

**Banco Mundial  
Programa das Nações Unidas  
para Desenvolvimento  
Banco Africano de Desenvolvimento  
Ministère Français de la Coopération**

**Avaliação Hidrológica  
da Africa Sul-Saariana  
Países da Africa d'Oeste**

**Relatório de país : CABO VERDE**

Julho 1992

**Mott MacDonald  
International  
Cambridge,UK**

**BCEOM  
Montpellier  
France**

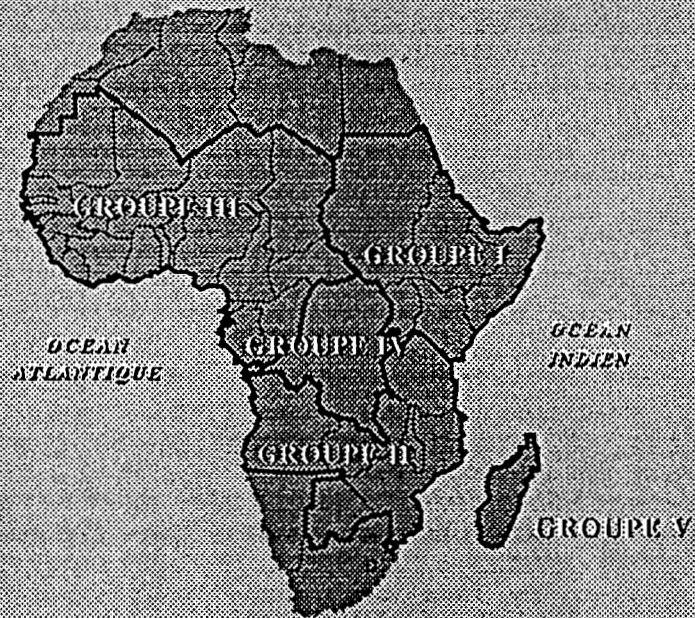
**SOGREAH  
Grenoble  
France**

**ORSTOM  
Montpellier  
France**

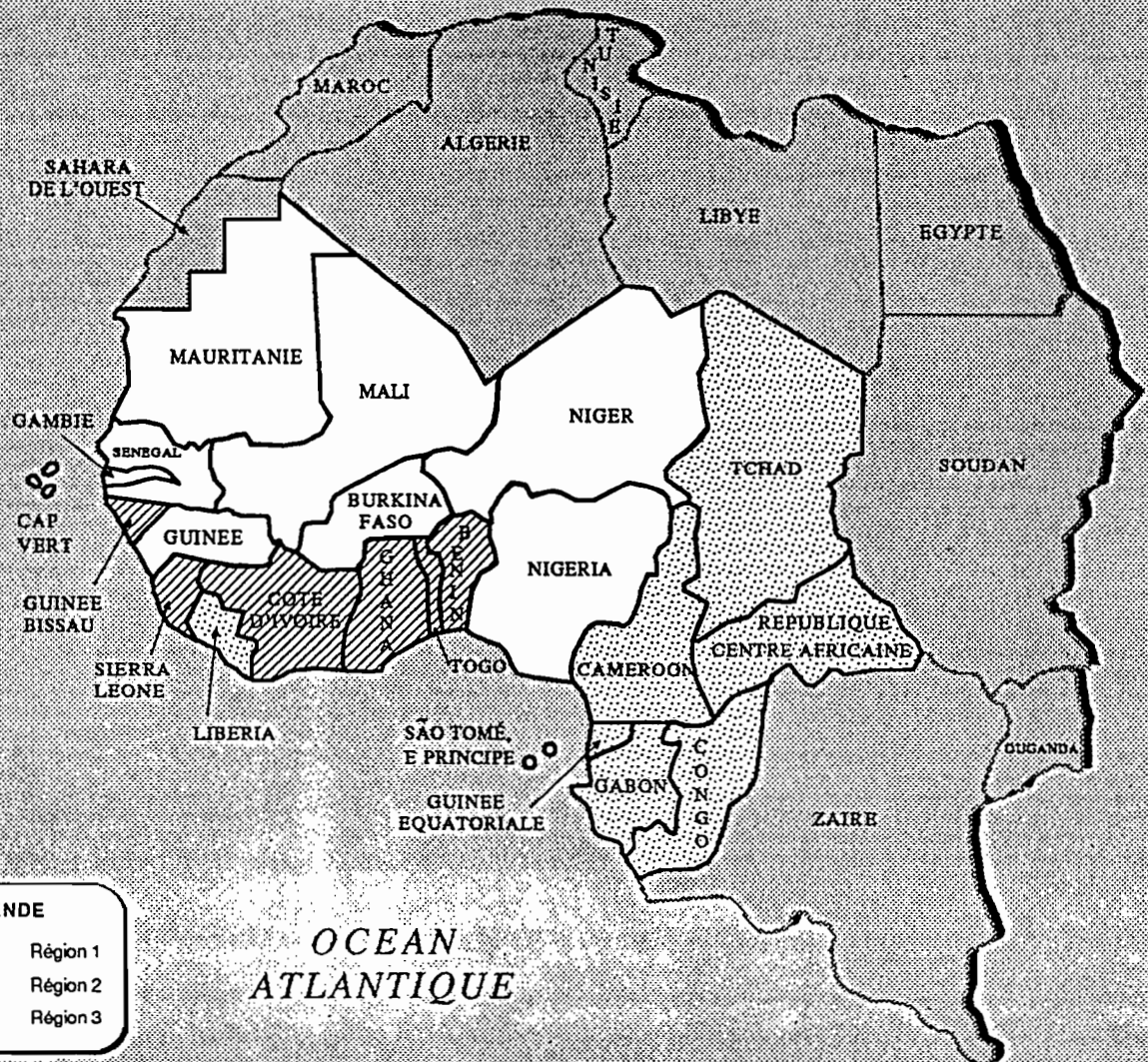
## PREAMBULO

O presente relatório foi realizado a partir de informações e documentos reunidos durante a missão efetuada, na República do Cabo Verde, no período de 17 Novembro a 1 Dezembro de 1990. As informações relativo a climatologia, e as águas superficiais foram coletadas na ORSTOM.

# Evaluation Hydrologique de l'Afrique Sub-Saharienne



## Pays de l'Afrique de l'Ouest - Groupe III



**LEGENDE**

	Région 1
	Région 2
	Région 3

## **AGRADECIMENTOS**

Os nomes mencionados a seguir, contribuíram, nas diversas áreas, para o sucesso da missão ao Cabo Verde. Esperamos que eles encontrem aqui a expressão de nosso maior agradecimento.

### **Organismos Internacionais**

**PNUD:** Mme Makolo, Vice Representante.  
**PNUD:** Mme Mascarenhas, Encarregado do Programa.  
**UNICEF:** M. Freita.  
**CIEH:** M. Monchalin.

### **Ministério do Desenvolvimento Rural e da Pesca:**

**MDRP:** M. Filomeno Silva, Diretor de Engenharia Rural.  
**MDRP:** Mme Eva Ortet, Diretora de Desenvolvimento Agrário.  
**DGR:** M. Zubrzychi, PNUD/UNSO, Projeto CVI/F4/x04.  
**INIA:** M. Sabino, Presidente do Instituto Nacional de Pesquisa Agrária.  
**INIA:** M. Sabino, Presidente interino.  
**INIA:** Mme Monteiro, Chefe da Divisão de Hidrologia.

### **Ministério de Administração Local e Urbanismo**

**MALU:** M. Andrades.

### **Ministério da Indústria e da Energia**

**MIE:** M. Jorge Borges, Diretor Geral de Energia.

### **Junta de Recursos Hídricos**

**JRH:** M. Emmanuel Monteiro, Diretor da JRH.  
**DSEGRH:** M. Rui Luis da Costa dos Reis Silva, Diretor dos

Serviços de Exploração e Gestão dos Recursos  
Hídricos

- DSEGRH:** M. Mota Gomes, Geólogo.
- DSEGRH:** Mme Manuela Ramos, Hidrogeóloga.
- DSEGRH:** M. Fernando Garcia, Técnico.
- DEP:** M. Jose Barbosa, Diretor dos Estudos e Planejamento.
- DEP:** M. Verges, Conselheiro Técnico principal, Projeto  
PNUD/DCTD CVI 87/001.
- DEP:** Mme Bereslawsky, Consutor de Hidrologia, PNU/DCTD  
CVI 87/001.
- DEP:** M. Eigli, Consultor de Gestão de Recursos Hídricos,  
PNUD/DCTD CVI 87/001.
- DEP:** M. Van de Goevereing, Consultor de Hidrogeologia,  
PNUD/DCTD CVI 87/001.

**Organismos e Escritórios de Estudos Internacionais**

- BURGEAP:** M. Delvin.
- ORSTOM:** M. Lamagat.
- ORSTOM:** M. Albergel.

## SUMARIO

### 1 GENERALIDADES

- 1.1 GEOGRAFIA
- 1.2 POPULACAO
- 1.3 SAUDE
- 1.4 EDUCACAO
- 1.5 ECONOMIA
- 1.6 CLIMA
- 1.7 GEOLOGIA
- 1.8 HIDROLOGIA
- 1.9 HIDROGEOLOGIA

### 2 MOBILIZACAO DOS RECURSOS

- 2.1 RECURSOS HIDRICOS
  - 2.1.1 Recursos hídricos superficiais
  - 2.1.1 Recursos hídricos subterrâneos
- 2.2 APROVEITAMENTOS EXISTENTES
  - 2.2.1 Utilização atual das águas superficiais
  - 2.2.2 Utilização atual das águas subterrâneas
- 2.3 DEMANDAS DE AGUA
  - 2.3.1 Abastecimento das populações
    - 2.3.1.1 Centros Urbanos
    - 2.3.1.2 Meio rural
  - 2.3.2 Agricultura
    - 2.3.2.1 Irrigação
    - 2.3.2.2 Produção animal
  - 2.3.4 Hidroeletricidade
  - 2.3.5 Outros

### 3 CLIMATOLOGIA

- 3.1 ESTRUTURA COMUM A CLIMATOLOGIA E A HIDROLOGIA
  - 3.1.1 Organização dos serviços d'água

- 3.1.2 Pessoal e formação
- 3.2 REDE
  - 3.2.1 Rede sinóptica
  - 3.2.2 Rede climatológica
  - 3.2.3 Rede pluviométrica
- 3.3 DADOS PLUVIOMETRICOS
  - 3.3.1 Coleta - Tratamento - Arquivagem
  - 3.3.2 Difusão
  - 3.3.3 Qualidade dos dados
  - 3.3.4 Lacunas e insuficiência
- 3.4 DADOS CLIMATOLOGICOS
  - 3.4.1 Coleta - Tratamento - Difusão
  - 3.4.2 Qualidade dos dados - Lacunas e insuficiência

#### **4 AGUAS SUPERFICIAIS**

- 4.1 ESTRUTURAS
  - 4.1.1 Organização
  - 4.1.2 Pessoal e formação
- 4.2 REDE
  - 4.2.1 Rede hidrométrica
  - 4.2.2 Transporte sólido
  - 4.2.3 Qualidade das águas
- 4.3 DADOS HIDROMETRICOS
- 4.4 DADOS SOBRE O TRANSPORTE SOLIDO
- 4.5 DADOS SOBRE A QUALIDADE DAS AGUAS

#### **5 AGUAS SUBTERRANEAS**

- 5.1 ESTRUTURAS INSTITUCIONAIS
  - 5.1.1 Conselho nacional da água
  - 5.1.2 Junta dos Recursos Hídricos
  - 5.1.3 Comissão da água
  - 5.1.4 MRDP, Serviço de Conservação dos Solos e das  
Águas
- 5.2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS E GEOMETRICAS DO SISTEMA

- AQUIFERO
  - 5.2.1 Documentação existente
  - 5.2.2 Arquivagem e difusão
  - 5.2.3 Qualidade dos dados
  - 5.2.4 Lacunas e insuficiências
- 5.3 GEOFISICA
  - 5.3.1 Organização das campanhas, interpretação
  - 5.3.2 Arquivagem e difusão
  - 5.3.3 Qualidade dos dados
  - 5.3.4 Lacunas e insuficiências
- 5.4 INVENTARIO DAS FONTES
  - 5.4.1 Coleta, tratamento
  - 5.4.2 Arquivagem dos dados
  - 5.4.3 Qualidade dos dados
  - 5.4.4 Lacunas e insuficiências
- 5.5 INVENTARIO DOS POCOS E PERFURACOES
  - 5.5.1 Coleta, tratamento
  - 5.5.2 Arquivagem, tratamento
  - 5.5.3 Qualidade dos dados
  - 5.5.4 Lacunas e insuficiências
- 5.6 PIEZOMETRIA
  - 5.6.1 Campanhas de medidas
  - 5.6.2 Rede de medida
  - 5.6.3 Arquivagem e difusão
  - 5.6.4 Qualidade dos dados
  - 5.6.5 Lacunas e insuficiências
- 5.7 VAZOES DAS FONTES
  - 5.7.1 Campanha de medidas
  - 5.7.2 Rede de controle das vazões
  - 5.7.3 Arquivagem e difusão
  - 5.7.4 Qualidade dos dados
  - 5.7.5 Lacunas e insuficiências
- 5.8 DADOS SOBRE QUALIDADE DAS AGUAS
  - 5.8.1 Coleta, tratamento
  - 5.8.2 Arquivagem e difusão
  - 5.8.3 Qualidade dos dados
  - 5.8.4 Lacunas e insuficiências
- 5.9 ARQUIVAGEM INFORMATICA

## 5.10 MODELIZACAO DOS RECURSOS HIDRICOS

## 6 AVALIACAO

### 6.1 DADOS NECESSARIOS PARA AVALIACAO DOS RECURSOS HIDRICOS

#### 6.1.1 Aguas superficiais

##### 6.1.1.1 Pluviometria e climatologia

##### 6.1.1.2 Limnimetria

##### 6.1.1.3 Hidrometria

#### 6.1.2 Aguas subterrâneas

### 6.2 NECESSIDADES DE DADOS PARA AVALIACAO DOS RISCOS

#### 6.2.1 Sobre o plano quantitativo

#### 6.2.2 Sobre o plano qualitativo

### 6.3 DIAGNOSTICO EM HIDROGEOLOGIA

## 7 RECOMENDACOES

### 7.1 INTRODUCAO

### 7.2 PLUVIOMETRIA - CLIMATOLOGIA

#### 7.2.1 Estrutura

#### 7.2.2 Extensão Tamanho e densidade da rede

#### 7.2.3 Pessoal

#### 7.2.4 Equipamento

#### 7.2.5 Manutenção

### 7.3 Aguas superficiais

#### 7.3.1 Estrutura

### 7.4 Aguas subterrâneas

#### 7.4.1 Estrutura organizacional

#### 7.4.2 Tamanho e densidade da rede

#### 7.4.3 Pessoal

#### 7.4.4 Equipamento

#### 7.4.5 Manutenção

## ANEXO A

Termos de referência específica nas ilhas do Cabo Verde

## ANEXO B

### FICHAS DO PROJETO

#### HIDROGEOLOGIA

"Extensão e Manutenção da Rede de Controle - Aquisição dos Parâmetros Hidrodinâmicos"

#### HIDROLOGIA

Ficha do projeto n°1

"Reorganização e reforço do serviço de hidrologia do INIA"

Ficha do projeto n°2

"Estudo do transporte sólido e da erosão sobre os Ribeirões de Cabo Verde"

Ficha do projeto n°3

"Reabilitação e desenvolvimento da rede de observação hidrológica das ilhas do Cabo Verde"

Ficha do projeto n°4

"Estudo das precipitações ocultas e seu papel no balanço hídrico"

Ficha do projeto n°5

"Racionalização da rede pluviométrica e homogenização dos dados"

Ficha do projeto n°6

"Reforço da rede de observação agrometeorológica"

## ANEXO C

### BIBLIOGRAFIA

**ANEXO D**

**PLUVIOMETRIA**

Teste da Curva de Massa

Inventário mensal das estações de longa duração

## ABREVIACÕES

- BAD:** Banco africano de Desenvolvimento
- CIEH:** Comité Inter-Africano d'Estudos Hidraulicos.
- DCTD:** Departamento das Nações Unidas de Cooperação Técnica para Desenvolvimento.
- DEP:** Diretoria de Estudos e Planejamento da Junta dos Recursos Hídricos.
- DSEGRH:** Diretoria de Seviços d'Exploração e Gestão dos Recursos Hídricos da JRH.
- INIA:** Instituto Nacional de Pesquisa Agrária.
- JRH:** Junta dos Recursos Hídricos.
- MALU:** Ministério da Administração Local e do Urbanismo.
- MIE:** Ministério da Indústria e da Energia.
- MRDP:** Ministério do Desenvolvimento Rurale da Pesca.
- PNUD:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
- UNICEF:** Fundo das Nações Unidas para as Crianças

## CAPITULO 1

### 1. GENERALIDADES

O Arquipélago das ilhas de Cabo Verde deve sua existência as falhas transformantes do rift atlântico, que lhe atravessa; estas são o resultado de derramamentos vulcânicos importantes à partir do fim da era secundária; o vulcanismo se manifestou por "guyots" submarinas, em seguida, aparatos aérios das formas atuais, residuais ou recentes, constituem as terras emergentes de Cabo Verde.

A quinhentos quilômetros à oeste das costas do Senegal e da Mauritânia, o arquipélago das ilhas de Cabo Verde divide, com esses países, a parte saariana semi-désertica do continente africano e as condições climatológicas áridas ligadas à três grandes correntes. Duas dentre elas, os alísios do Nordeste e o Harmattan, são dominantes e responsáveis por essa aridez; a terceira, a monção do atlântico, traz com mais ou menos regularidade as chuvas de verão, seguindo os deslocamentos setentrionais da zona intertropical de convergência (ZIC).

Os alísios do Nordeste e a corrente das Canárias conduziram os navegantes portugueses, do século XV, na direção do Arquipélago o mais meridional da "Macaronésie" (compreendendo também os Açores, Madère, Salvages, Canárias), do qual o interesse estratégico se manifestou rápido sobre o rota das Américas e, em particular, sobre o comércio triangular do tráfico de escravos.

Paralelamente, um povoado importante se desenvolveu ao longo dos séculos. As atividades agrícolas desenvolvidas colocaram em segundo plano, desde o século XVIII, as atividades do tráfico, mais conduziram rapidamente a uma alta exploração do meio (desmatamento devido ao homem e aos caprinos) produzindo uma maior aridez e uma degradação dos solos. Descuido, incompetência e indigência dos colonizadores são os maiores

responsáveis pela erosão, da diminuição das terras aráveis e da desertificação ameaçadora (Pélissier R., 1982), que relegou a agricultura local a um nível puramente simbólico.

Nesse meio hostil, a sobrevivência dos habitantes de Cabo Verde constitui desde já três séculos, um perpétuo combate contra a aridez e a fome; a emigração massiva (muitas vezes forçada sobre São Thomé e Angola, nos tempos do império lusitano) em muitas vezes foi só paliativa.

A ligação das populações africanas e europeias ultrapassa a mistura das raças; uma mistura socio-cultural (bastante próximo aos costumes daqueles encontrados no Nordeste brasileiro), acrescentado à originalidade de Cabo Verde. Essa identidade de Cabo Verde forjada nas dificuldades de existência, do seu "melting-pot", do seu "criolo", das suas "normas" nostálgicas, do complexo insular e da alternância de partidas e retornos de suas crianças, é a garantia da unidade do país. Ela atenua a lembrança de antigas rivalidades entre as ilhas, tudo deixando no coração das populações um grande apego à ilha natal.

Essa unidade é igualmente evidente no meio físico, apesar de numerosas disparidades entre as ilhas.

## **1.2 - Resumo geográfico**

O arquipélago das ilhas de Cabo Verde situa-se entre:

13°50' e 17°15' de latitude norte

22°45' e 25°25' de longitude oeste

Ele compreende nove ilhas, principais, habitadas e nove pequenas ilhas secundárias, totalizando 4033 Km<sup>2</sup>. Essa superfície não representa 5% da superfície do círculo circunscrito ao arquipélago. Santo Antão é a ilha mais

setentrional e a mais ocidental do Arquipélago; a mais meridional é Brava; a mais oriental é Boa Vista.

As ilhas e ilhotas secundárias são: Santa Luiza, Branco e Raso entre São Vicente e São Nicolau, e as três ilhotas de Rombo entre Fogo e Brava.

O maior eixo do arquipélago tem cerca de 300 Km (entre Santiago e Santo Antao)

O arquipélago compreende dois grupos de ilhas:

- um dito grupo Norte ou ilhas "au vent", compreendendo Santo Antao, São Vicente, São Nicolau, Sal e Boa Vista, bem expostas aos alisos do Nordeste.
- um dito grupo Sul ou ilhas "sous vent", compreendendo Brava, Fogo, Santiago e Maio.

Outras observações podem ser feitas. Assim, revelando três alinhamentos principais:

- a leste, um alinhamento Norte-sul compreendendo Maio, Boa Vista e Sal.
- ao norte, um alinhamento WNW-ESE compreendendo Santo Antao, São Vicente, São Nicolau e Boa Vista.
- ao sul, um alinhamento WSW-ENE compreendendo Brava, Fogo, Santiago e Maio.

Pode-se distinguir também o grupo de ilhas baixas, ou sem um relêvo muito marcado, do eixo oriental Norte-Sul com Maio, Boa Vista e Sal, e o grupo de ilhas altas do Norte e do Sul, a oeste do sétimo grupo do qual São Nicolau, Santo Antao e Santiago tem os relêvos antigos e os mais elevados, do qual Fogo com seu vulcão ativo constitui o ponto culminante do arquipélago com 2 829 m.

Se a exceção das ilhas baixas do Leste, onde as elevações não excedem 406 m em Sal, 390 m em Boa Vista e 436 m em Maio, um relêvo irregular constitui a regra para as ilhas altas, o qual deve-se as formações vulcânicas. Essas induzem picos ou

"necks" ("culots" de lava), filões (diques), cujas inclinações são muito fortes; das mais altas falésias pode-se observar o mar, como aquela da Rocha Escrita perto do Ribeira Prata em São Nicolau que tem 700 m de altura.

A esses relêvos irregulares podem suceder os planaltos basálticos inclinados, de maneira suave, em direção ao mar (mesas). Por vêzes, como em Praia tais superfícies traduzem áreas de erosão antigas ou mesmo fases de imersão.

No interior, esse platos -ou achadas- são entalhados pelos ribeiras, que puderam cavar as verticais dos canyons, mais ou menos estreitos e profundos. Quando os ribeiras atingem seu nível de base, as fontes estão muitas vêzes presentes e o fundo do vale torna-se um jardim, um oásis (Cidade Velha a Santiago por exemplo), mais as formas do relevo são muito variáveis. A grande Caldeia de Fogo, com seu vulcão encaixado e seus campos de lava são um exemplo; os francos recortados dos antigos vulcões, de outras ilhas, são um outro.

Os principais maciços montanhosos são:

Santiago, o Pico de Antonia:	1394 m
na Serra de Malagueta:	1063 m
Santo Antao: o Tojo do Coroa:	1979 m
São Nicolau: o Monte Gordo:	1312 m
São Vicente, o Monte Verde:	774 m
Brava: Pico de Fontainhas:	976 m
Fogo: o Pico de Fogo ja citado:	2829 m

Sobre o plano econômico, a população se divide em 90% no setor primário, 2% no setor secundário e 8% no setor terciário.

