipitações Anuais da Região Paraibana - Homogeneização e Análise Regional, Recife, PE. 1982.

6 - SUDENE - Banco de dados Hidrometeorológicos.

7 - SUDENE -Bacia Representativa de Sumé- Primeira Estimativa dos Recursos de Água. Série Hidrologia número 14 - 1982.

8 - UFPB - Banco de Dados Hidrometeorológicos - Departamento de Ciências Atmosféricas.

9 - VILLELA, B. (DNOCS) - Notas sobre o aproveitamento dos Açudes no Nordeste. Fortaleza, CE. 1981.

ASSINATURA

Domingos Sávio Almeida de Farias

Domingos Sávio Almeida de Farias