80% da população esta ligada a agricultura que se desenvolveu sobre 50 a 60.000 hectares de culturas não irrigadas em 1979 (Pélissier, 1982). Isto quer dizer, incidência sobre essa população de perdas nas colheitas, devido a sêca. Os métodos culturais são geralmente arcaicos e as produções são muito

pequenas. A cultura de milho cobre, a duras penas, dez por cento das necessidades. As culturas de exportação (pourguere e café) são baixas. Só a produção de banana esta se desenvolvendo, devido a utilização da irrigação. A pesca e seus derivados (conservas, salgados) começam a se desenvolver.

Sozinho o aeroporto internacional de Sal contribui tanto quanto todas as exportações na entrada de divisas...mas essa fonte apresenta apenas uma escala técnica, que constitui Sal, para os longos vôos da Europa para o hemisfério Sul, que é grande hoje. Resta o movimento para o exterior do cabo-verdiano, muito importante devido ao fato de sua população emigrada. Essa população emigrada é também um trunfo na economia das ilhas, visto que ela trás para o país aproximadamente, 7 vêzes mais que as divisas obtidas com as exportações.

Conhecendo todos esses problemas econômicos não se encontra facilmente soluções para seus problemas de hoje e do futuro. As escolhas políticas devem-se apoiar sobre contrastes enormes, que impõe o meio físico do arquipélago; é raro que um povoamento poderia suportar condições naturais também difíceis.

## 1.2 - População

TABLEAU 1.2.1 - Evolution de la population entre 1950 et 1990  
POPULACAO RESIDENTE, POR SEXO, SEGUNDO A ILHA, SEGUNDO OS  
RECENSEAMENTOD DE 1950, 1970, 1980, E 1990

ILE	1950	1960	1970	1980	1990
Boa Vista	2903	3263	3569	3372	3457
Brava	7902	8625	7756	6985	6980
Fogo 1	7520	25615	29412	30978	33860
Maio	1879	2680	3466	4098	4964
Sal	1813	2608	5505	5826	7998
Santiago 5	8893	88587	128782	145957	171433
S.Antao 2	7947	33953	44623	43321	43272
S.Nicolau 1	316	13866	16308	13572	13577
S.Vicente 1	9158	20705	31578	41594	51257
CABO VERDE14	8331	199902	270999	295703	336798

A população é de 336.798 habitantes, depois dos números provisórios publicados pela Direção Geral de Estatística do Ministério de Planeamento e de Cooperção, obtidos do recenseamento de 1989.

A tabela 1.2.1, e as figuras 1.2.1 e 1.2.2 apresentam o crescimento da população, sua evolução e distribuição ao longo dos últimos quarenta anos.

A população é essencialmente rural, exceto São Vicente e Sal, onde ela quase totalmente urbana. As cidades principais são Praia na ilha de Santiago, com 61617 habitantes e Mindelo em São Vicente com 47080 habitantes. A idade média é de 25 anos. A metade da população é constituída pelos menores de 20 anos.

Se o crescimento atual: 3%, e o nível de imigração se manter o mesmo, a população atingirá 485.000 habitantes no ano 2000. Entretanto, segundo o Plano Nacional, é desejavel que ela não ultrapasse à 420.000 habitantes.

Figura 1.2.1

Distribuição da população por ilhas e por setores de habitação

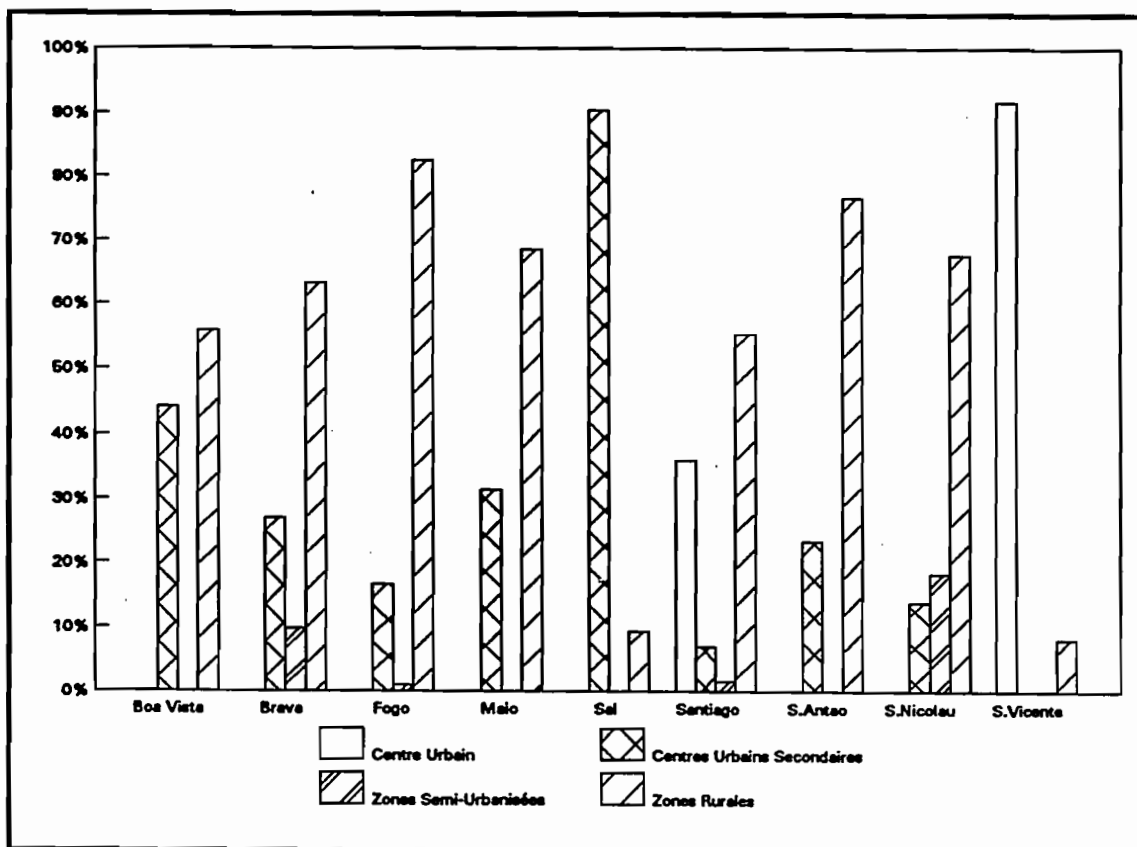
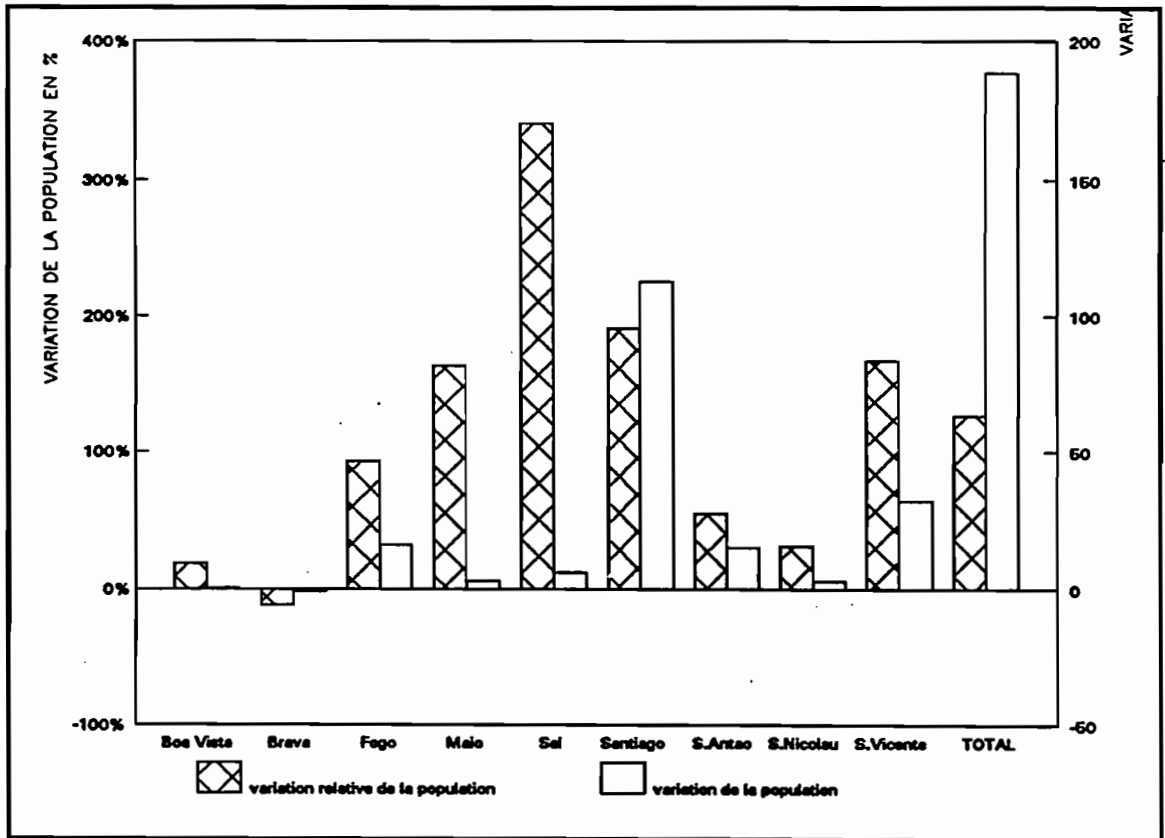


Figura 1.2.2

Distribuição da população das diferentes ilhas de 1950 a 1990



### **1.3 - SAUDE**

### **1.4 - EDUCACAO**

Não existe um estabelecimento de ensino superior na República de Cabo Verde. Os futuros engenheiros são obrigados a obter sua formação em outros países. Os países de acolhimento mais frequentes são Portugal, Espanha, outros países europeus e os Estados Unidos da America.

Operações de formação são também realizados na ocasião de financiamento internacional.

### **1.5 - ECONOMIA**

(retirado do ATHAS ECO 1990)

A ilha não pode em nenhum caso gerar o bastente de produção para manter vivos seus habitantes, os recursos financeiros devem ser encontrados no exterior.

So as receitas, que o arquipélago pode esperar são do turismo, se bem que esta foi pouca em 1990. Em 1989 a capacidade hoteleira era de 200 dormitórios (ilha de Sal).

As receitas exteriores são muito importantes e provem de transferências de divisas efetuadas pelos cabo-verdianos instalados nos Estados Unidos ou na Europa, assim a ajuda imternacional é variada e atingiu a 45% do PNB em 1988.

O PNB por habitante se elevou para US\$ 570 em 1988, fazendo de Cabo Verde um dos países mais pobres do planeta.

Algumas exportações são constituídas de bananas e de produtos da pesca.

As importações massivas e a cobertura das importações por exportações não passam de 5%.

A moeda do país é o Escudo, que valia 8,2 centavos francêses em média em 1989.

## ECONOMIA DE CABO VERDE

(En milliards de \$, en \$ pour le PNB/hab., en % et en monnaie nationale)

	1986	1987	1988	1989
PNB global	0.156	0.175	0.190	-
PNB par hab.	473	582	570	-
Var. volume du PNB	+10.0%	+18.0%	+9.7%	-
Aide (+ ou -)	+0.110	+0.086	+0.085	-
Dettes ext. brutes	0.103	0.139	-	-
Serv. de la dette	0.006	0.008	-	-
Emprunts effectués	nc	nc	nc	nc
Taux d'inflation	nc	nc	nc	nc
Taux de chômage		environ 45% de la population		
Recettes touristiques		pas de chiffres		
Cours US \$	79.0	73.0	71.4	77.0

### 1.6 - O CLIMA

O ambiente das ilhas de Cabo Verde é fundamentalmente marcado pelas características de aridez de seu clima. Esse clima contem entre seus fatores mais representativos:

- irregularidade das precipitações de um ano à outro (repartição aleatória dentro da estação de julho a outubro, principalmente, poucos números de dias de chuva, pequenas alturas de precipitação anual)
- períodos repetidos de sêca, que demarcam a história do país de dramaticas fomes.
- a violência de certas tormentas, também abundantes, que em pouco tempo, desvastam culturas e infraestruturas.

- a permanência durante uma grande parte do ano de ventos do Nordeste.
- a variabilidade climática entre vertentes expostas ao vento ou sob o vento; essa exposição se traduz pela aridez total ou uma umidade relativa.

A posição do arquipélago em 24° W e 16° N no coração do Atlântico não evidenciam essas condições climatológicas, das quais denominamos agora de mecanismos gerais.

### 1.6.1 - OS MECANISMOS DO CLIMA

A zona intertropical é caracterizada por uma região equatorial de baixas pressões relativas, emolduradas por dois cintos anticiclônicos subtropicais Norte e Sul, isolando praticamente o mundo intertropical das regiões temperadas.

Essas altas pressões subtropicais nos paralelos 30, dividem o globo em duas superfícies iguais, associadas à barreiras que ficam todavia descontínuas, visto que elas são constituídas de um rosário de células anticiclônicas. Essas ocupam de preferência a parte Leste dos oceanos. Cada célula anticiclônica se apresenta como uma vasta elipse, da qual o grande eixo tem de 2500 a 4000 Km de comprimento e é orientado WSW-ENE no hemisfério Norte, WNW-ENE no hemisfério Sul. Na superfície, as pressões mais fortes, são observadas sobre a frente polar da célula, no momento em que na altitude elas se distanciam ao contrario para o Equador.

Entre essas duas zonas de altas pressões se estabelece um grande fluxo Leste soprando para as zonas de baixas pressões. Esse grande fluxo de Leste é análogo para as baixas latitudes, de fluxo do Oeste das Westerlies de médias latitudes; ele pode mesmo ter um movimento de uma corrente de "jet" (ou "jet-stream") em altitude.

Ele é materializado pelos alísios. Os alísios dos dois hemisférios convergem na região equatorial, determinando uma zona de convergência intertropical ou ZCIT.

Essa ZCIT sofre um deslocamento anual, em direção do respectivo hemisfério, na estação de verão. Ela é também a sede de fenômenos de ascensão mais ou menos generalizados. O ar, que se eleva na troposfera, retorna para os dois hemisférios e contribui para alimentar os anticiclones subtropicais. De cada lado da ZCIT, há portanto a formação de duas células girando no plano meridiano, denominados de células de Hadley.

Em zona intertropical, a evolução do ciclo (evaporação-condensação-precipitação) é ligada a circulação das células de Hadley.

Nas zonas anticiclônicas subtropicais, o balanço energético solar é intenso, de um lado devido ao fato da incidência dos raios do sol, de outro lado, devido ao fato da limpidez do ar seco. Isto arrasta uma maior evaporação, que explica, que essas zonas anticiclônicas sobre o continente, são regiões áridas e desérticas; as massas de ar vindas dos alísios continentais serão portanto muito secas.

Quando os alísios passam pelos oceanos, enriquecem de  $\text{H}_2\text{O}$  e arrastam para a ZCIT uma grande quantidade de vapor de água e, sob forma de calor latente restituindo no momento da condensação, uma parte importante da energia solar advectiva nas zonas anticiclônicas subtropicais.

Esses alísios carregados de humidade são denominados de monções, quando eles transpõe o Equador e sua direção passa para Sudeste, em resultado da força de Coriolis.

A convergência das duas massas de ar seca e humida, entre Harmattan (alísio do N-S) e Monção (alísio do S-O), determina sobre o continente uma zona de contato estreita, que poderia

legitimamente denominar de Frente - Frente Intertropical ou FIT.

Sob a Africa no verão, as zonas de baixas pressões intertropicais migram na superfície da parte sul do Saara, onde o aquecimento do sol cria uma relativa depressão nas baixas camadas, mas as altas pressões reaparecem em altitude, devido ao fato da permanência dos fenômenos de subsidência do ar, a depressão da superfície atrai o fluxo de monção em forma de cunha.

De fato, os mecanismos climáticos, da zona intertropical são muito mais complexos; em pormenores, os meteorologistas tomam em evidência a importância dos fatos dinâmicos, das transferências energéticas e das correntes - jets do Leste (jet tropical do Leste à 14, 15000 m e jet Africano do Leste à 5000 m).

O clima se encontra sobre uma estreita dependência de dois centros de ação:

- ao Sul, o anticiclone de Sainte Hélène é intensamente ativo ao Norte de Equador, durante o verão boreal, gerando os alísios do Sudeste, retornando como fluxo de monção ao Sudoeste do hemisfério Norte.
- ao Norte, o anticiclone dos Açores, é alterado pelo Leste por uma célula egípcio-libiana, durante o inverno boreal, gerando os alísios e o Harmattan. Ele é proveniente da zona de baixas pressões no verão e é chamado depressão térmica saariana.

Os dois centros de ações desembocando pela convergência de duas massas de ar completamente diferentes:

- o ar continental estável e muito seco, ao Norte;
- o ar marítimo instável e humido, ao Sul.

O limite destas duas massas de ar são chamadas de Frente Intertropical, FIT. A superfície frontal é inclinada em direção Sul, de modo que a monção - cuja a espessura máxima

ultrapassa raramente 3000 m - avançando em forma de cunha sobre o Harmattan. Aos níveis superiores, uma corrente do Leste ultrapassa a Monção e Harmattan.

O FIT se movimenta ao curso do ano, ficando sensivelmente direcionado ao longo dos paralelos. Em seguida, com uma amplitude diferente e aproximadamente de um mês de atraso, em relação a declinação do Sol. Essas posições extremas, estão em média, no paralelo 20 Norte em julho (a depressão saariana, muito profunda, e o anticiclone austral invadem o golfo da Guiné no mesmo sentido) e o paralelo 4 Norte em janeiro (o anticiclone saariano, bem marcado, direciona um fluxo forte e regular do Harmattan, quando a monção é fraca, às vezes inexistente, e o anticiclone austral sendo direcionado para o Sul).

Sobre o oceano a ZCIT (ou ITCZ em anglo-saxão) tem um aumento menos setentrional e ao mesmo tempo se distanciando do continente africano.

Nas suas oscilações sazonais, as ZCIT (ou FIT sobre o continente) apresenta quatro zonas temporais. E estão do Norte ao Sul:

- a zona A: imediatamente ao Norte do FIT. Zona do Harmattan, onde o céu é claro, ou pouco nublado, com raros cirus ao nível superior;
- a zona B: imediatamente ao Sul do FIT (aproximadamente 400 Km de largura) céu pouco nublado, com cumulus em geral pouco desenvolvidos;
- a zona C: mais ao Sul (1200 Km de largura) céu aberto ou nublado com grandes cumulus ou cumulus-nimbus. Relâmpagos, tempestades, linhas de instabilidade;
- a zona D: ainda mais ao Sul. Nuvens extratiformes, com nenhuma ou muito pouca precipitação.

O movimento dessa quatro zonas em latitude condiciona as estações; as zonas A (ou B) C e D coorespondem

respectivamente: a um grande período de seca, a um período de chuvas e a um pequeno período de seca (Olivry, 1984).

Somente as zonas A, B e particularmente C atuam nas ilhas de Cabo Verde.

- A zona A situada ao Norte do FIT ou da ZCIT, apresenta céu claro, o ar seco e marcado por uma forte amplitude de diária da temperatura. As chuvas se devem às invasões do ar polar boreal, e são geralmente fracas, exceto sobre os relevos. De uma maneira geral, os alísios do N-E tem um trajeto marítimo bastante curto, para se humidificar suficientemente para poder provocar as precipitações.

- O Harmattan, mais freqüente depois de 1970, o céu apresenta neblinas secas e nuvens de poeira provenientes do Saara. As dunas de areia branca de Boa Vista são de origem eólica saariana.

- A zona B situada ao Sul da ZCIT é caracterizada por uma fraca espessura do monção, sua extensão meridiana varia de acordo com as estações e as massas de ar presentes. Em alguns casos excepcionais, ela pode atingir 400 Km. O tempo na zona B é caracterizado por formações de nuvens com forte evolução de área e com trovoadas isoladas, que acontecem durante o período da tarde.

- A zona C situada ao Sul da zona B corresponde a uma zona onde a importância do fluxo de monção é máxima, ela é geralmente uma zona de forte convergência. Para diferenciar os regimes perturbados pelas tempestades e chuvas abundantes, a zona C foi dividida em duas zonas C1 e C2. A zona C1 corresponde aquela onde ocorre as tempestades. A zona C2 corresponde a aquela onde a espessura do monção é máxima; ela atinge raramente Cabo Verde.

Para as ilhas do Cabo Verde, o tipo predominante é a zona B, caracterizada por uma fraca espessura do monção (1000 a 1500 m) que dá ao continente, precipitações anuais de ordem de 200

a 400 mm do tipo de linhas de instabilidade e tempestades isoladas. Isto pode ser graduado para as ilhas do Sul, e é sempre verificada em São Nicolau.

As chuvas nas ilhas Barlavento correspondem às pressões da massa de ar húmida entre a ZCIT, em direção ao Norte, para os curtos períodos de precipitações. Este fenômeno é raramente observado (Leroux, 1980).

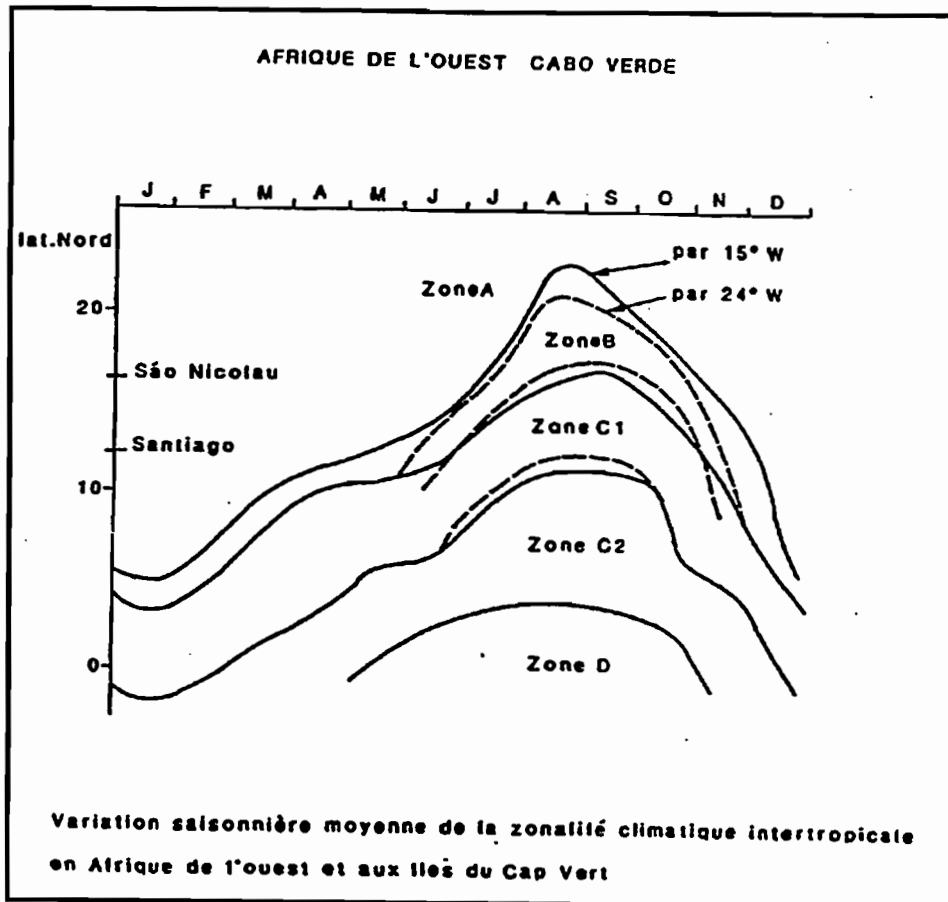
Babau, Alves e Silva (1981) ilustraram bem esta rápida variação da potência das precipitações sobre o transect Sul-Norte para as quais calcularam as precipitações médias no período de 1950 a 1987:

ILES	P(mm)
Santo Antao	217
Sao Vicente	100
Sao Nicolau	125
Sal	59
Boa Vista	76
Maio	125
Santiago	295
Fogo	432
Brava	255

As condições sinópticas, pela verticalidade de Praia (15° Norte) correspondem as observadas em Nouakchott e na Mauritânia, 3° mais ao Norte.

No arquipélago a característica da aridez é mais assentuada que no continente, mesmo tendo a mesma latitude.

Figura 1.6.1



### 1.6.2 - Observações climáticas

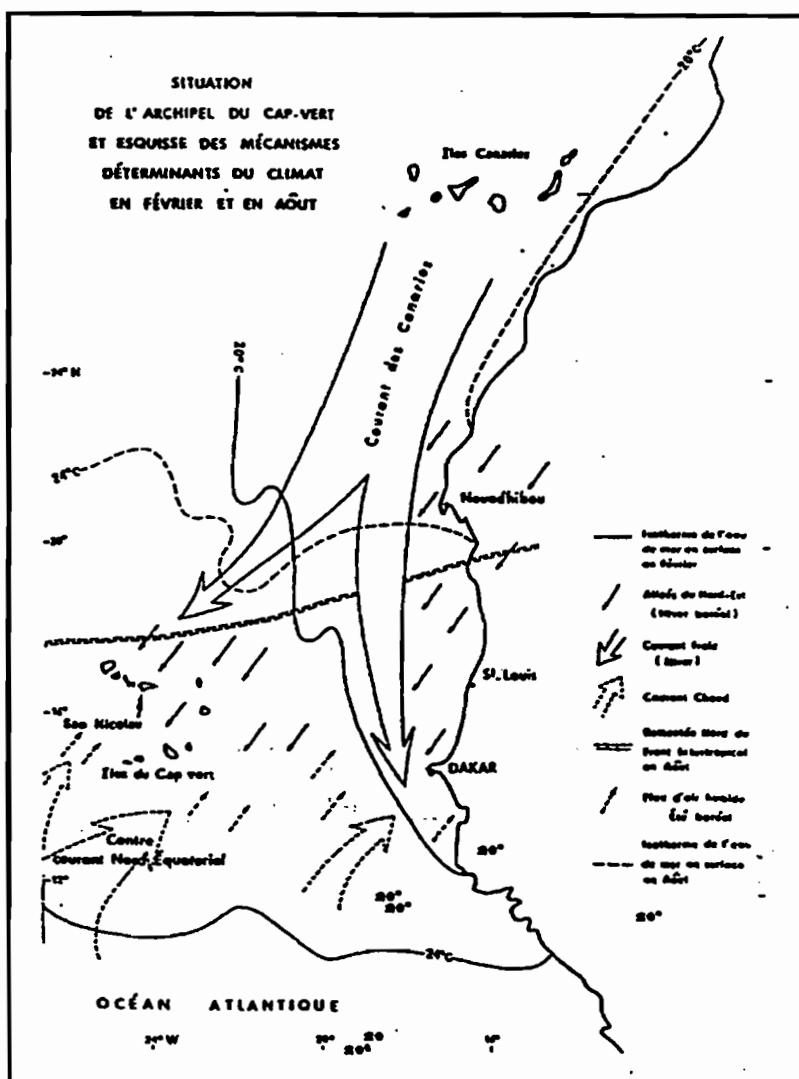
A isoterma de 24°C aumenta de 10 graus de latitude, durante o verão boreal. A águas que banham o arquipélago apresentam uma temperatura entre 26 e 28°C. A isoterma de inverno com 24°C diminui intensamente ao Sul de Dakar, na costa Africana, mas não atinge o arquipélago, onde as temperaturas da água do mar permanecem entre 21 e 22°C. As ilhas Canarias apresentam durante 8 meses do ano este fenômeno, e é intensamente marcado

ao largo da Mauritânia e do Senagal, do que no arquipélago de Cabo Verde.

As temperaturas são mais agradáveis no continente nas mesmas latitudes. O oceano atenua as variações térmicas sazonais e as amplitudes diárias, as temperaturas médias são mais elevadas ao Sul.

A Chevalier (1935) cita os valores de temperatura média anual de 24°C e 25°C, respectivamente para Mindelo a São Nicolau e de Praia a Santiago; a média máxima será respectivamente de 26 e 28°C e a mínima de 20 e 21°C.

Figura 1.6.2



No período de 1959-1968 estudado em Santiago, encontrou-se um valor médio anual de 25°C. Os valores médios mensais de Praia são os seguintes:

Mois	T°	Mois	T°
Janvier	21°6	Juillet	25°8
Février	23°0	Août	26°5
Mars	23°2	Septembre	26°7
Avril	23°9	Octobre	26°2
Mai	24°1	Novembre	25°6
Juin	25°0	Décembre	23°8

As amplitudes diárias são da ordem de 2 a 4°C.

A estação quente ocorre em agosto-setembro; o mês mais frio é geralmente o mês de janeiro. Em altitude, as temperaturas diminuem, evidentemente, com um gradiente médio de 0.8°C por 100 metros.

A hidrometria é desconhecida. Em Praia, a humidade relativa é um pouco mais elevada, apesar da situação insular isso é devida a uma fraca cobertura vegetal. Entre 1951 e 1960 tivemos em média:

- março, o mês mais seco, 53.3% às 10 h, 53.3% às 16 h e 67.1% às 22 h.
- junho, 59.6% às 10 h, 58.7% às 16 h e 72.9% às 22 h.
- setembro, o mês mais húmido, 70.2% às 10 h, 71% às 16 h e 81.2% às 22 h.
- dezembro, 63.1% às 10 h, 62.6% às 16 h e 73.1% às 22 h.

A humidade aumenta com a altitude.

As precipitações são irregulares nas estações e também há uma irregularidade espacial, raramente pronunciadas nos outros arquipélagos. Será preciso, uma monografia completa para estudar os regimes pluviométricos do arquipélago.

Constatamos, que a pluviometria, aumenta quando a latitude diminui e quando a altitude aumenta.

Podemos indicar, para Fogo, que a média das precipitações em São Felipe, durante 51 anos foi de 166 mm. Em São Antão, Carlos Nogueira Ferrao (citado por A. Chevalier, op. cit.) indicou para o fim do século passado 907 mm de chuva média, para as cabeceiras da bacia de R. Paul; de 1956 a 1986, a média da precipitações na mesma bacia foi de 611 mm com desvio padrão de 317 mm.

Mas em Ponta do Sol, na borda do mar, a média em 37 anos não foi mais que 209 mm com um desvio padrão 145 mm.

Em todo o arquipélago, durante os meses de agosto e setembro, sobre tudo setembro, são os meses mais chuvosos. Esses únicos meses que aparecem, por algumas estações, como os mais húmidos de acordo com a definição de Gaussen, que fixa como valor de P em mm, de um mês seco, todo o valor inferior em dobro da temperatura média mensal exprimida em °C. A estação seca dura de novembro a junho.

Somente as ilhas de São Antão, (São Nicolau para Vila do Ribeira Brava), Brava, Fogo e Santiago mostraram os meses de setembro e agosto, precipitações mensais inferiores a 2T. Observamos igualmente uma dispersão para o Sul das chuvas de inverno, devidas às decidas meridionais do ar polar.

Os resultados publicados por FONSECA (1962) são intensamente alterados, pela quinzena de anos deficitários nas ilhas de

Cabo Verde. A recente sêca constitui o carater mais limitante para o desenvolvimento do arquipélago.

## 1.7 - GEOLOGIA

As principais formações geológicas e sua litologia, são apresentadas na tabela 1.7.1.

Tabela 1.7.1

Age géologique	Formations géologique	Description Lithologique	Zones d'étude	Débit m3/h	Transmissivité m2/jour	Emmagasinement
Holocène	Alluvions	dépôts grossier avec sables et calcaires dans la partie sup.	Sao Tiago Sao Antao Sao Vicente	20-100	800-8600	
Plio-Quaternaire	Série récente	dépôts pyroclastiques et coulées	Santa Antao			
Pliocènes	Formation Assomada	coulées basaltiques	Sao Tiago			
Mio-Pliocène	Série intermédiaire - supérieure : peut atteindre plusieurs centaines de mètres - inférieure: Sous-marine Aérienne (complexe inférieur filonien)	lits basaltiques alluvions anciennes dépôts pyroclastiques et brèches pillows-lavas abondants et tuffs brèches et matériel pyroclastique	Sao Tiago  Sao Tiago  Sao Nicolau Maio Santa Antao	20-100    5- 60	50-1000    5- 160	5.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-3</sup>   4.10 <sup>-4</sup> 5.10 <sup>-2</sup>
Phase d'érosion majeure						
Miocène	Formation des Orgaos Formation Flamengos	conglomérat bréchoide brèches sous-marines et pillow-lavas	Sao Tiago Sao Tiago Sao Nicolau	0-10  0-45	1- 4  1- 120	6.10 <sup>-4</sup> 4.10 <sup>-3</sup> 2.10 <sup>-1</sup>
Eocène Crétacé	Complexe éruptif interne ancien	gabros, syénites essoxites, tuffs, et brèches basaltiques	Sao Tiago Sao Nicolau	0-10	1- 10	3.10 <sup>-2</sup>
Crétacé Jurassique	Complexe jurassique-crétacé: Calcaires	calcaires et marnes néritiques	Maio  Maio	4-35  1-12	60- 190  70-5900	2.10 <sup>-2</sup>  7.10 <sup>-2</sup>

## 1.8 - HIDROLOGIA

Nas nove principais ilhas do arquipélago de Cabo Verde não existe cursos d'água importantes. Os escoamentos só ocorrem durante a estação das chuvas. O ribeira Tarafal é o único rio perene, na ilha de San Antao. E preciso distinguir dois tipos de escoamentos de superfície: as torrentes e ravinas que descem ao longo de paredes abruptas dos vulcões, e os ribeiras (denominado os rio perenes ou não) que cortam os planaltos vulcanicos. Os ribeiras cavaram canyons verticais mais ou menos estreitos e profundos; quando eles atingem seu nível de base, as fontes estão presentes e o fundo dos vales tornam-se um oasis (CIDADE VELHA a SANTIAGO, por exemplo).

As bacias possuem superfícies reduzidas, para a ilha de Santiago, a área mais importante atinge 72 Km<sup>2</sup> (RIBEIRA SECA), 16 bacias somente tem sua área compreendida entre este valor e 19 Km<sup>2</sup>. A SÃO NICOLAU, as bacias mais importantes são o número de 10, suas áreas estão compreendidas entre 6,7 e 18,3 Km<sup>2</sup>.

A seguir, duas figuras mostram o recorte complexo das ilhas em bacias hidrográficas. Trata-se de duas ilhas que foram objetos de observações hidrológicas: SANTIAGO e SÃO NICILAU (figura 1.8.1 e 1.8.2).

Figura 1.8.3

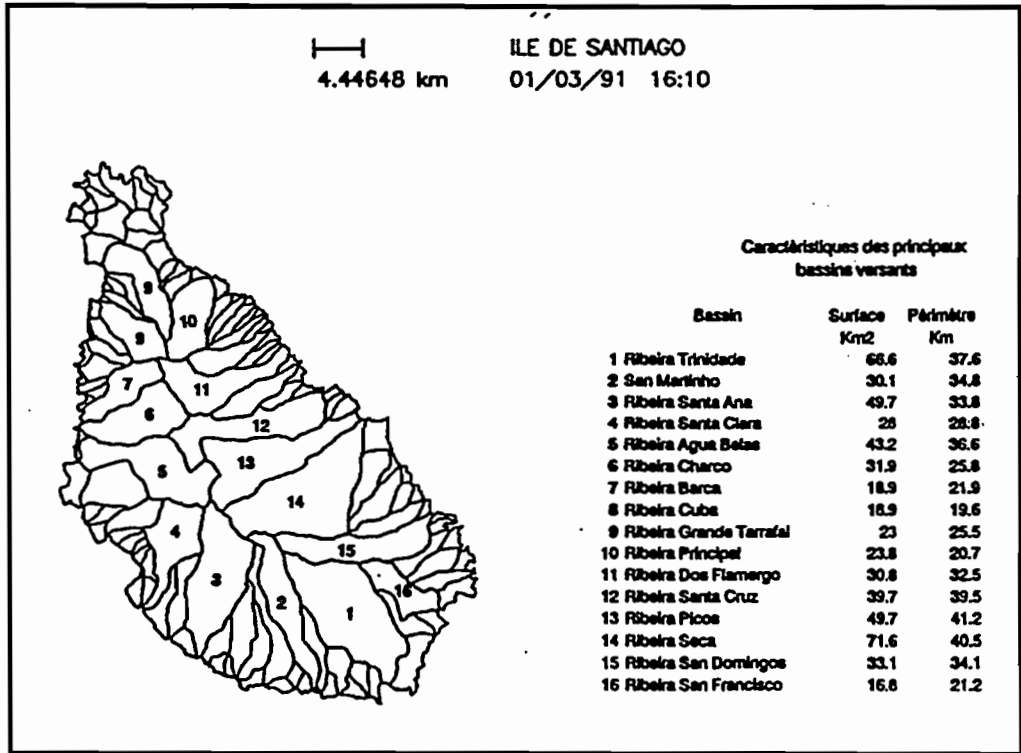
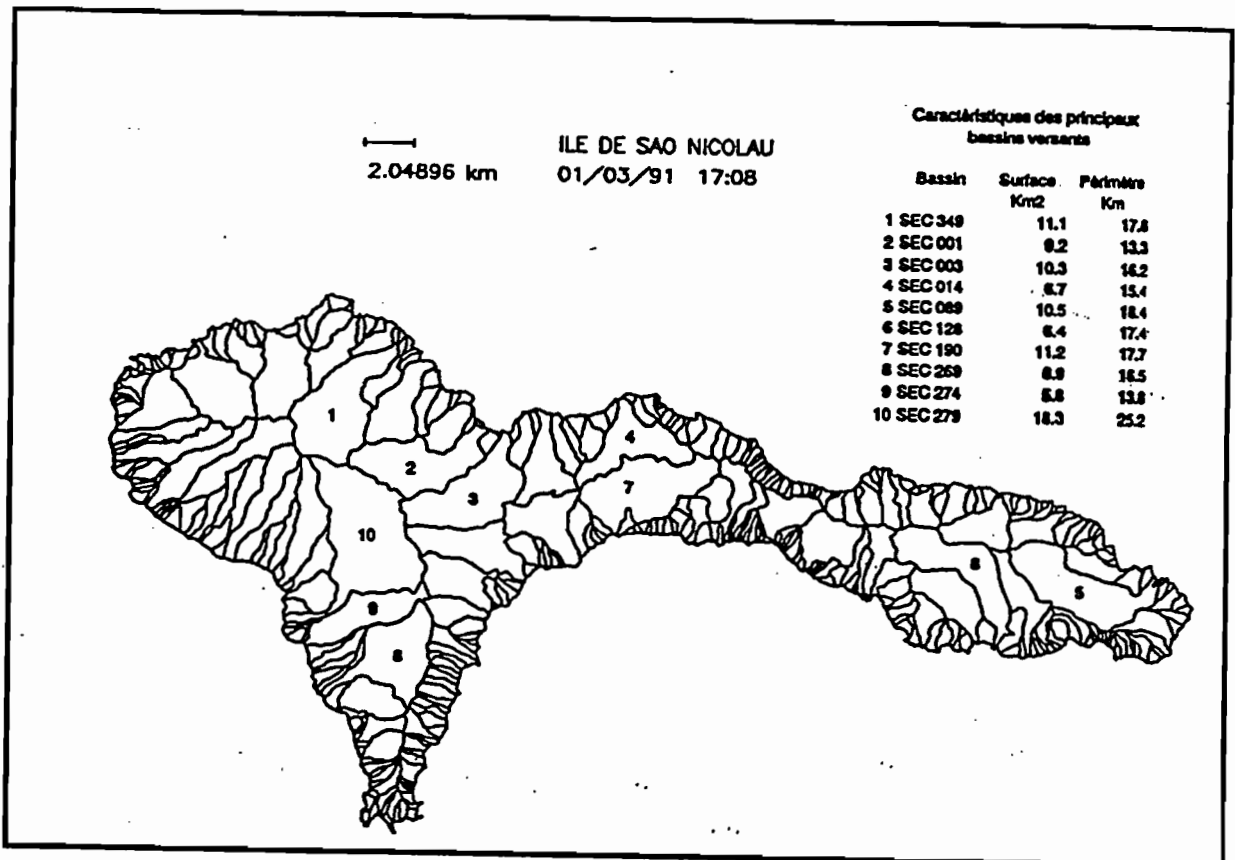


Figura 1.8.4



## 1.9 - HIDROGEOLOGIA

Desde da independência, o estudo das águas subterrâneas se estenderam junto as ilhas. Qualquer que seja a ilha considerada, não é possível isolar de uma vista conjunta precisa os sistemas de aquíferos que ela contem. Em particular, não é possível confirmar sua existência, portanto geralmente admite-se, um vasto aquífero conjunto nas séries de base e intermediária. Ao contrario, a existência dos aquíferos parecem verossimil. Essa são águas que seriam origem de um bom número de fontes.

A ilha de Maio é a única onde se encontra um aquífero de formação do tipo sedimentar: trata-se de calcareo fissurado Jurassique e Crétace. Nas outras ilhas, as formações aquíferas podem ser esquematizadas da seguinte maneira:

### **Serie de base**

Ela compreende:

- o complexo vulcanico antigo (CA), de litologia muito variado,
- as brechas Flamengos (F1) e os conglomerados bréchoides "dos Orgãos" (CB).

Ela é geralmente compacta, e é muitas vêzes considerada como um substrato impermeável de séries mais recentes. No entanto, localmente, sua permeabilidade pode aumentar na direção dos filões, ou nas zonas fraturadas, marcadamente, próximo da superfície, sobre 10 a 30 metros de profundidade. Pode-se observar que em seu conjunto, sua produtividade é muito modesta.

### **Serie intermediária**

Ela constitui o aquífero mais importante do meio vulcânico.

Ela esta ligada à:

- a frequência de basaltos fraturados e intercalados de aluviões e de argila piroclastique,
- sua extensão esta em grande parte das ilhas,

- sua recarga importante: ela forma os relêvos elevados das ilhas onde a pluviometria é a mais importante,
- a baixa permeabilidade de sua base ou do CA, forma um substrato impermeável, podendo resultar nascentes de numerosas fontes.

Os horizontes mais produtivos são constituídos por filões de lava, depósitos piroclásticos, arenito ou aluviais. A heterogeneidade da série, conduz a uma extrema variabilidade na produção dos poços.

#### **Serie recente**

Os depósitos piroclásticos e as lavas "scoriáceas", que a constituem, são caracterizados por uma permeabilidade elevada. Quando não estão saturados, constituindo assim, as zonas de recarga mais favoráveis para formação **sous-jacentes**.

#### **Aluviões**

De natureza geralmente grosseira, eles formam os aquíferos mais produtivos, de extensão infelizmente restrita, na parte de jusante dos vales, onde eles podem atingir algumas centenas de metros de largura a quarenta metros de profundidade. Eles tem ligação hidráulica com o meio marinho.

**2 - MOBILISACAO DOS RECURSOS**

**2.1 - RECURSOS HIDRICOS**

**2.1.1 - Recurso hídrico superficial**

**2.1.1.1 - Pluviometria**

Em agosto, todo o arquipélago, e sobretudo em setembro, são os meses mais chuvosos. A tabela 2.1.1 fornece algumas indicações sobre a pluviometria anual das diferentes ilhas. Os valores da precipitação média sobre as ilhas, foram calculados para o período de referência 1950-1987, pelo método das isoietas. As precipitações são irregulares sazonalmente, como já dito anteriormente, a qual, acrescenta-se uma irregularidade espacial, raramente, também pronunciada em outros arquipélagos. Em contraste, todos os outros condicionantes iguais para os outros lugares, que a pluviometria aumenta quando a latitude diminui e quando a altitude aumenta (OLIVRY,1989).

A esse recurso pluvial medido, é preciso acrescentar a nebulosidade, que afeta em particular as vertentes norte das montanhas, acima de 400m de altitude. Essa nebulosidade produz as precipitações ocultas, tal como o orvalho, se bem que não aparecendo sobre a forma de traços nos pluviômetros, devem acrescentar um registro não desprezado no balanço hídrico das regiões de altitude. Elas fornecem primeiro a água por condensação na vegetação; a seguir, sendo consumidas pela evapotranspiração, elas atuam também sob a porção no solo. A frequência de observação da massa de ar saturado de humidade (nuvens e nevueiro), excedem largamente a estação das chuvas. Ela esta ligada a aqueles ventos dominantes do Nordeste. REIS CUNHA (1964) utilizou um adaptador nos pluviômetros e pluviógrafos, efetuando medidas no maciço da MALAGUETA em SANTIAGO, no MONTE VERDE em SAO VICENTE e no MONTE GORDO em SAO NICOLAU (OLIVRY,1989). Um exemplo, a tabela 2 apresenta as quantidades de água recolhidas em um pluviómetro clássico e em

um pluviômetro equipado de um captador de nevueiro na SERRA MALAGUETA a 900 m de altitude em novembro de 1979 à outubro de 1980 (ACOSTA BALADON & GIODA, 1990).

Em função das características pluviométricas, as principais associações de culturas, que não são irrigadas:

- café - ervilha de Angola - milho - feijão: zona humida de altitude com presença de nevueiro (500 m).

- ervilha de Angola - milho - feijão: zona semi árida de altitude (400 m).

- milho - feijão: zona arida de altitude (>400 m) ou zona baixa semi árida bem exposta.

- batata doce: cultura que se desenvolve nas baixadas ou cultura sob as encostas de altitude em zona humida.

Tabela 2.1.1 - Precipitações anuais em mm.

Station	Période	Altitude m	Exposition	P moyenne interannuelle	P annuelle la plus forte	P annuelle la plus faible	nb jours pluies/an
<b>SANTO ANTAO</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 217.4 mm							
Ague das Calderas	1957,1986	1433	N	700.5	1271.5	65.2	47
Pero Dias	1945,1986	1110	N	681.7	1590.6	89.5	36
Ponta do Sol	1939,1986	16	N	221.5	666	22	18
Tarrafal monte Trigo	1941,1971	10	SW	69	255.5	1.2	6
<b>SAO VICENTE</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 100 mm							
Mato Ingles	1953,1987	400	centre	177.2	508.5	4.5	11
Midelo observatorio	1884,1984	10	N	109.6	468.8	1.5	14
Monte Verde	1981,1987		E	82.7	280.5	21	6
San Pedro	1962,1987	25	W	24.6	140	0	3
<b>SAO NICOLAU</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 125.1 mm							
Carrical	1945,1987	10	E	56.4	207.5	1.2	6
Estancia do Braz	1945,1987	25	N	191.9	713	11.5	11
Monte Gordo	1980,1987	1040	centre	289.6	539	57.3	10
Preguica	1941,1987	50	S	98.6	234.1	1	8
<b>SAL</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 59.3 mm							
Aeroporto	1949,1977	54	centre	82.2	321	6.2	10
<b>BOA VISTA</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 76.4 mm							
Fundo das Figueras	1946,1987	20	NE	79.6	418	9.7	5
Povocao Velha	1946,1987	85	SW	102.1	385	5	6
<b>MAIO</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 124.5 mm							
Cascabulho	1962,1987	30	N	133.5	281.1	54.5	5
Vila do Maio	1949,1987	20	S	199.3	861.2	0.5	11
<b>SANTIAGO</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 294.8 mm							
Praia	1885,1987	27	S	216.9	731.1	13.2	20
Serra da Malagueta	1941,1987	850	centre	845	1654.2	31	9
Chao Bom	1941,1971	8	N	248.7	589.8	55.9	15
<b>FOGO</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 432.3 mm							
Achada Fora	1945,1987	1100	centre	327.9	669	99.5	14
Achada Furna	1945,1987	850	S	289.4	642	75.5	12
Monte Palha	1946,1987	1416	centre	583.2	1605	90.9	20
Sao Filipe	1929,1987	60	E	166.8	573.1	7.5	12
<b>BRAVA</b> Pluie moyenne sur la période 1950 -1987 = 254.5 mm							
Cachaco	1949,1975	588	S	302.4	616.6	63.9	21
Campo das Fontes	1963,1975	760	centre	241.1	618.5	126.4	20
Furna	1941,1975	15	NE	265.1	531.6	45.8	14

Tabela 2.1.2

Precipitações ocultas sob a ilha de Santiago.

Localidade da Serra Malagueta - Alt. 900m

Período 11/1979 - 10/1980

Acosta Baladoni &amp; Gioda, 1990

Mois	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Pluvio.	3.5	0	0	4.1	0.5	0	0	0	17.5	477.4	179.2	13.3	698.5
Pluv. + capta brouil.	159.1	139.8	63.9	107.6	228.8	146.4	448.5	423.3	395.1	1333	936.8	492.8	4874.9

A chuva é diretamente recolhida em cisternas de algumas centenas de m<sup>3</sup> ou bacias, para abastecer de água os habitantes dispersos. Essa prática é muito observada sobre a ilha de FOGO, onde os telhados e por vezes estradas são utilizadas como captador. Numerosos trabalhos tentaram determinar a viabilidade de captação da água a partir de nevúeiros para alimentação humana. REIS CUNHA apresenta uma cartografia da ilha das zonas, onde a captação de nevúeiro poderia ser um ponto interessante para fornecimento de água.

As sêcas fizeram dramaticamente parte integrante da história do povo de Cabo Verde. OLIVRY (1989) fez uma síntese das sêcas conhecidas fazendo referência ao mesmo tempo a história e à cronologia dos dados mais longos. Duas conclusões devem ser retiradas desse trabalho:

- as sêcas surgem como fenômenos aleatórios, eventualmente pluri-anual, as quais só a probabilidade estatística pode ser

estimada e nas quais, a recorrência, não implica nenhuma idéia de periodicidade.

- no estado atual de conhecimento sob os mecanismos do clima nessa região do mundo, nada indica sobre uma deterioração definitiva das condições pluviométricas. No entanto, observa-se que depois de um século, a tendência geral, das precipitações mostra claramente uma baixa. A grosso modo, a altura anual das precipitações parecem ter diminuído a metade. Essa tendência de decréscimo geral é aplicada, a todos os dez em quinze anos, anteriores. Nota-se somente duas sequências húmidas, um pouco mais longas 1887-1900 e 1949-1954.

O último episódio de seca que dura praticamente desde 1968, com os máximos déficits em 1972-1973 e 1982-1984, é particularmente marcado e concorda com as observações feitas no resto do SAHEL.

#### **2.1.1.2 - Os recursos hídricos superficiais**

A rede de observações limnimétricas é muito recente no arquipélago de Cabo Verde. Exceto alguns estudos pontuais, não se dispões de observções do tipo rede hidrologica, apenas depois de 1984.

Só um rio perene (ou um pouco perto) do arquipélago, é o RIBEIRA TARAFAL sob a ilha de SAN ANTAO. Distingui-se duas formas de escoamento de superfície: as torrentes e ravinas, que descem ao longo de paredes abruptas de vulcões, e os ribeiras (denominados rio perenes ou não), que cortam os planaltos vulcânicos. Os ribeiras cavaram as verticais dos canyons, mais ou menos estreitos e profundos. Quando eles atingem seu nível de base, as fontes estão muito presentes e o fundo dos vales torna-se um oásis (CIDADE VELHA em SANTIAGO, por exemplo).

Somente os ribeiras dos planaltos vulcânicos (chapadas), podem ter um interesse sobre os recursos hídricos superficiais utilizáveis. Suas bacias hidrográficas têm as superfícies compreendidas entre 20 e 50 Km<sup>2</sup>. A exceção das ilhas baixas

do Leste (SAL, BOA VISTA e MAIO), o relêvo das bacias é particularmente vigoroso. Basta para se convencer disso, traçar as curvas hipsométricas das bacias até foz dos ribeiras no oceano.

As enchentes são subitas, elas são concomitantes com as intensas precipitações e tem vazões de ponta elevadas. Os volumes escoados são muito variados de um ano a outro, a tabela 3 indica as características do escoamento para duas bacias hidrográficas da ilha de SANTIAGO:

BASSIN	écoulement annuel	débit maximum observé	Nombre de crues
	1000 m3	m3/s	
<i>Ribeira Seca à POILA</i>			
<i>S= 28.2km2</i>			
1984	2972	159	3
1986	4108	145	9
<i>Ribera S. DOMINGOS à Achada Baleia</i>			
<i>S= 28.4 km2</i>			
1985	209.6	15.5	4
1986	3066	152	9

(somente os anos completos foram levados em conta)

### 2.1.2 - Recursos hídricos subterrâneos

O recurso subterrâneo e sua distribuição geográfica esta ligada a infiltração de uma parte das precipitações. As diferentes expressões empíricas desse fenômeno são relacionadas a seguir:

BURGEAP	1974	I=0.25(P-300)
PNUD	CVI 75/001	I=0.17 a 0.10P
DITTRICH	1982	I=0.21(P-142)
BOSSCHER	San Antao	I=0.1(P-50)
BURGEAP	1983	I=0.15 a 0.50P
	Pico da Antonia	

com P: altura anual em mm.

Essas expressões podem ser válidas nos domínios onde elas foram obtidas. De fato, a infiltração depende do terreno, de sua encosta, e da distribuição da precipitação no tempo. Isto é verdadeiro, para todos os lugares nas ilhas de Cabo Verde, mas esses parâmetros revelam no caso presente uma extrema importância do fato:

- do relêvo muito acidentado,
- da grande variabilidade na natureza das formações geológicas superficiais em meio vulcânico.

Como seus autores observaram, a aplicação de tais fórmulas, em conjunto, permitem obter uma avaliação da infiltração.

Em relação a ilha de Santiago, o Projeto PNUD CVI 79/001 apresentou o balanço a seguir:

Precipitação:	320 mm/ano em 991 Km <sup>2</sup> :	317 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano
Evaporação:	157 mm/ano	156
Esc. superficial:	108 mm/ano	109
	-----	-----
infiltração	55 mm/aon	55 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ANO

A partir dos gradientes piezométricos regionais e da transmissividade média, o Projeto PNUD CVI 75/001 estimou a infiltração em torno de  $38 - 55 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$  sob a ilha de Santiago.

Em 1985, o Projeto PNUD CVI 82/004, resumiu como indicado na Tabela 3, a quantidade possível em  $\text{m}^3/\text{dia}$  explorados nas diferentes ilhas.

Estimou-se a exploração para 1985, o Projeto conclui, que o recurso explorável devia ser da ordem de  $150\ 000 \text{ m}^3/\text{dia}$ , mas a hipótese de menor valor, apresentado na Tabela 3, é de  $65\ 000 \text{ m}^3/\text{dia}$ .

Tabela 3

Quantidade possível de exploração das águas subterrâneas  
Vazão exprimida em m<sup>3</sup>/dia.

	BURGEAP 1974	ONU 1980	BURGEAP 1981
Boa Vista	1200	600	1200 - 1700
Brava	2000	2300	1800 - 2200
Fogo	10000	58500	15800 - 27000
Maio	3000	1500	2200 - 2600
Sal	300		150 - 250
Santiago	30000	54000	20500 - 25500
Santo Antao	20000	43000	17000 - 23000
Sao Nicolau	6000	5600	5200 - 6400
Sao Vicente	200		1100 - 2100
<b>Total</b>	<b>72700</b>	<b>165500</b>	<b>64950 90750</b>

Tabela 4

Utilização das águas subterrâneas, em m<sup>3</sup>/dia (BURGEAP 1981)

	A.E.P.	Irrigation	Total
<b>Santiago</b>			
Praia	900		
Villas ch			
Assomada	240		
Tarrafal			
P. Badejo			
Autre	200		
	1340		
	1340	33800	35140
		145	30645
		112	1612
		1500	1400
		1400	1400
		14	694
		680	580
		300	280
		280	580
		70	150
		80	150
		100	500
		400	500
<b>Total</b>		2081	
<b>Prélèvements individuels</b>	2500		2500
<b>TOTAL</b>		4581	68640
			73221

E possível que essas vazões sejam voltadas para baixo, no quadro de elaboração do Plano Diretor. A atualização terminada ou em curso dos inventários realizado em 1979, colocou em evidência:

- baixos níveis, da ordem de dois a três metros,
- uma baixa, da ordem de 60%, do número de pontos d'água em certos setores.

Uma comparação sistemática dos inventários e sua atualização é prevista no Projeto CVI 87/001, em via de determinar o déficit pluviométrico atual e da quantidade extraída de água.

**Tabela 5**  
**Projeções das demandas d'água de Praia**  
**para o horizonte 2000 (após Burgeap 1986)**

Année	1985	1990	1995	2000
Nombres d'habitants	50000	65000	85000	110000
Consommation en l/j/h	30	35	45	50
besoins en m <sup>3</sup> /j				
Population	1500	2275	3824	5500
Industrie, chantiers et port	150	350	425	500
Collectivités	50	75	10	152
Tourisme	20	40	10	150
Sous total	1720	2740	4270	6275
pertes %	30	25	20	15
Demande totale en m <sup>3</sup> /j	2457	3653	5338	7382

## 2.2 - APROVEITAMENTOS EXISTENTES

### 2.2.1 - Utilização atual das águas superficiais

Para utilizar essas águas superficiais, constroi-se desde alguns anos, captações à fil d'água, podendo as bacias supri uma capacidade até um mil de m<sup>3</sup>. Mais tradicionalmente, os aproveitamentos de diques filtrantes, foram realizados nesses ribeiras, para acumular os sedimentos transportados e a água. Obteve-se, sobre tais terraços aluvionais, rendimentos médios de 2 t/ha de milho sem afluência (FOREST com. pers.). Essas últimas utilizações, necessitam um bom conhecimento da dinâmica torrencial, e todos não tiveram o resultado esperado. A construção de barragem, se choca na falta de dados hidrológicos. Existe dois modelos experimentais, de alguns milhares de m<sup>3</sup>, na ilha de SANTIAGO, a barragem de CASTELAO e a barragem de SAO PHILIPPE. A primeira, se choca nos problemas de assorimento devido ao transporte sólido, a segunda, nas perdas por infiltração muito elevadas. De certo, que esses dois problemas, são um freio no desenvolvimento de uma política para construção de pequenas barragem. Alguns dados sobre os transportes sólidos, observados pelo INIA, na ilha de SANTIAGO, e pela ORSTOM, na ilha de SAO NICOLAU, mostraram que a erosão hídrica é muito elevada, devido as fortes inundações. Foi medido sobre o Ribeira Brava em SAO NICOLAU, uma erosão de 14500 t/ha para ano de 1978, mas nesse ano foi observado uma enchente excepcional. Calculando a média inter-anual em 6 anos de observações, a erosão nessa mesma bacia, resultou um valor de 4300 t/Km<sup>2</sup>/ano. A comparação das concentrações medidas no Ribeira Seca e o Ribeira Achada Baleia, na ilha de SANTIAGO em 1986 pelo INIA, mostra que os transportes sólidos são muito mais elevados no Ribeira Achada Baleia. Essas duas bacias tem, do ponto de vista morfológico, traços comuns e as enchentes tem a mesma violência, pode-se pensar, que a diferença provem das obras de defesa e restauração dos solos e devido ao reflorestamento, muito mais intensos na bacia do Ribeira Seca.

A construção de uma barragem em TRINDADE, com uma capacidade de 12 milhões de  $m^3$ , visando o abastecimento d'água da cidade de Praia. As possibilidades de enchimento desse reservatório e sua gestão, foram estudadas pelo escritório de estudos INYPSA, a partir de um modelo chuva-vazão em escala mensal. As previsões de enchimento, dado por esse estudo, parecem sobrestimados pela relação das precipitações médias mensal, na bacia da barragem, e nos coeficientes de escoamento observados nas bacias vizinhas.

A simulação das vazões na bacia hidrográfica de TRINDADE, a partir de um modelo de balanço hidrológico diário e calibrado para as bacias hidrográficas vizinhas dos Ribeiras SECA e SAO DOMINGOS, mostra que a escoamento médio inter-anual é de  $1.8 \cdot 10^6 m^3$  (devio padrão  $2 \cdot 10^6 m^3$ ). O escoamento máximo foi estimado em  $7.7 \cdot 10^6 m^3$ , para o ano 1951, e zero para os anos de 1972 e 1973. O ajustamento de uma lei de GOODRICH, aos valores simulados, montra que a ocorrência de um ano sem vazão é de 15 anos e que a vazão de recorrência centenária, é inferior ao volume do reservatório previsto.

E. BERESLAWSKI (1990) realizou estudos factibilidade de barragens e oferece uma lista de situações bibliográficas na tabela 2.1.4. A tabela 2.1.3, elaborada pelo mesmo autor, faz um levantamento dos aproveitamentos realizados até 1989 na ilha de SANTIAGO.

Tabela 2.1.3  
Aproveitamentos das águas superficiais  
Inventario realizado pela JRH em 1989.

BASSIN	BARRAGE	CAPTURE	COORDONNEES		H (m)	EVAC.	COUT (\$)
			X	Y			
Salto	Paio	aluvio.			3.00	oui	1 232 154
Salto	Carrical	superf.			4.00	oui	350 000
Seca Jusante	Bom Pau	aluvio.			1.80		202 845
Rib. da Barca		aluvio.	23°43'58"	15°08'32"		oui	
Rib. da Barca		aluvio.	23°44'22"	15°08'57"		oui	
Rib. da Barca	R. Aguada	superf.	23°44'20"	15°08'41"		oui	
Rib. da Barca	R. Aguada	superf.	23°44'37"	15°08'56"		oui	
Rib. da Barca	R. Tabugal	superf.	23°43'13"	15°08'07"		oui	
Praia Formosa		aluvio.			2.00	oui	184 404
Picos	Passaporte Leitao Gde.	aluvio.			2.60	oui	396 636
Picos	Mohada Mato Forte	aluvio.			2.00	oui	157 861
Picos	Rocha Preta	aluvio.			2.00	oui	221 899
Santa Cruz	R. Aguada	superf.			3.00	oui	163 449
Cumba	Lage	aluvio.			1.50	oui	167 640
Cumba	Bica	aluvio.			1.50	oui	152 552

Tabela 2.1.4  
Inventario de locais de barragens em Cabo Verde

Bassin	Barrage	Aire bassin (km <sup>2</sup> )	H (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Surf. irrigu. (ha)	Cout (ECV*1000)
Descanso	Descanso	1.21	8.00	28955	1.5	65000(1985)
Praia Formosa	Praia formosa	0.50		19500		14019 (1985)
Canico Pequeno	Canico	4.48	20.00	356368	28	30725 (1985)
R. Baia	Dobe	5.50	11.00	350000	7.5	662214(1983)
R.S. Domingos	Portal	26.33	25.00	2573000	35	
R. J. Varela	Laranja	15.30	18.00	500000	15	
R. Seca	Poilao	28.22	40.00	4750000	250	366225(1981)
Trindade	Trindade	38.85	36.50	12800000	Abastesc.	1245000(1989)
Garça	Garça1		8.00	50000		76336(1983)
I. Boavista	Lagedonia de Calhau		4.00			19887 (1983)

### 2.1.1.3 - Rebaixamento do lençol freático e recarga das águas subterrâneas

Desde o início da década de 70, assiste-se a uma diminuição considerável do recurso hídrico subterrâneo. Por exemplo, os recursos avaliados em 1956 foram de 4800 m<sup>3</sup>/dia na ilha de SAO NICOLAU. Eles se rebaixaram a menos de 1800 m<sup>3</sup>/dia em 1972 e continuam diminuindo perigosamente. Essa diminuição, a mais forte registrada no arquipélago, se explica pelo excepcional défict pluviométrico, mas também pela extração de água muito elevada. Na ilha de SANTIAGO, enumera 2600 pontos de extração de água do lençol freático, dos quais 1100 perfurações. A extração anual é de 45000 m<sup>3</sup>/dia. Pouquíssimos estudos superficiais são disponíveis, sobre a recarga das águas subterrâneas. A idade das águas prevista, em CAMPO PREQUICA, mostra que a recarga desse lençol data entre 5 a 6000 anos, época do final do Neolítico Humido na região do Saara (FONTES, 1987). OLIVRY conclui o estudo das águas subterrâneas de SAO NICOLAU, com a seguinte frase: Sob a reserva de um inventário mais completo, que poderia ser conduzido sobre os pontos d'água obtidos por perfuração (com a diferença dos escoamentos atualmente recarregados pelas chuvas mais forte), pode-se fazer a hipótese que a água em certos lençóis do Cabo Verde representam uma reserva fossil, não reconstituída, da qual sua exploração teria um caracter mineralógico.

O cálculo do balanço hidrológico a partir das chuvas diárias, mostra que os valores da infiltração, são muito variados de uma ilha a outra e de uma posição a outra na mesma bacia da ilha. A tabela 2.1.5 recaptula os balanços hidrológicos calculados sobre diferentes bacias. Nota-se que o desvio padrão calculado da lâmina infiltrada é da mesma ordem de grandeza que a média. Sobre tudo nas bacias a lâmina infiltrada anual simulada apresentou-se nula, o que perdurou durante dois anos consecutivos (1972 e 1973) exceto na bacia do Ribeira SECA, (ilha de SANTIAGO). Se os resultados obtidos, sobre as bacias estudadas da ilha de SANTIAGO, são transportados à ilhas próximas, poderia-se estimar o valor médio da

quantidade infiltrada em  $10^8 \text{ m}^3$ . A extração d'água anual média atual, na ilha de SANTIAGO, é da ordem de  $16.4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Essa representa 17% da lâmina infiltrada, As diferentes medidas piezométricas efetuadas pela JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS, não mostraram fortes recargas. Mais de 80% da lâmina infiltra é então perdida por evaporação (árvores) ou escoamento para o mar.

#### **2.1.1.4 - Dessalinização da água do mar**

Para assegurar um recurso de água potável para consumo humano, as usinas de dessalinização da água do mar deveriam ser instaladas nas ilhas de SAO VICENTE e de SAL. Um processo de dessalinização é igualmente utilizado em SANTIAGO, pela usina de engarrafamento e produção de bebida gaseificada. O preço de dessalinização da água do mar é estimada em 350 ECV o  $\text{m}^3$ . Essa solução é considerada como o último recurso para o abastecimento d'água das cidades.

Duas ilhas são abastecidas pela dessalinização, SAL e SAO VICENTE. SAL uma unidade de  $500 \text{ m}^3/\text{dia}$ , trabalha acima de sua capacidade ( $550 \text{ m}^3/\text{dia}$ ) em 365 dias/ano. Em Mindelo, a usina tem uma capacidade de  $2400 \text{ m}^3/\text{dia}$  e é utilizada à 90%, ou seja 2000 a  $2100 \text{ m}^3/\text{dia}$ , ela fornece  $648\,000 \text{ m}^3/\text{ano}$ . Essa de Sal fornece  $198\,000 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Em Sal, um estudo Belga identificou a necessidade de 3 unidades de  $500 \text{ m}^3/\text{dia}$ . Existe um projeto Suiço para uma unidade de  $250 \text{ m}^3/\text{dia}$ , pelo processo de turbina de destilação fracionado, esse projeto deveria ser visto no futuro.

Essa duas ilhas são as únicas onde a dessalinização parece se impor apesar de seu custo proibitivo:

Para a consumação doméstica, as tarifas são fixadas por faixa:

m <sup>3</sup> /mes	Escudos
0 à 5	96
5 à 15	150
<15	200

A hotelaria e as indústrias pagam 160 esc. o m<sup>3</sup>. Em Mindelo, o custo do m<sup>3</sup> para a produção é de 172.5 esc., o estado subvenciona o suplemento de caixa, que atinge 125 esc.

Tabela 2.1.5  
Balanço Hidrológico para algumas bacias.

BASSIN	Pluie moyenne (mm)	Lame écoulée moyenne (mm)	Lame infiltrée moyenne (mm)	Nb d'années simulées
<b>№ SANTIAGO</b>				
R. Seca	482.5	91.0	133.2	26
R. S. Domingos	429.3	75.7	115.6	26
R. Trindade	284.9	47.0	50.1	30
<b>№ SANTO ANTAO</b>				
R. Grande	427.8	101.9	108.5	20
R. Tore	602.9	159.7	171.0	19
R. D. Paul	610.7	188.2	163.1	17
<b>№ BOA VISTA</b>				
S. Rei	118.9	15.0	11.8	46
<b>№ S. NICOLAU</b>				
Faja	197.3	36.1	33.3	8
R. Brava	234.6	36.2	41.7	23
<b>№ S. VICENTE</b>				
Calchau	66.2	12.0	11.3	6
Mindelo	99.6	7.2	6.8	71
<b>№ de SAL</b>				
Aéroport	77.8	7.3	4.4	34
<b>№ de MAIO</b>				
Vila de Maio	193.9	36.1	35.7	30

## **2.2.2 - Utilização atual das águas subterrâneas**

Em média de captação tradicionalmente são constituídas pelas fontes e poços. Entre esses últimos, alguns realizados na ocasião do período colônial, tem um diâmetro atingindo 4 metros ou mais. O rendimento dos poços não passa de 100m<sup>3</sup>/dia. Sua exploração para irrigação, por moto-bomba, colocado na superfície ou no poço, é relativamente recente.

As condições de captação das fontes são frequentemente melhoradas pelas bacias de acumulação ou das galerias, as quais com um comprimento variando de alguns metros à algumas dezenas de metros.

Desde de 1972, inúmeras perfurações foram realizadas. Trata-se, essencialmente, de perfurações de diâmetro de 150 a 200 mm e atingindo a maior parte das águas a uma profundidade entre 50 a 80 metros. Podendo no entanto ultrapassar a centena de metros. Atualmente, eles são equipados de tubos e franjas em PVC de 150-160 mm de diâmetro. Seu custo direto que inclui a amortização da sondagem é de 5000 Escudos de Cabo Verde por metro, fichas da JRH.

Enfim, galerias modernas foram realizadas, das quais o comprimento é próximo ou ultrapassa a 1000 metros. E o caso da galeria de São Martinho Pequeno na ilha de Santiago, que mede 710 metros. Podemos citar também, entre as mais recentes realizações, na ilha de São Nicolau, que ultrapassa 2200 m, e a de Bota Rama prevista para abastecimento de água potável de Praia. Essas duas perfurações foram realizadas sob a supervisão técnica de BURGEAP.

Em 1981, BURGEAP estimou a utilização em m<sup>3</sup>/dia das águas subterrâneas como indicado na tabela 4.

## **2.3 - DEMANDAS DE AGUA**

### **2.3.1 - Abastecimento das populações**

#### **2.3.1.1 - Centros urbanos**

A evolução da demanda de água de Praia, calculada pela BURGEAP em 1986, Tabela 5. Nela observa-se uma demanda atual ultrapassando 3653 m<sup>3</sup>/dia. Segundo a JRH, as operações de renovação realizadas permitiriam reduzir a um valor depressível as perdas. E a vazão de 2740 m<sup>3</sup>/dia que é atualmente retida. Essa vazão não é no entanto ultrapassada como demonstrada a Tabela 6, que reagrupa as diferentes fontes de alimentação de Praia.

**Tabela 6**  
**Recursos disponiveis para abastecimento de Praia**  
**Vazões esprimidadas em m<sup>3</sup>/dia.**

<b>RESSOURCES ACTUELLEMENT EXPLOITEES</b>	
<b>Actuellement raccordées au réseau</b>	
galerie d'Agua Verdes	900
galerie Trinidad	130
forages	500
total	1530
<b>Non raccordées au réseau</b>	
eau de forages distribuée par camions	300
<b>Total</b>	<b>1830</b>
<b>RESSOURCES EXISTANTES, RACCORDEMENT PREVU</b>	
barrage souterrain Agua Verdes	500
galerie Bota Rama (1)	150
<b>Total</b>	<b>650</b>
<b>TOTAL RESSOURCES</b>	<b>2480</b>

Só 1830 m<sup>3</sup>/dia são efetivamente disponíveis. E preciso assinalar, que a galeria de Bota Rama estaria prevista para fornecimento de uma vazão de 500 m<sup>3</sup>/dia. Não parece que sua vazão passe de 150 m<sup>3</sup>/dia, em função da realização das perfurações atualmente em curso.

A água distribuída por camilhão é muitas vezes salobra. A distribuição d'água por rede, é submetida à cortes rotatórios por bairros.

Sob o impulso da CNAG, uma Comissão para Adução d'Água de Praia, criada em 1989. Ela foi atribuída, nesse último mandato de dois anos, para normalizar a gestão da distribuição. E previsto que no caso de êxito, essa comissão seja transformada em um organismo público independente, gozando de uma autonomia de gestão.

A tabela 2.3.1 contém as estatísticas de consumação d'água de 1980 e 1987. ELECTRA nos forneceu outros dados correspondentes ao ano de 1989, elas são apresentadas na tabela 2.3.2. A figura 2.3.1 apresenta a evolução do consumo d'água de 1980 a 1987. A Tabela 2.3.2 contém a repartição do consumo em 1989. A figura 2.3.1 mostra a repartição por categoria de consumidor.

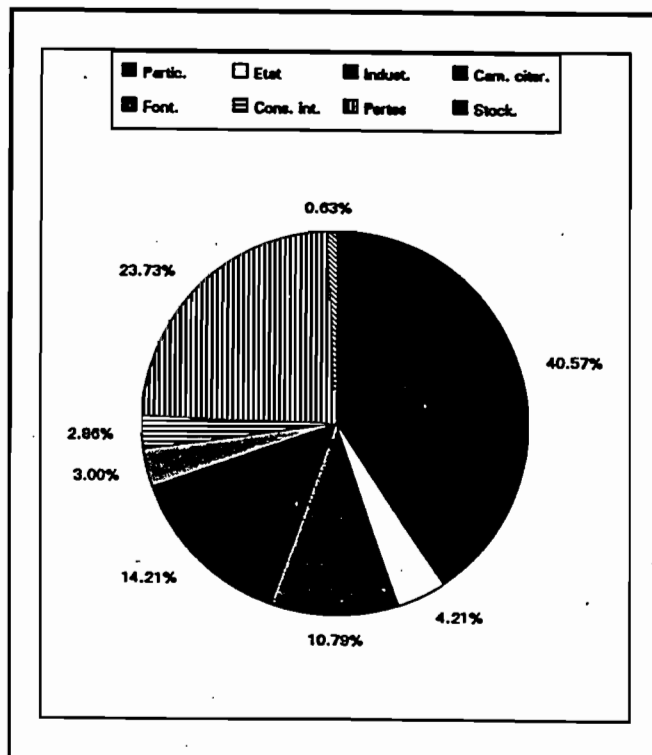
Tabela 2.3.1  
(fonte: Direção Geral de Estatística)

Consommation	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Total pays	821452	939633	1105606	1173429	1172639	1122528	1132632	1135093
Eau canalisée	653774	737007	750061	832778	835615	788855	708722	779073
Ménages	536441	605828	592381	624712	599136	560295	462947	546863
Industries	22935	26406	31045	77211	90028	87402	84902	111907
Etat + Autor. loc.	94398	104773	126635	130855	146451	141158	160873	120293
Eau non canalisée	167678	202626	355545	340651	337024	333673	421242	356020
Fontaines + sources	112113	144891	223223	172000	179151	161759	205174	189142
Camions citernes	55563	57735	132322	168651	157873	171914	216068	166878
Consom. payante	815246	931681	1072224	1161826	1154336	1101514	1123335	1100069
Valeur(*1000ECV)	30979	35837	55168	61381	77340	73801	83155	84524
Autres cons. pay.	250	365	481	607	507	272		
Cons. non payées	6206	7952	33335	11005	18303	21014	9287	35024

Tabela 2.3.2  
Consumação d'água em 1989 (fonte ELECTRA)

Délégation	Production	Consommation (m3)							
		Particulier	Etat	Industries	Cam. citar.	Fontaines	Cons. Int.	Pertes	Stockage
S.VICENTE	671668	277140	28280	78717	82036	16062	21062	166771	3780
SAL	88046	32238	2873	3588	26288	7787	724	14216	1021
TOTAL	769713	309378	32133	82305	108331	22859	21786	180986	4801

Figura 2.3.1



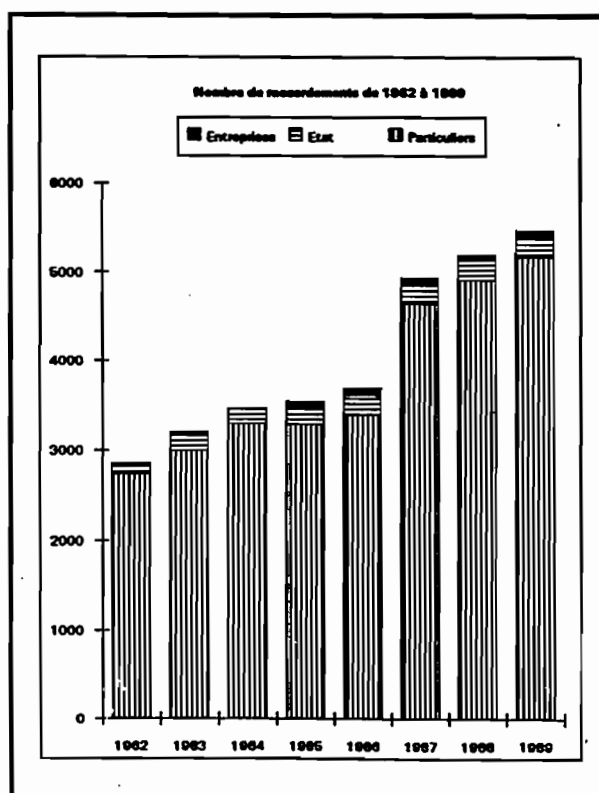
O número de consumidores passou (número de ligações) de 2855 em 1962 à 5475 em 1989. Essa evolução foi muito relativa, em razão das dificuldades de fornecimento d'água. A tabela 2.3.3 apresenta os números que caracterizando a evolução do número de ligações:

Tabela 2.3.3  
Evolução do número de consumidores

Années	Particuliers	Etat	Entreprises	Total
1962	2730	125	-	2855
1983	3003	198	-	3201
1984	3298	173	-	3471
1985	3288	196	67	3551
1986	3395	213	86	3694
1987	4648	220	75	4943
1988	4916	216	66	5198
1989	5167	220	88	5475

A figura 2.3.3 apresenta a evolução do consumo d'água de 1962 a 1989 além da repartição desse consumo em função das diversas categorias de consumidores.

Figura 2.3.2



Comparou-se as evoluções do consumo d'água e o crescimento da população, a Tabela 2.3.4 contém uma estimação da população das ilhas de Cabo Verde:

Tabela 2.3.4

ANNEES	1980	1990	2000
POPULATION TOTALE	295703	383717	509267
POPULATION URBAINE	113557	174380	289937
PRAIA	38125	64700	110000
MINDELO	39610	53300	75000
VILLES SECONDAIRES	35822	56380	104937
POPULATION RURALE	182146	209337	219330
POPULATION ACTIVE RURALE	50000	58000	61000

As informações oficiais obtidas em Praia, dos resultados do recente recenseamento, parecem conduzir a números mais baixos, que os colocados na Tabela 2.3.4. A população em 1990 não excederia a 350 000 habitantes.

O crescimento demografica, sobretudo o crescimento urbano é inquietante. O fornecimento d'água médio aparece ter diminuído entre 1980 e 1990. Ela tem o máximo em 1983-84.

#### **2.3.1.2 - Meio rural**

O abastecimento é assegurado pelo poços e fontes. A captação desses últimos é frequentemente realizada em média por galerias mais ou menos longas, podendo ultrapassar algumas dezenas de metros.

#### **2.3.2 - Agricultura**

### 2.3.2.1 - Irrigação

Os dados apresentados nas Tabelas 7 e 8 foram elaboradas pelo Ministério do Desenvolvimento Rural e Pescas, Gabinete de Estudos e Planeamento pelo Recenseamento Agrícola 1988. As superfícies são exprimidas em litros. No momento desse recenseamento, foi considerado que um litro equivaleria à 0,1 ha.

Vários dos responsáveis encontraram locais com 40 m<sup>3</sup>/dia/ha. Essa vazão não pode ser considerada como valor irrigado atual. Os pontos d'água utilizados tem uma vazão de alguns litros por segundo, e atingindo valores estatísticos sobre os turnos d'água mencionados pelo recenseamento anterior, pode concluir que um superestimação dessa vazão.

Tabela 7

Áreas cultivadas no Regadio segundo a origem de água  
 Só explorações familiares - Superfícies exprimidas em litros  
 (1 litro = 0.1 ha).

Ilha/Concelho	Poço		Furo		Galeria		Nascente		Ribeira		Conjuntos
	area	%	area	%	area	%	area	%	area	%	area
FOGO											
S.NICOLAO	52	8	82	12	251	36	272	39	33	5	690
S.ANTAO	592	5	1	0	400	3	9690	76	2062	16	12745
Porto Novo	7	0		0	35	1	2707	91	229	8	2978
paul	91	3		0	7	0	2293	63	1232	34	3623
Era Grande	494	8	1	0	358	6	4690	76	601	10	6144
SANTIAGO	2038	34	997	17	419	7	2311	39	168	3	5933
Praia	494	31	351	22	60	4	621	39	50	3	1576
Santa Cruz	875	60	291	20	3	0	299	20		0	1468
Tarrafal	307	24	342	26	180	14	463	36	6	0	1298
Sta Catarina	362	23	13	1	176	11	928	58	112	7	1591
BRAVA	6	3		0		0	233	97		0	239
MAIO	82	91	7	8		0		0	1	1	90
BOA VISTA	45	76	14	24		0		0		0	59
S.VICENTE	604	100		0		0		0		0	604
SAL	231	100		0		0		0		0	23
CABO VERDE	3442	17	1101	5	1070	5	2506	61	2264	11	20383

Tabale 8: Evolução das superfícies cultivadas de 1978 a 1988 -  
 superfície exprimidas em litros - 1 litro = 0.1 ha

Ilha/Concelho	1978			1988		
	Regadia	Sequeiro	Total	Regadio	Sequeiro	Total
FOGO	200	54834	55034	120	57304	57424
S.NICOLAO	539	16443	16982	690	18064	18754
S.ANTAO	8401	50600	59001	13571	64009	77580
Porto Novo	2538	18333	20871	2978	24250	27228
paul	2578	7800	10378	4022	10275	14297
Era Grande	3285	24467	27752	6571	29484	36055
SANTIAGO	7010	215762	222772	6773	201547	208320
Praia	1738	34642	36380	1601	32863	34464
Santa Cruz	2877	50632	53509	2277	39375	41652
Tarrafal	668	49851	50519	1298	59786	61084
Sta Catarine	1727	80637	82364	1597	69523	71120
BRAVA	344	20128	20472	248	10416	10664
MAIO	364	2646	3010	138	3918	4056
BOA VISTA	124	6602	6726	59	4686	4745
Total	16982	367015	383997	21599	359944	381543
S.VICENTE				604	911	1515
SAL				23	2151	2174
CABO VERDE				22226	363006	385232

A Tabela 2.3.2.2 contém a evolução das principais produções agrícolas principais de 1971 a 1987.

Tabela 2.3.2.1 mostra a evolução das principais culturas secas e irrigadas (milho - feijão - banana - cana de açúcar) tendo como período de referência (1971 - 1987). É necessário notar a influência nefasta dos períodos secos: 1972- 74 1981-84.

A totalidade das superfícies irrigadas é de 2000 ha em 1990.

**Tabela 2.3.2.2**  
Evolução da produção agrícola de 1971 a 1987.

ANNEES	Maïs	Haricots	Café	Patate douce	Manioc	Pomme de terre	Horticul.	Banane	canne à sucre
1971	910	270	185	1450	1660	-	0.15	5400	9070
1972	-	1150	76	1210	230	70	-	5180	5710
1973	724	144	8	150	500	40	-	4690	9640
1974	2200	440	71	1100	1800	1000	-	3300	10500
1975	1500	3000	103	1200	2500	1200	-	3000	10000
1976	5000	2000	168	1200	3800	1500	-	4500	12000
1977	100	240	53	1100	5600	1700	-	6800	13000
1978	1000	1350	100	1300	6000	2000	1000	8000	15000
1979	9000	2500	150	1400	6000	1700	1600	7500	15000
1980	8500	9000	50	5600	1000	-	400	-	-
1981	3000	500	100	6500	4000	2500	1700	6000	10500
1982	4400	2960	-	2000	800	1300	900	3000	8000
1983	2700	2200	-	1600	950	800	1100	3000	9000
1984	2500	6400	-	2100	1600	2500	2000	3000	8500
1985	1300	2100	40	2600	2100	3300	2700	5000	13200
1986	12100	6000	60	6620	3500	2500	1700	3700	10000
1987	21200	13000	30	2800	3000	2600	5000	4500	15700

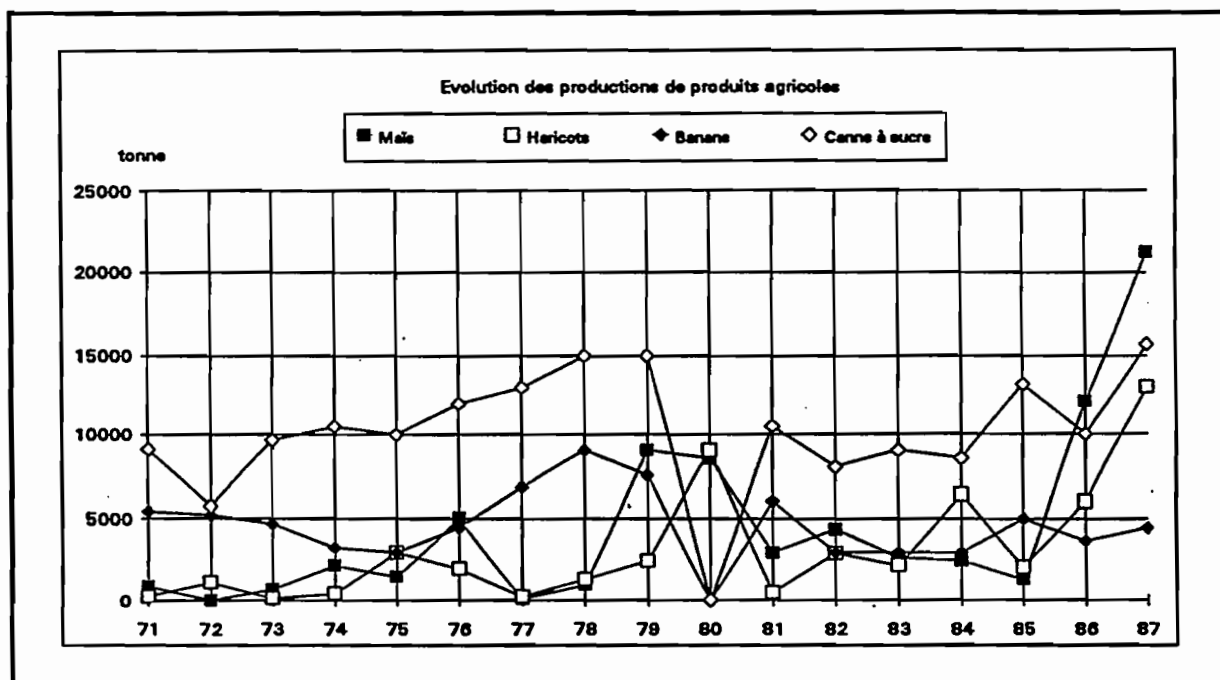
Figura 2.3.2.1

fonte: Estatística Agrícola e Direção Geral da Agricultura, da Silvicultura e da Criação.

Plano Nacional de Desenvolvimento.

Anuário da Agricultura - FAO.

Relatório de atividade da Direção Geral de Recursos Agrícolas/MDRP - 1986.



### 2.3.2.2 - Produção animal

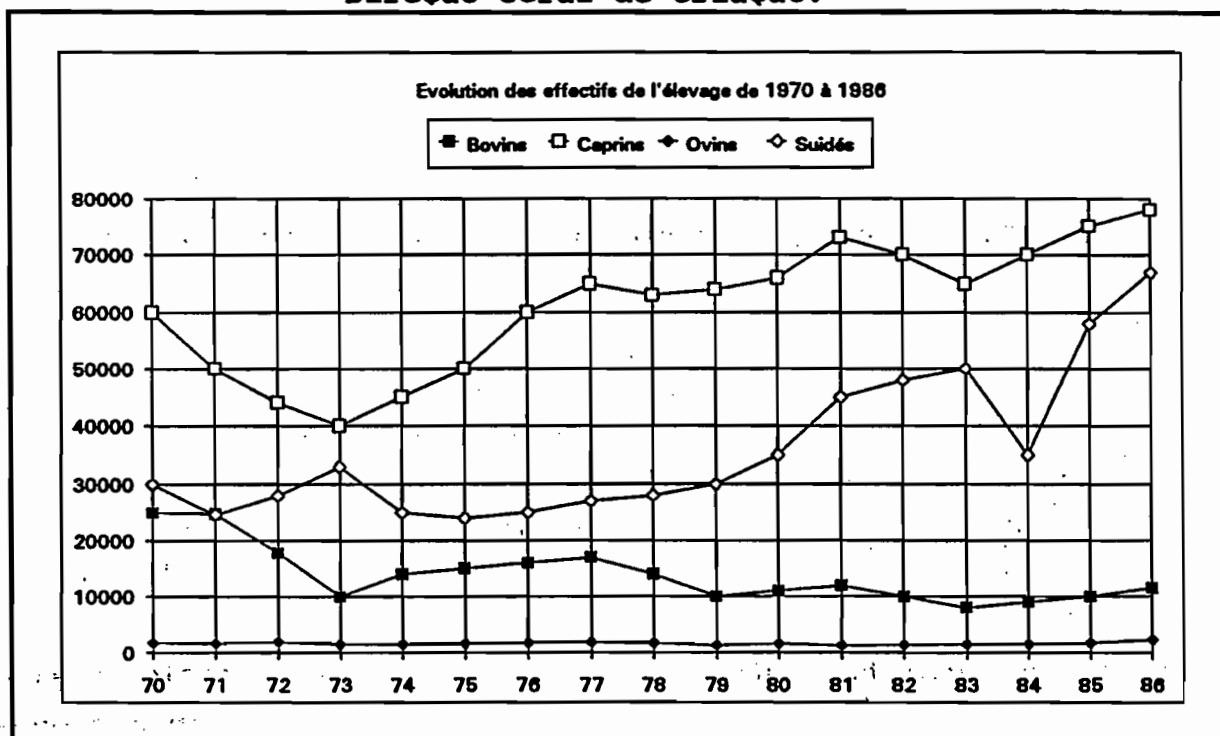
#### EVOLUCAO DO EFETIVO DE CRICAO AO NIVEL NACIONAL

Tabela 2.3.2.2

Années	Bovins	Caprins	Ovins	Suidés
70	25000	60000	1800	30000
71	24800	50000	1650	24600
72	17800	44000	2000	28000
73	10000	40000	1500	33000
74	14000	45000	1500	25000
75	15000	50000	1600	24000
76	16000	60000	1800	25000
77	17000	65000	1900	27000
78	14000	63000	1700	28000
79	10000	64000	1300	30000
80	11000	66000	1600	35000
81	12000	73000	1300	45000
82	10000	70000	1400	48000
83	8000	65000	1500	50000
84	9000	70000	1500	35000
85	10000	75000	1700	58000
86	11500	78000	2300	67000

Figura 2.3.2.2

fonte: Diagnóstico do Plano Nacional de Desenvolvimento -  
Direção Geral de Criação.



A demanda d'água do gado, não é feita nenhuma estatística.

### **2.3.3 - Hidroeletricidade**

Devido ao caráter torrencial dos escoamentos, e da área reduzida das bacias hidrográficas, nenhum aproveitamento hidreletrico cogitado.

### **2.3.4 - Outros**

Sem importancia.

**3 - CLIMATOLOGIA**

**3.1 - ESTRUTURA COMUM A CLIMATOLOGIA E A HIDROLOGIA**

**3.1.1 - Organização dos Serviços d'água**

O organograma da página seguinte mostra a organização dos serviços d'água. Dois serviços estão a cargo desse domínio. A repartição entre água subterrânea e água de superficial é bastante nítida: as águas subterrâneas dependem da JRH (Junta dos Recursos Hídricos), as águas superficiais e a agromeorologia dependem do INIA (Instituto Nacional de Investigação Agraria).

Em 1985, foi criado um Conselho Nacional da Agua (CNAG) o qual é ligado ao Conselho de Ministros. Ele assegura a gestão conjunta dos recursos hídricos. E presidido pelo Ministro de Desenvolvimento Rural e da Pesca (MDRP), compreendendo:

- INIA, que representa o MDRP, e que compreende em seu seio um departamento de Agroclimatologia e Hidrologia, que administra os recursos hidrométricos, climatológicos e pluviométricos.

- E.L.E.C.T.R.A, produtor e distribuidor de eletricidade, que é encarregado de dessalinização da água do mar.

- Ministério da Saude, do Trabalho e das Ações Sociais, que tem a responsabilidade do contrôle da qualidade d'água.

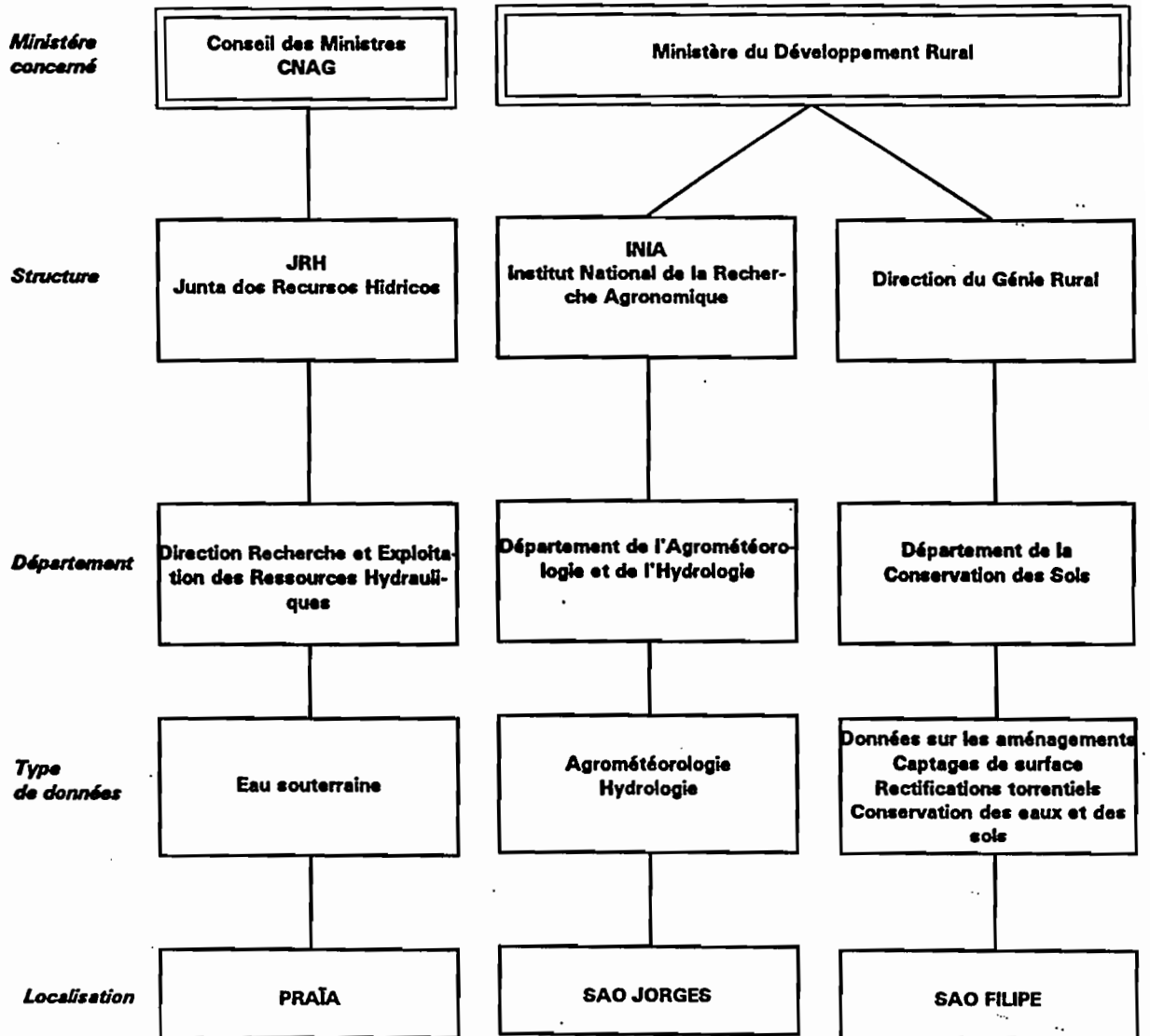
- Ministério da Administração Local e de Urbanismo, responsável pela gestão d'água pelas coletividades locais.

- Ministério do Plano e da Cooperação, encarregado da coordenação dos projetos internacionais.

- Ministério das Finanças.

Tabela 3.1.1.1

Estrutura dos Organismos do Domínio d'Água



A JUNTA dos RECURSOS HIDRICOS (JRH) é organismo de execução do CNAG. Ela foi criada em 1986 e funciona sobre a subvenção do estado, produto da venda da água e receitas dos projetos executados na administração. Ela compreende cinco diretores que atualmente são:

- Diretor de Recursos Subterrâneos (DRS),
- Dir. dos Serviços de Exploração e Gestão dos Recursos Hidricos (DSEGRH), compreendendo dois serviços da distribuição e do controle da exploração dos recursos d'água e um serviço de informática e de documentação para o conjunto da JRH.
- Dir. dos Serviços da Água Potável e Saneamento (DSAPS), encarregada de elaborar e supervisionar os projetos de adução d'água potável nas zonas rurais.
- Dir. da Matéria e Manutenção.
- Dir. dos Serviços Administrativos e Financeiros.
- Direção dos Estudos e do Planejamento (DEP), que não esta ainda em funcionamento.

Outros organismos intervenientes no domínio dos recursos da água:

- Dir. Geral da Conservação dos Solos, Florestas e da Engenharia Rural (MDRP),
- Direção Geral da Agricultura (MDRP), que se ocupa da irrigação,
- INIA, que faz a parte do CNAG,
- Direção da Meteorologia Nacional, em Sal (Ministério dos Transportes e das Telecomunicações),
- Comissão Meteorologica Nacional, que se reúne bianualmente e tem como vice-presidente o Chefe do Departamento Agroclimatológico e Hidrologico do INIA.

Sobre o plano internacional o Cabo Verde participa de várias associações:

- CILSS, e faz parte do programa AGRHYMET,

- PHI, programa hidrológico internacional da UNESCO,
- PHO/SHOFM, programa hidrológico da OMM. O Diretor da Meteorologia Nacional é o seu representante.

Vários projetos financiados pela ajuda internacional interessadas no domínio da água:

- Esquema diretor da gestão dos recursos hídricos das ilhas - Financiamento PNUD/DTCD.
- Formação e criação de uma base de dados sobre o suporte da informática.
- Apoio institucional à JRH - financiamento FAC - Planejamento, exploração e gestão dos recursos hídricos - Organização, manutenção, tarifação e sistema de venda de água, formação de pessoal.
- Reforço dos Serviços Agroclimatológicos e hidrológicos - PNUD/AGRHYMET - Sustentáculo do INIA.

### **3.1.2 - Pessoal e Formação**

A direção da Meteorologia Nacional não tem mais que três estações sinóticas. E o INIA que cobre praticamente a totalidade das atividades Meteorológicas e Hidrológicas. Observamos que esse organismo depende diretamente do Ministério do Desenvolvimento Rural e da Pesca (MDRP), ela compreende quatro departamentos:

- Departamento de Agroclimatologia e Hidrologia,
- Departamento de Recursos Naturais,
- Departamento da Agricultura e da Silvicultura,
- Departamento de Ciências Sociais.

O departamento de Agroclimatologia e Hidrologia tem a responsabilidade do banco de dados. E composto de quatro divisões:

- Divisão Agroclimatologia - Responsável um Técnico Superior da AGRHYMET - Ela compreende cinco Agências das quais duas estão em formação (CANADA e CNEARC Montpellier).

Divisão Hidrológica - Responsável Sr. Monteiro, T. S.  
AGRHYMET - Dois técnicos profissionais e dois  
Hidrometristas.

-Divisão de manutenção dos aparelhos e das estações -  
Quatro Agências nível T. S.

Divisão de Informática - Responsável Idalina  
Fernandez, Engenheira de Informática.

O Centro de INIA é situado em São Jorge, na ilha de Santiago.  
A INIA possui uma antena cada implantação do MDRP.

Os observadores das estações climatológicas são das Agências e  
da função pública.

As estações são controladas três vezes por mês.

Em hidrologia, os observadores são recrutados contratualmente  
de julho a novembro.

Os observadores dos postos pluviométricos são recrutados nas  
cidades e recebem mensalmente.

A coleta dos dados é assegurado pela Divisão Mantedora, a  
análise e arquivamento são realizados em outras divisões.

As medições de vazão são realizadas pelos Hidrometristas e os  
quadros da Divisão Hidrológica.

### **3.2 - REDES**

#### **3.2.1 - Rede sinótica**

E reduzida à três estações gerais pela Direção de Meteorologia  
Nacional:

- Praia na ilha de Santiago,
- Mindelo na ilha de São Vicente,
- Aeroporto de Sal.

As observações e a manutenção dessas estações são da  
responsabilidade da Meteorologia, da qual a sede esta na ilha  
de Sal. Cada estação é equipada de um pluviógrafo e dos  
equipamentos clássicos de meteorologia aeronáutica.

Os dados são centralizados pelo INIA em São Jorge. A estação de Sal transfere os dados por telex à INIA, que controla e arquiva as observações (o material informático será descrito no item 3.2.2, do mesmo que faz a manutenção dos aparelhos).

### **3.2.2 - Rede climatológica**

Onze estações são operadas:

-Santiago: 7,

-Santo Antão - São Vicente - Maio - Fogo, cada com uma.

Cada estação é equipada com os seguintes medidores:

-Temperatura: média, mínima, máxima

-Tensão de vapor: média, mínima, máxima

-Humidade relativa: média, mínima, máxima

-insolação

-evaporação Piche e tanque de evaporação

-velocidade do vento: média de 24 horas

-precipitação e pluviografia.

Outras estações agrometeorológicas, salvo estações são equipadas com pluviógrafos nas ilhas de Santiago.

A oficina do programa AGRHYMET assegura a manutenção do material das estações. Os técnicos que asseguram essa manutenção devem surgir dos cursos de aperfeiçoamento.

### **3.2.3 - Rede pluviométrica**

314 postos pluviométricos são o repertório no banco PLUVIOM. Onze desses postos foram instalados em 1987. O índice do banco foi paralisado em 31/12/1987.

Em 31/12/1986, 214 postos estavam em atividade. A tabela 3.2.3.1 contém o número de postos por ilha em 31/12/1986. Nesse momento deve estar em funcionamento 260.

Tabela 3.2.3.1

ILE	Nombre de poste
Santo Antao	51
Sao Nicolau	27
Sal	5
Boa Vista	10
Mafo	10
Santiago	84
Fogo	37
Brava	8
Sao Vicente	9

A manutenção dos equipamentos é assegurada pela oficina da AGRHYMET instalada no INIA.

### 3.3 - DADOS PLUVIOMETRICOS

#### 3.3.1 - Coleta - Tratamento - Arquivamento

Os registros dos postos pluviométricos são assegurados pelos Observadores, eles são recuperados na visita, após cada chuva ou ao menos mensalmente. Esses registros são sempre verificados. O controle das estações é efetuado a partir de uma nota típica; isso permite conhecer o estado e a representatividade das estações.

O conjunto de dados e os relatórios hidro-meteorológicos e climatológicos se encontram no JRH em Praia e no INIA em St Georges. Esses dois serviços são dotados de um centro de documentação e banco de dados informatizados.

O equipamento de informática que serve de suporte aos bancos pluviométricos e climatológicos do INIA é composto de:

Tabela 3.3.1.1

Marque	Nombre	Type	capacité floppy(Mo)	Hard disk(Mo)	Ecran graph.
IBM	1	PS2	1.44	40 MO	VGA
AST	4	AT286	1.44	40 Mo	VGA
DEQ	1	mini( PDP11)		bande	

A sala de informática é funcional, a corrente é estabilizada, a climatização e oestaqueamento do pó estão bem executados. Uma estação de recepção de imagens METEOSAT e o sistema de comunicação por radio-telefone para a coleta de dados se encontram na mesma sala.

A JRH possui um equipamento de informática mais modesto, mais muito correto (compatível IBM/AT). O centro de documentação desse serviço é pelo contrário muito interessante. As obras são registradas. Uma pesquisa pode ser feita sobre listagem.

Nesses dois serviços os dados hidro-climatológicos são disponíveis de várias formas e sob numerosos tipos de arquivos: publicações, anuários, bancos de dados. Três principais sistemas são utilizados para arquivar os dados:

- O sistema GS06 do Institut Royal de Météorologie Belge.
- O sistema RIS: Rainfall Information System.
- O sistema CLICOM: Sistema de gestão de dados climatológicos desenvolvido pela NOAA, National Climatic Centre de ASHVILLE.

No cuidado de unificar a arquivagem de dados e desenvolver compatibilidade de seu acesso, com os outros países membro do CILSS, a INIA tem por projeto adotar definitivamente o sistema CLICOM para os dados climáticos.

À INIA dispõe de uma publicação realizada pela ORSTOM (CALLEDE, 1983); Ela trata de uma compilação de dados de precipitações diárias, mensais e anuais de 158 postos pluviométricos repartidos em todo o país desde a origem das estações até o ano de 1977. Um banco de dados informatizado é a origem dessa publicação. Ela se encontra sobre um grande sistema em Montpellier (Laboratório de Hidrologia da ORSTOM). Ele é transferível diretamente para um micro computador e pode ser arquivado através do PLUVIOM (sistema da ORSTOM).

Em continuação desse trabalho da ORSTOM, o departamento de agro-climatologia e hidrologia do INIA, tem publicado sob a forma de anuários tabelas de dados de precipitações diárias dos anos de 1978 a 1987 e que corresponde a saída dos dados arquivados sobre a forma informatizada PDP11.

Atualmente esse departamento do INIA utiliza os programas GS06 e CLICOM para arquivar os dados pluviométricos.

No formato GS06 encontra-se as fichas de dados pluviométricos diários de 1984-1988 para a maioria das estações do país e os dados para as ilhas de SANTIAGO e de SAN ANTAO em 1989.

No formato CLICOM encontra-se junto os dados até 1984, 85, 86, 87 de muitas das estações para as ilhas de SAN ANTAO, SAN VICENTE, SAN NICOLAU, BOA VISTA, SANTIAGO, FOGO, e MAIO. Não existe os dados para as ilhas de SAL e de BRAVA.

Paralelamente a JRH desenvolveu um banco de dados pluviométricos com o sistema RIS (escrito em DBASE III) para a ilha de SANTIAGO. A tabela 3.3.1.1 resume os dados pluviométricos arquivados sob suporte da informática.

Tabela 3.3.1.2

Dados pluviométricos arquivados sob a forma informatizada disponíveis em Cabo Verde.

Type d'archive	Nombre de station	Période
PLUVIOM(ORSTOM)	158 dans toutes les îles	début à 1977
PDP11	266 dans toutes les îles	1978 à 1987
GS06	266 dans toutes les îles	1984 à 1988
GS06	Santo Antao & Santiago	1989
CLICOM	toutes les îles sauf Sal & Brava	variable à 1988
RIS	Santiago	1987 à 1989

O PLUVIOM é um sistema de arquivo e de tratamento de dados pluviométricos e pluviográficos desenvolvido pela ORSTOM no quadro de estudos hidrológicos. As fichas tem acesso direto.

O sistema PLUVIOM gera as fichas:

- identificação da estação,
- Histórico da estação,
- Pluviometria diária,
- Dados pluviograficos,
- pluviometria mensal e anual.

A entrada diária do banco de dados pode ser feita manualmente com ajuda uma tela adaptada à natureza dos dados, a partir de tabelas digitais para os dados pluviograficos, ou diretamente por leitura de memórias de massa de aparelhos ELSYDE.

Esse sistema permite a seleção e extração de dados brutos a partir dos arquivos para destinação de outras aplicações ou outros organismos que não possuem esse sistema.

As estações são definidas por um número de 10 algarismos que indica o continente (1 para à Africa), o país (81 para as ilhas do norte e 82 para as ilhas do sul) e um número de estação dando a natureza e ordem dessa estação.

Cada dado diário é colocado com um código de qualidade (ausente, total não diario, observação duvidosa...).

CLICOM é um sistema de gestão de dados climatológicos. Ele permite a avaliação e o controle da qualidade das medidas dos parâmetros meteorológicos efetuados na estação, assim que esses provem das observações pontuais. As avaliações se fazem unicamente pela tela. Ele gera dados meteorológicos, assim que toda informação decritiva correspondente em particular o histórico das estações. Ele constitui de fichas de arquivos. O tratamento propriamente dito, chamado também de produto, é a elaboração automática de publicações e de resumos do tempo sob a forma de tabelas e/ou representação gráfica. Esse sistema permite a seleção e extração de dados brutos a partir de arquivos para destinação de outras aplicações.

Cada dado pluviométrico possui um código de crítica. Uma boa parte das funções do CLICOM, em particular a gestão de dados é feita em média por sistema de gestão de bases de dados bastante divulgado: DATA EASE.

As estações são referidas por um número de 8 algarismos, os dois primeiros representam o Cabo Verde: 80, o terceiro a ilha (numeradas de 1 à 9 por ordem alfabética), os cinco últimos algarismos caracterizam a estação. A numeração é diferente daquela utilizada no banco da ORSTOM.

Comparado ao PLUVIOM esse sistema tem a vantagem de tratar em conjunto todos os dados climatológicos e possui um conjunto de saídas gráficas que não possui o PLUVIOM.

Ele tem um inconveniente de não possuir a possibilidade de entrada de dados a partir de periféricos como a leitora de memória EPROM ou tabela digitalizada. As extrações de dados são mais lentas igualmente.

RIS é um sistema escrito em DBASE III para gerar o fichamento das precipitações. Ele permite constituir um banco de dados sobre DBASE III de todas as precipitações em todas as estações. Os dados são mais acessíveis e os menus são claros. O banco de dados é constituído por três bases de dados principais:

- DRAIN.DBF contém os dados de precipitação diária
- STATION.DBF contém o histórico das estações e resumos estatísticos da estação
- INTENSE.DBF contém os dados pluviográficos

Cada registro de precipitação se compõe do número da estação, da data da precipitação e da altura precipitada. Na base STATION.DBF os dois números da estação (ORSTOM e INIA são indicados). Os dias de precipitação nula não são registrados e nenhuma diferença é feita entre os dias sem precipitação e os dias não observados. Doutra parte, não há nenhuma marcação da qualidade prevista.

Esse sistema não parece adptado, na sua forma atual à gestão de pluviometria, nem se situando em uma estação sinótica regularmente observada. Teria-se no entanto a vantagem de ter as fichas de dados compatíveis com as fichas dos recursos das águas subterrâneas, da qual o sistema é também escrito em DBASE III.

Os sistemas GS06 e PDP11 juntos parecem ser abandonados para o tratamento da precipitação, nos não falamos eles aqui.

Dentro do projeto PNUD/DTCD, a equipe da ORSTOM de Dakar criou um banco completo de pluviometria para as ilhas de Cabo Verde. Esse banco esta disponível na JRH.

O banco da ORSTOM constituindo uma base pouco confiável para todas as estações desde de sua origem até em 1977, foi decidido integrar a esse banco disponível sobre PLUVIOM, os dados já disponíveis no CLICOM e outros sistemas no INIA.

Os dados foram extraídos e estão na forma de ASCII, cada registro comportando o número de sequência da ficha do arquivo, o número da estação, um código dando a natureza da variável (005 para as precipitações diárias), o ano e o mês, e 62 pares de valores para a precipitação de cada dia e o código de qualidade da observação. Para os meses contando 28, 29, 30 dias, os últimos valores são código -99999,M. Os valores são em formato variável, separados por vírgulas. Os registros são dispostos por mês para todas as estações.

Um programa foi escrito para transformar esse formato compatível PLUVIOM e para dispor as sequências por estação e por ano.

Os inventários das estações fornecidos por E. BERESLOWSKI (1990) foram utilizados para criar uma tabela de converção de números da estação INIA em números da estação ORSTOM.

Para as estações antes de 1977 e das quais os nomes e as coordenadas são idênticas no inventário da ORSTOM e o inventário INIA apresentada por BERESLOWSKI (1990), a conversão é automática. Para as estações que tem início depois de 1977 a conversão é feita atribuindo a essas estações um número no sistema ORSTOM. No sistema CLICOM, cinquenta números de estações, que não são referenciadas no inventário INIA proposto por E. BERESLOWSKI (1990), estão constando. Os registros correspondentes a esses números de estação podem ser, seja de observações complementares de estações já existentes, mas das quais o nome foi trocado, seja de nova estação, seja de erros de digitação.

As estações correspondentes a esses números foram introduzidos no PLUVIOM sob o nome DESCONHECIDO + o nome da ilha, onde se acha a estação e com seu número de origem 181 ou 182 antes e 0 para o último completar os 10 algarismos do campo. A lista das estações com os dois números e as características geográficas estão contidas no inventário das páginas a seguir.

Essa operação permitiu completar o banco original de 1465 anos as estações.

É necessário verificar as estações denominadas desconhecidas para definir seu número ORSTOM. A partir do inventário produzido, os serviços de digitação podem completar o banco. Tendo em vista a ponte realizada no curso de trabalho entre o CLICOM e o PLUVIOM, esse trabalho de digitação pode ser feito pelo CLICOM.

No curso de uma primeira missão, um banco de dados de precipitação diária foi realizado. Esta foi realizada a partir das fichas do PLUVIOM existentes na ORSTOM para os diferentes postos pluviométricos desde a origem das estações até 1977 e as fichas CLICOM existentes no INIA para complementar as estações de 1978 a 1986. Esse novo banco foi criado e completado pela M<sup>me</sup> BERESLAWSKI.

A tabela 3.3.1.3 reagrupa em conjunto as estações presentes no banco. Ao n° ORSTOM corresponde o n° INIA, em seguida o nome da estação, suas coordenadas geográficas, sua altitude e seu ano de medição em serviço. As estações são cadastradas na ORSTOM por um número com 10 algarismos que indica o continente

(1 para Africa), o país (81 para as ilhas do norte e 82 para as do sul) e um número de estação dando a natureza e a ordem desse estação. Os números INIA são compostos dos três primeiros algarismos indicando a ilha (801 para SANTO ANTAO, 802 para SAO VICENTE, 803 para SAO NICOLAU, 804 para SAL, 805 para BOA VISTA, 806 para SANTIAGO, 807 para MAIO, 808 para FOGO, 809 para BRAVA). Os três outros algarismos indicam o N° de ordem.

Na tabela 3.3.1.4 é indicado para cada estação o número total de anos presentes no banco, o inventario dos dados, a média interanual calculada sob o período 1950-1987 (período tomado como referência para o traçado das isoietas) e o número de anos para o calculo dessa média.

O sistema PLUVIOM é constituído de três grupos. O primeiro grupo de registros necessários para identificação de todas as estações e representam 39936 octets com 290 estações. Os dois outros grupos de registros agrupando os dados diários; um correspondendo às ilhas sob o vento e contendo 4011520 octets com 2816 anos/estações e o outro correspondendo às ilhas ao vento e contendo 2412928 octets com 1690 anos/estações.

A carta de isoietas de cada ilha foi realizada manualmente, apoiando-se sobre os postos dos quais a média, sobre o período de referência, calculado com ao menos 20 anos. Assegurado em conta os outros postos de maneira qualitativa. Esse traçado tomou-se igualmente em conta a forma do relêvo e sua exposição ao vento. As cartas de isoietas resultam portanto da interpolação espacial dos valores observados sobre as estações de mais longa duração, e de uma interpretação dos gradientes pluviométricos em função do relêvo e da exposição.

As cartas numeradas de 3.3.1.1 a 3.3.1.6 representam as isoietas das ilhas de Santiago - Sao Vicente - San Nicolau - Santo Antao - Brava e Fogo. O traçado das isoietas não foi realizado para as ilhas de Maio - Boa Vista e Sal, de uma parte em razão da fragilidade dos dados de pluviometria anual, de outra parte pela falta de dados. Os cálculos de precipitação média esta a seguir, o período de referência é 1950 - 1987: (a tabela 2.1.1 do capítulo 2.1.1.1 contém o detale do cálculo).

Tabela 3.3.1.3

N° ORSTOM	N° INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
1810100100	801207	AGUA DAS CALDEIRAS	ANTAO	170650	-250423	1433	1957
1810100200	801220	BARDO DE FERRO	ANTAO	1707	-2505	1150	1961
1810100300	801231	ALTO MIRA					1978
1810100500	801222	BOCA DA CORUJA	ANTAO	1710	-2507	145	1957
1810100600	801232	CAETANO					1982
1810100700	801190	CAMPINHO					1979
1810101000	801216	CHA DE ALECRIM	ANTAO	170230	-251245	632	1945
1810101500	801191	CHA DE ARROZ	ANTAO	1710	-2504	10	1956
1810102000	801194	CHA DE IGREJA	ANTAO	170930	-251000	80	1945
1810102200	801215	CHA DE MORTO				650	1914
1810102400	801235	CHA DE PAREDE					1979
1810102600	801197	CHA DE PEDRAS					1978
1810102800	801227	CHAO DE NORTE					1982
1810103000	801221	CHOUCHOU	ANTAO	1709	-2504	214	1966
1810103500	801198	CORDA	ANTAO	1710	-2505	550	1945
1810103700	801208	COVA					1957
1810104000	801226	COVAO	ANTAO	1707	-2504	605	1961
1810104200	801206	CRUZ JOAO ARADO					1979
1810104500	801195	ESPONJEIRO	ANTAO	1708	-2510	385	1958
1810104700	801209	FAJA DAJANELA					1979
1810105000	801193	FAJA DOMINGAS BENTA	ANTAO	1709	-2505	200	1957
1810105100	801225	FIGUERAL DO PAUL					1978
1810105200	801200	FIGUERAL R. GRANDE					1978
1810105400	801230	FIGUERAS					1983
1810105500		GAMBOESA (PIPAS)	ANTAO	170010	-250810	130	1958
1810106000	801210	JANELA DA RIBEIRA	ANTAO	170710	-250000	50	1964
1810106500	801223	JOAO AFONSO	ANTAO	170800	-250620	333	1964
1810106700	801204	JORGE LUIS					1979
1810107000	801217	LAGEDOS	ANTAO	170130	-251035	400	1964
1810107500	801205	LAGOA	ANTAO	170510	-250830	1150	1958
1810107700	801199	LOMBO BRANCO					1979
1810108000	801902	LOMBO DE FIGUEIRA	ANTAO	170600	-250420	1194	1932
1810108200	801903	LOSNAS (BAIXO)					1914
1810108300	801011	LOMBO DE SANTA		170830	-250848	600	1977
1810108400	801277	LONAS CIMA					1977
1810108500	801904	LOURENCINHO	ANTAO	160950	-251140	600	1945
1810109000	801189	MANUEL DO JOELHOS	ANTAO	171110	-250605	587	1958
1810109200	801903	MANQUINHO BAIXO					1977
1810109300	801218	MANUEL LOPES					1981
1810109500	801906	MANTA VELHA	ANTAO	1709	-2510	100	1942
1810110000	801907	MATINHO	ANTAO	1706	-2507	1300	1942
1810110200	801234	MATO ESTREITO					1982
1810110500	801214	MESA	ANTAO	170450	-250340	688	1947
1810110600	801233	MORRINHO DE EGUA					1982
1810110800	801203	PASCOAL ALVES					1979
1810111000	801201	PASSAGEM	ANTAO	1709	-2503	330	1940
1810111500	801224	PERO DIAS	ANTAO	170545	-250120	1110	1945
1810112000	801211	PICO DA CRUZ	ANTAO	170625	-250210	1480	1958
1810112500	801192	PINHAO DE CIMA	ANTAO	170900	-250335	805	1966
1810113000	801909	POMBAS	ANTAO	170850	-250110	20	1945
1810113500	801188	PONTA DO SOL	ANTAO	171215	-250545	18	1939
1810114000	801219	PORTO NOVO	ANTAO	170120	-250420	12	1945
1810114500	801196	RABO CURTO	ANTAO	1708	-2504	570	1957
1810114700	801229	RIBIERA ALTA					1982
1810115000	801202	RIBEIRA DA CRUZ	ANTAO	170645	-251500	340	1945
1810115500	801228	RIBEIRA FRIA	ANTAO	170320	-250950	600	1945
1810115600	801212	SILVAO					1956
1810116000	801213	RIBEIRAO FUNDO	ANTAO	1706	-2503	1335	1956
1810116500	801236	TARRAFAL DO MONTE TRIGO	ANTAO	165745	-251850	10	1941
1810117500	801909	VILA DE RIBEIRA GRANDE	ANTAO	171110	-250410	27	1966
1810200100	802279	BARRO BRANCO					1985
1810200200	802181	CALHAU		165020	-2454		1978

Tabela 3.3.1.3

N° ORSTOM	N° INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
1810200300	802278	HENRIQUE BAPTISTA					1984
1810200400	802180	MADE IRAL		164933	-245526		1978
1810200500	802184	MATO INGLES	VICEN	165140	-245630	400	1953
1810201000	802003	MINDELO (OBSERVATORIO)	VICEN	165250	-245955	10	1872
1810201200	802182	MONTE VERDE		165231	-245555		1978
1810201500	802183	PE DE VERDE	VICEN	165210	-245720	217	1953
1810201700	802185	RIBIERA DA VINHA		165130	-250045		1979
1810202000	802186	SAN PEDRO	VICEN	164950	-250440	25	1962
1810400100	803172	AGUA DAS PATAS		163651	-241943	370	1978
1810400300	803176	ASSOMADA DE CABECALINHO		163622	-241929	620	1978
1810400500	803170	CABECALINHO	NICOL	163535	-241917	630	1962
1810401000	803162	CACHACO	NICOL	163720	-242027	724	1915
1810402000	803164	CALEJAO (POSTO)	NICOL	1636	-2418	185	1958
1810402100	803171	CAMPO DE PORTO		163623	-241335	145	1981
1810402200	803165	CAMPO PREGUICA		163521	-241751	200	1941
1810402400	803161	CANTO FAJA		163802	-242121	580	1978
1810402500	803153	CARRICAL	NICOL	163304	-240521	10	1945
1810402600	803157	CHAO DE BARATA		163856	-241925	205	1978
1810402700	803169	FABATEIRA		163711	-241911	320	1978
1810402800	803177	FAJA POSTO		163828	-242031	395	1978
1810402900	803158	ESTANCIA DO BRAZ	NICOL	163952	-241926	25	1945
1810403000	803910	HORTELA	NICOL	163633	-242127	712	1945
1810403100	803178	JUNCALINHO		163627	-240823	65	1978
1810403200	803163	MONTE GORDO		163723	-242126	1040	1978
1810403300	803160	MORREON		163844	-242032	335	1978
1810403500	803167	MORRO ALTO	NICOL	163622	-241121	280	1961
1810403600	803166	MORRO BRAZ	NICOL	163744	-241159	50	1945
1810403800	803174	POMBAS		163644	-241851	185	1978
1810404000	803168	PRAIA BRANCA	NICOL	163822	-242327	182	1941
1810404500	803179	PREGUICA	NICOL	163233	-241706	50	1941
1810404600	803154	QUEIMADAS		163822	-241907	95	1978
1810404700	803912	RIBEIRA DOS CALHAUS	NICOL	163737	-242157	950	1945
1810404800	803159	RIBIERA PRATA		163929	-242202	65	1978
1810404900	803155	TALHO		163658	-241907	220	1981
1810405000	803175	TARRAFAL	NICOL	163355	-242144	20	1945
1810405500	803173	LADEIDA DA IGREJA	NICOL	163644	-241810	125	1914
1810405600	803156	VILA SAO JOAO		163635	-241816	160	1978
1810500500	804148	PALHA VERDE		163947	-225550		1981
1810500700	804152	PALMEIRA		164522	-225917		1981
1810501000	804150	PEDRA LUME	SAL	164610	-225340	10	1945
1810501500	804001	AEROPORTO	SAL	164450	-225555	54	1949
1810502000	804149	SANTA MARIA	SAL	163550	-225420	7	1862
1810503000	804151	TERRA BOA		164653	-225713		1981
1810600100	805147	BOARREIRA		161106	-224940		1981
1810600200	805146	CAMPO DE SERRA		160948	-224730		1981
1810600300	805140	ESTANCIA DE BAIXO		160819	-225241		1979
1810600500	805143	FONTES VICENTE	VISTA	160345	-224945	45	1965
1810601000	805145	FUNDO DAS FIGUEIRAS	VISTA	160820	-224400	20	1914
1810601200	805142	MORRO AMADOR		160630	-225017		1978
1810601500	805141	POVOCAO VELHA	VISTA	160245	-222515	85	1945
1810601600	805144	PRAZERES		160027	-224825		1978
1810601800	805139	RABIL		160751	-225325		1978
1810602000	805138	SAL REI	VISTA	161045	-225510	10	1914
1818012760	801276	MAQUINHO CIMA					1977
1820100500	807008	CALHETA	MAIO	151340	-231340	10	1966
1820101000	807133	CASCABULHO	MAIO	151545	-231050	30	1961
1820101300	807127	VILA DO MAIO	MAIO	150815	-231315	20	1914
1820200500	806084	ACHADA ALEM	TIAGO	150900	-234200	500	1963
1820200700	806114	ACHADA BILIM		151810	-234404	200	1981
1820201000	806043	ACHADA CARREIRA	TIAGO	151650	-234410	156	1963
1820201100	806049	ACHADA FARIMA		150806	-233236	50	1972
1820201200	806089	ACHADA DAS VACAS		1459	-233226	240	1979

Tabela 3.3.1.3

Nº ORSTOM	Nº INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
1820201500	806083	ACHADA LONGUEIRA	TIAGO	151350	-234340	304	1965
1820201600	806115	ACHADA MOERAO		151428	-234255	310	1981
1820201700	806922	RIBIERA DE SAO MIGUEL		1511	-2339	200	1914
1820201800	806091	ACHADINHA		150717	-233848	220	1982
1820201900	806116	ACHADA TOMAS		1517	-2344		1982
1820202000	806047	ACHADA MONTE	TIAGO	151420	-233915	126	1963
1820202100	806113	ACHADA MOSQUITO		145933	-234106	496	1981
1820202300	806097	ALTO CASANAIA		1504	-233748	550	1979
1820202400	806106	ALTO DE GODIM	TIAGO	150220	-233520	380	1971
1820202500	806106	ALTO FIGUIERANHA		150240	-233514	330	1976
1820202600	806095	ASSOMADA PORTAOZINHO		150554	-234030	550	1914
1820202700	806005	ASSOMADA METEO					1987
1820202800	806096	BABOSA PICOS		150432	-233808	530	1914
1820203000	806913	BARRIL	TIAGO	150410	-233400	250	1945
1820203500	806914	BISCAINHOS	TIAGO	151440	-234200	300	1944
1820203600	806094	BOA ENTRADA VEIGA		150632	-2341	190	1979
1820204000	806093	BOA ENTRADA	TIAGO	150640	-234030	600	1958
1820204700	806110	CAMA TOURO		151010	-234018	500	1976
1820204800	806249	CAPELA GARCIA		150123	-233423	300	1984
1820205000	806085	CAPELA	TIAGO	150145	-223000	60	1942
1820205200	806250	CHA DE COQUEIRO		150122	-233021	100	1984
1820205500		SAN JOAO BAPTISTA	TIAGO	145610	-234025	4	1965
1820206000	806013	CHAO BOM	TIAGO	151520	-234530	20	1957
1820206200	806092	CHAO FORMOSO		150710	-233806	180	1980
1820206400	806124	CHARCO					1973
1820206500	806915	CHUVA-CHOVE	TIAGO	150140	-233910	650	1946
1820207000	806916	CIDADE VELHA	TIAGO	142450	-233700	20	1944
1820207100	806042	CHINCO		151630	-234354	180	1979
1820207200	806111	CIBE NOVO (VARZEA)	TIAGO	150400	-233250	150	1973
1820207300	806122	COVAO DE NHO LUIS		150136	-233810	910	1970
1820207700	806118	CURRAL DE BAIXO					1982
1820208000	806103	CURRALINHO	TIAGO	150155	-233750	950	1941
1820208100	806099	CUTELO COVOADA		150257	-233746	520	1973
1820208200	806057	CUTELO FORNO		1510	-233930	251	1978
1820208300	806055	CUTELO MORENO		151010	-2339	380	1976
1820208400	806078	ESCOLA AGRO-PECUARIA		150247	-233712	390	1973
1820208500	806120	FIGUEIRA DAS NAUS	TIAGO	151115	-234435	672	1963
1820209000	806109	FIGUEIRA DE PORTUGAL	TIAGO	145850	-233450	373	1957
1820209200	806123	FLAMENGO (PEDRA BARRO)	TIAGO	150915	-233830	250	1963
1820209300	806104	FORTE BANANA		150220	-233736	600	1980
1820209400	806071	FUNCO BANDEIRA	TIAGO	150324	-233527	280	1973
1820209500	806054	IGREJA SAN MIGUEL	TIAGO	151015	-233910	100	1963
1820209600	806117	GANXEMBA		151522	-234305	230	1982
1820209700	806101	MATO LIMAO		150230	-233747	590	1981
1820209800	806240	GUINDAO		151302	-234309	420	1984
1820209900	806241	MATO BRASIL		151351	-234201	500	1984
1820210000	806917	JOAO DIAS	TIAGO	150915	-234015	270	1944
1820210100	806075	JOAO GATO	TIAGO	150348	-233717	390	1972
1820210500		LAGOA GIL	TIAGO	150750	-233220	7	1963
1820210700	806243	LOGOA		151220	-234156	380	1984
1820211000	806246	LEM PEREIRA	TIAGO	150845	-230420	44	1964
1820211100	806064	LEVADA	TIAGO	1504	-233437	150	1971
1820211200	806056	LIMAO		151028	-233914	160	1978
1820211300	806112	MACATI		150609	-233223	30	1970
1820211400	806237	MACHADO				250	1983
1820211500	806918	MALVEIRA	TIAGO	150745	-234245	500	1944
1820211600	806061	MONTANHA	TIAGO	150450	-233610	400	1972
1820211700	806102	MONTE CHOTA	TIAGO				1972
1820211800	806069	MENDES FALEIRO		150242	-233430	250	1976
1820211900	806248	MILHO BRANCO		150119	-233154	180	1984
1820212000	806919	MONTE JAGAU	TIAGO	150930	-234215	711	1944
1820212100	806058	MONTE BRANCO		150946	-233955	400	1976

Tabela 3.3.1.3

Nº ORSTOM	Nº INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
1820212200	806244	MONTE PALHA CARGA		151232	-234241	620	1984
1820212400	806239	MUITO VENTO		151512	-234251	270	1984
1820212500	806920	PALHA CARGA	TIAGO	150430	-234220	500	1944
1820212600	806060	NHAGAR MONTANHA		150426	-2336	400	1972
1820212700	806252	PAU DE SACO		150118	-233245	290	1984
1820212800	806077	PEDRA BRANCA		150230	-233709	530	1980
1820212900	806247	PEDRA GALINHA		150122	-233609	760	1984
1820213000	806921	PEDRA BADEGO	TIAGO	1455	-2337	120	1944
1820213100	806053	PEDRA SERRADO		150741	-233713	250	1980
1820213500	806098	PICO ANTONIA	TIAGO	150310	-233840	700	1947
1820214000	806256	PICO LEAO	TIAGO	150150	-233940	500	1944
1820214500	806096	PICOS	TIAGO	150500	-233850	407	1944
1820215400	806188	PORTO GOUVEIA	TIAGO	145610	-234030	4	1964
1820215500	806051	PINGO MEL (SANTA CRUZ)	TIAGO	150830	-233430	100	1963
1820215600	806063	POILAO	TIAGO	150428	-233352	90	1971
1820215700	806085	PORTAL (NA. SA. DA LUZ)	TIAGO	150120	-232945	100	1963
1820215800	806074	PONTE DOS ORGAOS	TIAGO	150345	-233632	230	1971
1820215900	806002	PRAIA (AEROPORTO)	TIAGO	145520	-233000	77	1974
1820216000	806005	PRAIA (VILA)	TIAGO	145450	-233055	27	1864
1820216100	806068	PRAIA FORMOSA	TIAGO	1502	-2331		1971
1820216200	806121	RIBEIRA PRINCIPAL	TIAGO	151230	-234010	174	1963
1820216300	806059	REBELO ABAIXO		150653	-233726	350	1980
1820216400	806062	RIBEIRA Mouro		1505	-233340	120	1973
1820216500	806087	RIBEIRA DA BARCA	TIAGO	150800	-234620	4	1944
1820216600	806107	RIBEIRAO CHIQUEIRO	TIAGO	150015	-233205	280	1971
1820216700	806067	RIBEIRAO GATO	TIAGO	1503	-2346		1973
1820216800	806070	RIBEIRINHA		150353	-233529	190	1964
1820217000	806126	RIBEIRAO MANUEL	TIAGO	150640	-234250	470	1963
1820217100	806922	RIBERIO DO SAO MIGUEL		1511	-2339	200	1914
1820217200	806079	RUI VAZ		150157	-233645	800	1972
1820217400	806119	RUI VAZ CASA NOVA		150153	-233743		1974
1820218000	806065	SALA (RENQUE DE PURGA)	TIAGO	150440	-233230	200	1963
1820218500	806065	SANTA CRUZ	TIAGO	150840	-233415	100	1958
1820219000	806125	SANTANA	TIAGO	145920	-233855	360	1944
1820219500	806012	S. JORGE DOS ORGAOS	TIAGO	150310	-233650	319	1914
1820220100	806108	S. MARTINHO PEQUENO	TIAGO	145600	-233420	160	1956
1820220500	806188	S. JOAO BAPTISTA		145640	-234011	30	1965
1820221000	806080	S. DOMINGOS	TIAGO	150140	-233415	408	1942
1820221500	806009	S. FRANCISCO	TIAGO	145850	-233000	100	1957
1820222000	806082	SERRA DA MALAGUETA	TIAGO	151050	-234200	850	1941
1820222500		TARRAFAL (CHAO BOM)	TIAGO	151630	-234550	8	1914
1820223000	806090	TELHAL (ENGENHO)	TIAGO	150500	-234130	400	1963
1820223500	806052	TORIL	TIAGO	150745	-233625	160	1944
1820224500	806010	TRINDADE	TIAGO	145745	-233415	280	1941
1820300500	806028	ACHADA FORA	FOGO	145600	-242640	1100	1945
1820301000	808024	ACHADA FURNA	FOGO	145210	-242230	850	1945
1820301500	808263	ACHADA GRANDE	FOGO	145910	-241900	400	1945
1820302000	808037	ATALAIA	FOGO	150140	-242350	470	1945
1820302500	808032	COCHO	FOGO	150050	-242120	910	1950
1820303000	808025	COVA FIGUEIRA	FOGO	145320	-241820	459	1941
1820303500	808033	ESPIA	FOGO	150050	-242040	620	1950
1820304000	808036	FELJOAL-MOSTEIRO	FOGO	150130	-242015	250	1914
1820305000	808274	FONTE ALEIXO	FOGO	145030	-242210	450	1945
1820305500	808030	GALINHEIROS	FOGO	145950	-242720	400	1945
1820306200	808924	LONGAQUE	FOGO	150200	-242120	430	1954
1820306500	808041	MONTE BARRO	FOGO	150150	-242120	370	1950
1820306700	808925	MONTE CAPADO	FOGO	145420	-241920	1100	1960
1820306800	808004	MONTE GENEBRA					1986
1820307000	808926	MONTE GRANDE I	FOGO	150100	-242140	517	1945
1820308000	808026	MONTE GRANDE II	FOGO	142330	-242520	995	1953
1820308100	808273	MONTE LARGO					1986
1820308300	808029	MONTE PALHA	FOGO	145850	-242540	1416	1945

Tabela 3.3.1.3

N° ORSTOM	N° INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
1820308400	808927	MONTE VACA	FOGO	145845	-242630	1000	1960
1820308500	808031	MONTE VELHA	FOGO	150015	-242120	1300	1942
1820308600	808262	MONTE VERDE		144948	-242359	284	1985
1820308800	808039	MOSTEIROS		150136	-241951	52	1966
1820308900	808291	PENEDO ROCHADO					1987
1820309000	808023	PATIM	FOGO	145215	-242620	552	1945
1820309100	808272	PENTEADO					1986
1820309200	808260	PIORNO		150027	-242227	1540	1984
1820309300	808264	PONTA VERDE		145854	-242751	461	1984
1820309500	808034	PAU CORTADO	FOGO	1502	-2421	460	1950
1820309600	808275	RELVA					1986
1820309700	808269	RIBEIRA GRANDE					1986
1820310000	808038	RIBEIRA DO ILHEU	FOGO	150200	-242315	410	1950
1820310500	808027	S.DOMINGOS-TONGON	FOGO	145520	-242915	408	1945
1820311000	808022	S.FILIPE	FOGO	145340	-243040	60	1914
1820311500	808928	SAO LOURENCO		1456	-2429	510	1914
1820311600	808268	S. JORGE					1986
1820312000	808288	SALTO					1987
1820312500	808270	SANTO ANTONIO					1986
1820313000	808285	ZAMBUGEIRO					1987
1820313500	808266	ZONA RICINO		145353	-242144	1480	1985
1820400200	809281	BALEIA					1985
1820400500	809018	CACHACO	BRAVA	145005	-244210	588	1949
1820400700	809015	CAMPO BAIXO					1978
1820401000	809020	CAMPO DAS FONTES	BRAVA	145110	-244235	760	1963
1820401200	809280	FAJA D AGUA					1983
1820401400	809021	FIGUEIRAL	BRAVA	145220	-244345	605	1961
1820401500	809016	VILA NOVA DE SINTRA	BRAVA	145210	-244220	490	1914
1820402000		NOSSA SENHORA DO MONTE	BRAVA	145120	-244340	670	1915
1820402500	809017	FURNA	BRAVA	145305	-244120	15	1914
1828060660	806066	SERRADO		150404	-233508	170	1976
1828060720	806072	VALE DE MESA		150308	-233527	300	1971
1828060730	806073	MATO FERREIRA		150251	-233554	420	1980
1828061000	806100	VAZAGUA		150243	-233809	670	1980
1828061050	806105	varzea de santana	TIAGO	150323	-233712	430	1971
1828062380	806238	SALTOS ABAIXO					1973
1828062420	806242	MATO FAVA		151317	-234208	330	1984
1828062450	806245	MONTE CONTADOR		151411	-234339	260	1984
1828062510	806251	CHAMINE		150145	-233318	530	1984
1828062550	806255	ACHADA GRANDE		151450	-234332	180	1984
1828062570	806257	PINHA		150156	-233457	393	1986
1828070080	807008	CALHETA		151400	-231133	35	1966
1828071270	807127	VILA DO MAIO		150804	-231304	28	1914
1828071280	807128	BARREIRO		150800	-230946	21	1981
1828071290	807129	FIGUEIRA HORTA		150930	-230950	41	1979
1828071300	807130	PILAO CAO		151200	-230715	48	1979
1828071310	807131	PEDRO VAZ		151444	-230753	40	1979
1828071320	807132	PRAIA GONCALO		151520	-230730	21	1979
1828071340	807134	MORRINHO		151550	-231244	11	1981
1828071350	807135	CENTRO ZOOTECNICO		151437	-231243	-10	1966
1828071370	807137	MORRO		151044	-231350	15	1981
1828080360	808036	FEIJOAL		150125	-242013	285	1914
1828080400	808040	CHA CALDEIRAS		145717	-242338	1730	1978
1828082580	808258	FERNAO GOMES		145934	-242117	1628	1984
1828082590	808259	CHUPADEIRO		150035	-242150	1350	1984
1828082610	808261	ESTANCIA ROQUE		145340	-241936	1048	1984
1828082650	808265	CAMPANAS DE BAIXO		150038	-242749	520	1984
1828082670	808267	CURRAL GRANDE		145737	-242749	654	1984
1828082710	808271	LAGARICA					1986
1828082820	808282	CAMPANAS DE CIMA					1987
1828082830	808283	MIRA MIRA					1987
1828082840	808284	MONTE CUMERA					1987

Tabela 3.3.1.3

N° ORSTOM	N° INIA	NOM DE LA STATION		LAT.	LONG	ALT	ANNEE
18280E2860	808286	BRANDAO					1987
1828082870	808287	MANUEL GONCALVEZ					1987
1828082890	808289	FIGUEIRA PAVAO					1987
1828082900	808290	BALEIA					1987

Tabela 3.3.1.4

N°	STATION	lles au vent (1811)		en mm	
		NT	Années présentées dans la banque	MOY	N
100100	AGUA DAS CALDEIRAS	26	1967-1972,1978-1986.	645.9	26
100200	BARDO DE FERRO	19	1961-1971,1978-1986.	470.8	16
100300	ALTO MIRA	8	1978,1980-1986.	300.1	8
100600	BOCA DA CORUJA	26	1967-1973,1978-1986.	334	22
100700	CAMPINHO	7	1979-1981,1983-1986.	145.7	7
101000	CHA DE ALECRIM	26	1946-1950,1957-1965,1969-1971,1979-1986.	244.4	19
101600	CHA DE ARROZ	24	1958-1970,1978-1986.	391	22
102000	CHA DE IGREJA	12	1946-1950,1978-1980,1984-1986.	222.7	6
102200	CHA DE MORTO	7	1979,1981-1986.	120.5	7
102400	CHA DE PAREDE	8	1978-1986.	108.6	8
102800	CHA DE PEDRAS	8	1978-1986.	178.1	8
102800	CHAO DE NORTE	2	1983-1984.	154.5	2
103000	CHOUCHOU	14	1966-1971,1978-1979,1981-1986.	482	13
103500	CORDA	22	1946-1950,1964-1970,1978-1986.	567.8	17
104000	COVAO	22	1961-1968,1970-1972,1974,1976,1978-1986.	685.3	20
104200	CRUZ JOAO ARADO	8	1978-1986.	123.2	8
104500	ESPONJEIRO	22	1968-1970,1978-1986.	183	20
104700	FAJA DAJANELA	8	1978-1986.	195.0	8
105000	FAJA DOMINGAS BENTA	26	1967-1973,1978-1986.	472.7	23
105100	FIGUERAL DO PAUL	8	1978-1986.	394.4	8
105200	FIGUERAL R. GRANDE	8	1978-1986.	331.5	8
105500	GAMBOESA (PIPASI)	8	1958-1965.	67.3	7
106000	JANELA DA RIBEIRA	18	1964-1972,1974,1976,1978-1982,1984-1986.	213.7	16
106500	JOAO AFONSO	16	1964-1970,1978-1986.	377.8	14
106700	JORGE LUIS	4	1981,1984-1986.	189.5	4
107000	LAGEDOS	10	1984-1985,1978-1981,1983-1986.	118.8	10
107500	LAGOA	22	1958-1971,1978-1979,1981-1986.	239.5	18
107700	LOMBO BRANCO	7	1979,1981-1986.	155.1	7
108000	LOMBO DE FIGUEIRA	7	1932,1946-1950.	617	1
108200	LOSNAS (BAIXO)	2	1983-1984.	119	2
108300	LOMBO DE SANTA	7	1979,1981-1986.	210.4	7
108400	LONAS CIMA	5	1979,1983-1986.	182.7	5
108500	LOURENCINHO	3	1945-1947.		0
109000	MANUEL DO JOELHOS	21	1958-1969,1978-1986.	340.5	17
109500	MANTA VELHA	8	1942-1950.		0
110000	MATINHO	8	1942-1950.		0
110500	MESA	28	1947-1950,1956-1970,1978-1986.	239.3	26
110900	PASCOAL ALVES	6	1978,1981-1982,1984-1986.	128.6	6
111000	PASSAGEM	40	1940-1951,1956-1974,1978-1986.	469.6	24
111600	PERO DIAS	33	1946-1947,1949-1950,1956-1974,1978-1986.	699.3	29
112000	PICO DA CRUZ	25	1958-1974,1976,1978,1981-1986.	577.7	23
112500	PINHAO DE CIMA	13	1966-1971,1978,1981-1986.	344.6	11
113000	POMBAS	6	1946-1950.	641.6	1
113500	PONTA DO SOL	41	1939-1970,1978-1986.	185.7	28
114000	PORTO NOVO	27	1946-1950,1957-1970,1978-1982,1984-1986.	86.9	18
114500	RABO CURTO	25	1957-1973,1978-1981,1983-1986.	760.6	22
115000	RIBEIRA DA CRUZ	11	1946-1950,1981-1982,1984-1986.	256.9	5
115500	RIBEIRA FRIA	6	1946-1950.	482	1
116000	RIBEIRAO FUNDO	23	1956-1971,1978,1981-1986.	839.6	22
116500	TARRAFAL DO MONTE TRIGO	31	1941-1971.	72.3	2
117500	VILA DE RIBEIRA GRANDE	7	1966-1971,1973.	187.7	4
200200	CALHAU	6	1981-1982,1984-1987.	64.7	6
200300	HENRIQUE BAPTISTA	1	1985	23.7	1
200400	MADE IRAL	6	1981-1982,1984-1987.	71	6
200500	MATO INGLES	28	1953-1971,1973-1974,1978-1982,1984-1987.	170.1	2
201000	MINDELO (OBSERVATORIO)	98	1984-1987,1989-1976,1978-1979,1981-1984.	86.5	3
201200	MONTE VERDE	6	1981-1982,1984-1987.	82.7	6
201500	PE DE VERDE	31	1953-1974,1978-1982,1984-1987.	113.6	2
201700	RIBIERA DA VINHA	3	1981-1982,1985.	23.3	3
202000	SAN PEDRO	18	1962-1970,1972-1974,1981-1982,1984-1987.	26.7	1
400100	AGUA DAS PATAS	8	1980-1987.	172.8	8
400300	ASSOMADA DE CABECALINHO	5	1981-1982,1985-1987.	80.2	5
400500	CABECALINHO	24	1962-1977,1980-1987.	188.1	20
401000	CACHACO	35	1930-1931,1946-1950,1961-1987.	275.9	20
402000	CALEJAO (POSTO)	29	1958-1976,1978-1987.	139.1	25
402100	CAMPO DE PORTO	6	1981-1983,1985-1987.	88.8	6
402200	CAMPO PREGUICA	26	1958-1964,1969-1987.	100.6	20
402400	CANTO FAJA	8	1980-1987.	230.8	8
402500	CARRICAL	14	1946-1950,1981-1985,1985-1987.	60.1	8
402600	CHAO DE BARATA	8	1980-1987.	137.9	8
402700	FABATEIRA	8	1980-1987.	144.6	8
402800	FAJA POSTO	8	1980-1987.	160.3	8
402900	ESTANCIA DO BRAZ	16	1946-1950,1978-1987.	186	9
403000	HORTELA	6	1946-1950.		0
403100	JUNCALINHO	8	1980-1987.	65.6	8
403200	MONTE GORDO	8	1980-1987.	289.6	8
403300	MORREON	8	1980-1987.	163.7	8
403500	MORRO ALTO	26	1961-1966,1968-1987.	134.7	20
403600	MORRO BRAZ	14	1946-1950,1980-1987.	139.2	9
403800	POMBAS	8	1980-1987.	99.3	8

Tabela 3.3.1.4

lles au vent (181)		an	en mm	
N°	STATION	NT	Années présentes dans la banque	
			MOY	N
404000	PRAIA BRANCA	36	1941-1960,1961-1984,1986-1987.	238.9 20
404600	PREGUCA	29	1941-1960,1976-1977,1981-1987.	106.2 18
404600	QUEIMADAS	8	1980-1987.	119 8
404700	RIBERA DOS CALHAUS	6	1946-1950.	826.9 1
404800	RIBERA PRATA	8	1980-1987.	124.8 8
404900	TALHO	7	1981-1987.	104.2 7
405000	TARRAFAL	11	1946-1950,1980-1983,1987.	49.8 5
405600	LADEIDA DA IGREJA	44	1944-1987.	242.8 32
405800	VILA SAO JOAO	8	1980-1987.	103.1 8
601000	PEDRA LUME	22	1946-1950,1967-1974,1978-1979,1981-82,84-87.	49.2 1
601600	AEROPORTO	37	1949-1978,1981-1987.	76.6 3
602000	SANTA MARIA	33	1929-33,35-39,45-47,49-50,63-74,78,81,84-87.	64.6 1
600100	BOARRERA	4	1981,1984-1986.	25.3 4
600200	CAMPO DE SERRA	6	1981-1982,1984-1987.	63.9 6
600300	ESTANCIA DE BAIXO	7	1979,1981-1982,1984-1987.	48 7
600500	FONTES VICENTE	18	1965-1974,1976,1978-1979,81-82,84-85,87.	46.5 1
601000	FUNDO DAS FIGUEIRAS	38	1946-1950,1962-1974,1978-1987.	75.4 3
601200	MORRO AMADOR	7	1979,1981-1986.	31 7
601500	POVOCAO VELHA	37	1946-1950,1962-1974,1978-1987.	105.7 31
601600	PRAZERES	6	1979,1981,1984-1985,1987.	36.8 6
601800	RABIL	9	1978-1979,1981-1987.	66.3 9
602000	SAL REI	52	1931-1939,1941-1974,1978,1980-1987.	123.5 33
601276	MAQUINHO CIMA	4	1983-1986.	123.5 3
Total du pays : 1690 ans , 103 stations.				
NT = Nombre total d'années dans la banque; MOY = Moyenne sur la période 1950-1987				

Tabela 3.3.1.4

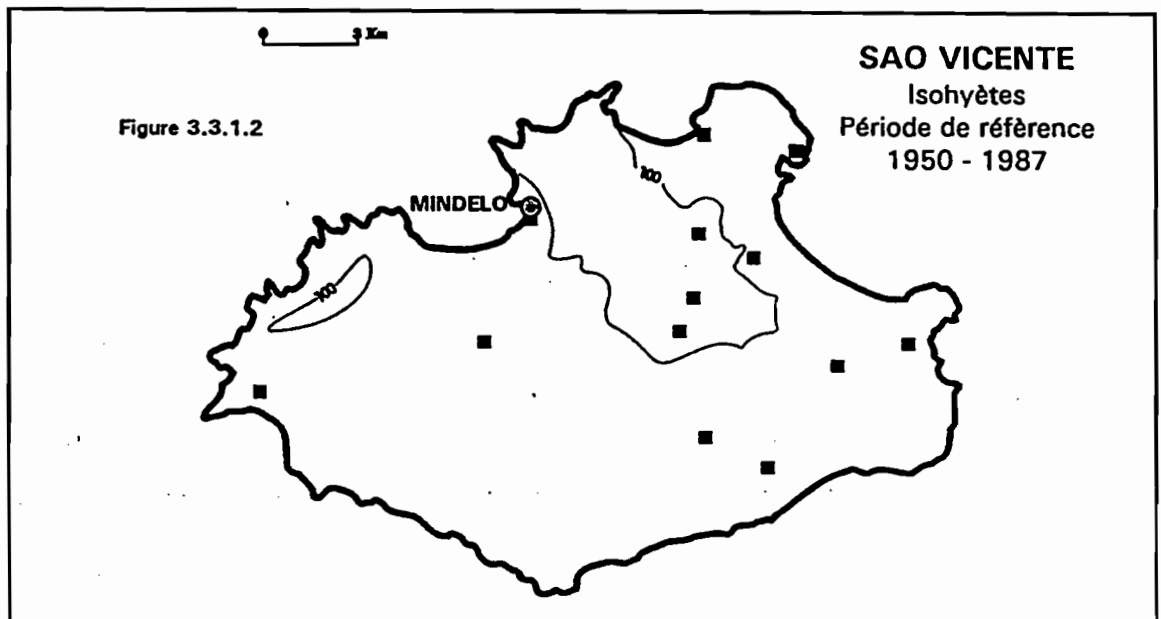
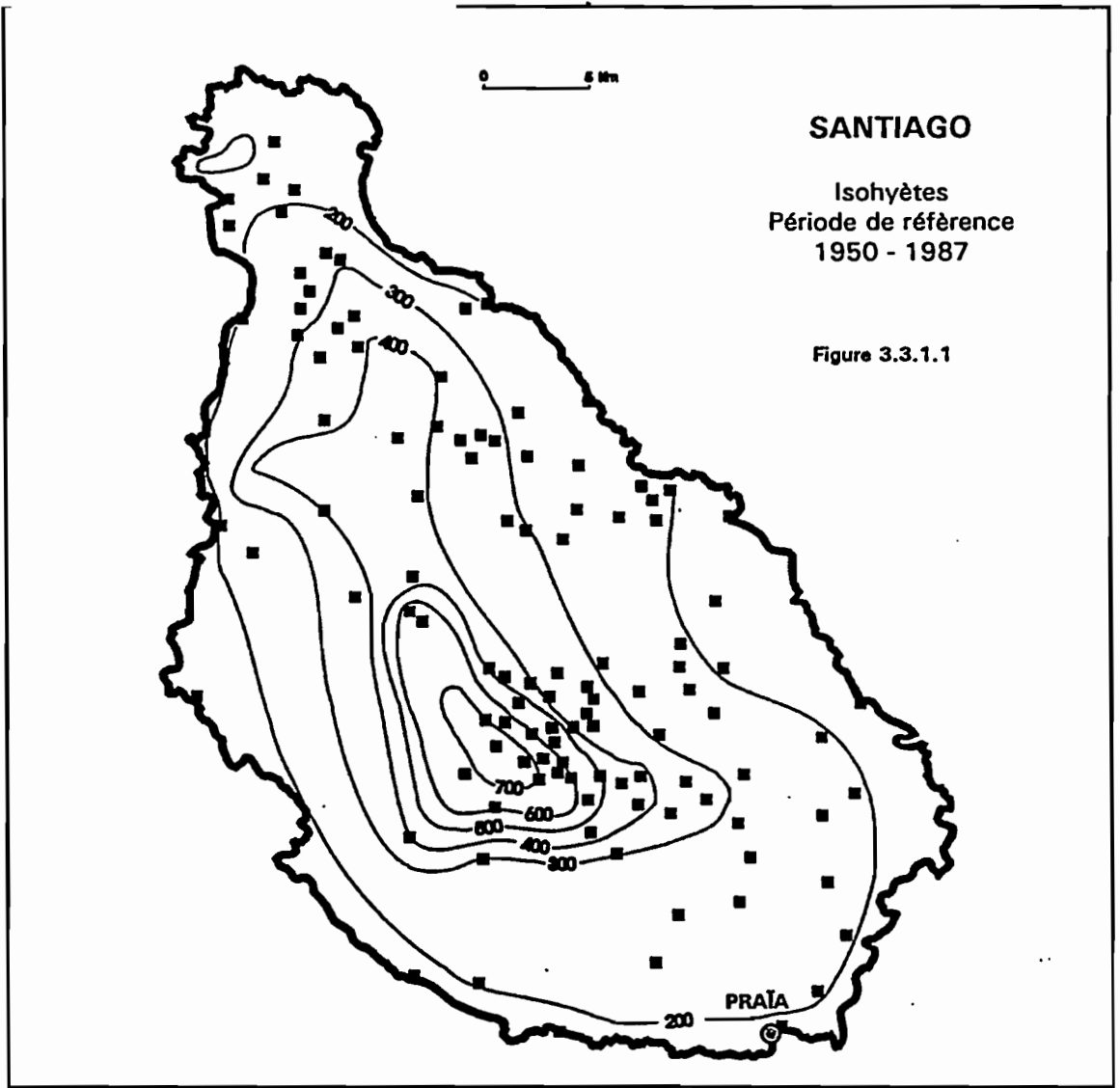
N°	STATION	NT	lles sous le vent 192		en mm	
			Années presentes dans la banque		MOY	N
100500	CALHETA	20	1966-1977, 1979, 1981-1987.		159	20
101000	CASCABULHO	21	1962-1976, 1979, 1981-1983, 1986-1987.		126.6	18
101300	VILA DO MAIO	35	1949-1976, 1979, 1981-1987.		184.6	31
200500	ACHADA ALEM	24	1963, 1965-1987.		399.3	20
200700	ACHADA BILIM	7	1981-1987.		230.4	7
201000	ACHADA CARRERA	24	1963, 1965-1987.		174.1	19
201200	ACHADA DAS VACAS	8	1980-1987.		181.4	8
201600	ACHADA LONGUEIRA	22	1965-1968, 1970-1987.		262.1	20
201600	ACHADA MOERAO	7	1981-1987.		307.4	7
201800	ACHADINHA	6	1982-1987.		119.8	6
201900	ACHADA TOMAS	6	1982-1987.		192.8	6
202000	ACHADA MONTE	22	1963-1966, 1968, 1970-1976, 1978-1987.		210.9	15
202100	ACHADA MOSQUITO	4	1981-1982, 1985-1986.		116.8	4
202300	ALTO CASANAIA	6	1980-1987.		484.8	8
202400	ALTO DE GODIM	5	1971-1976.		240.4	4
202500	ALTO FIGUEIRANHA	9	1978-1979, 1981-1987.		292.9	9
202600	ASSOMADA PORTAOZINHO	46	1941-1979, 1981-1987.		606.8	36
202800	BABOSA PICOS	39	1944-1960, 1966-1987.		491.8	27
203000	BARRIL	6	1945-1960.			0
203500	BISCAINHOS	6	1944-1947, 1949-1960.			0
203600	BOA ENTRADA VEGA	7	1981-1987.		490.4	7
204000	BOA ENTRADA	26	1959-1963, 1965-1979, 1983-1986.		448.9	20
204700	CAMA TOURO	6	1981, 1983-1987.		348.3	6
204800	CAPELA GARCIA	4	1984-1987.		488	4
205000	CAPELA	8	1942-1949, 1960.		846.8	1
205200	CHA DE COQUEIRO	4	1984-1987.		300.1	4
205500	SAN JOAO BAPTISTA	18	1965-1972, 1976, 1978, 1980-1987.		135.8	14
208000	CHAO BOM	20	1967-1969, 1965-1977.		195.1	15
208200	CHAO FORMOSO	7	1981-1987.		260.6	7
208400	CHARCO	8	1978-1979, 1981-1987.		203	8
208500	CHUVA-CHOVE	28	1948-1947, 1960-1973, 1976-1977.		663.9	22
207000	CIDADE VELHA	7	1944-1960.		516.8	11
207200	CIBE NOVO (VARZEA)	13	1973-1976, 1978-1987.		241.4	1
207300	COVAO DE NHO LUIS	10	1978-1987.		298.4	10
207700	CURRAL DE BAIXO	3	1982, 1984, 1987.		88.2	3
208000	CURRALINHO	46	1941-1979, 1980-1987.		694.5	36
208100	CUTELO COVOADA	16	1972-1987.		379.9	13
208200	CUTELO FORNO	8	1978, 1981-1987.		338.4	8
208300	CUTELO MORENO	7	1978-1979, 1981, 1983-1985, 1987.		221.6	6
208400	ESCOLA AGRO-PECUARIA	9	1978, 1980-1987.		389.2	9
208500	FIGUEIRA DAS NAUS	24	1963, 1965-1987.		270.3	18
208900	FIGUEIRA DE PORTUGA	26	1967-1967, 1969-1976, 1978-1979, 1983-1987.		269.4	24
209200	FLAMENGO PEDRA BAR	23	1963, 1965-1968, 1970-1987.		248.9	18
209300	FONTE BANANA	8	1980-1987.		389.6	8
209400	FUNCO BANDEIRA	14	1973-1974, 1978-1987.		269.7	11
209500	IGREJA SAN MIGUEL	22	1963-1964, 1966-1974, 1976, 1978-1987.		195.9	16
209600	GANXEMBA	6	1982-1987.		260.9	6
209700	MATO LIMAO	7	1981-1987.		343.6	7
209800	GUINDAO	4	1984-1987.		318	4
209900	MATO BRASIL	4	1984-1987.		649.6	4
210000	JOAO DIAS	11	1944-1960, 1973-1976.		312.2	6
210100	JOAO GATO	13	1972-1976, 1978, 1980, 1982-1987.		373.9	10
210500	LAGOA GIL	8	1963-1966, 1968-1971.		75.9	4
210700	LOGOA	4	1984-1987.		384.3	4
211000	LEM PEREIRA	22	1964-1972, 1974, 1976-1987.		267.9	17
211100	LEVADA	21	1963, 1965-1966, 1968-1974, 1976, 1978-1987.		228	15
211200	LIMAO	7	1981-1987.		367.9	7
211400	MACHADO	6	1983-1987.		371.7	6
211500	MALVEIRA	7	1944-1960.		331	1
211800	MONTANHA	14	1972-1976, 1978-1979, 1981-1987.		262.4	10
211700	MONTE CHOTA	15	1972-1973, 1976-1987.		396.9	7
211800	MENDES FALERO	10	1978-1987.		286.1	10
211900	MILHO BRANCO	4	1984-1987.		322.3	4
212000	MONTE JAGAU	7	1944-1960.			0
212100	MONTE BRANCO	7	1979, 1981, 1983-1987.		293.1	7
212200	MONTE PALHA CARGA	4	1984-1987.		361.6	4
212400	MUTO VENTO	4	1984-1987.		367.4	4
212500	PALHA CARGA	7	1944-1960.		460.3	1
212600	NHAGAR MONTANHA	10	1978-1987.		259	10
212700	PAU DE SACO	4	1984-1987.		240.9	4
212800	PEDRA BRANCA	8	1980-1987.		416.6	8
212900	PEDRA GALINHA	4	1984-1987.		319.1	4
213000	PEDRA BADEGO	13	1944-1960, 1965-1970.		185.1	3
213100	PEDRA SERRADO	7	1980-1984, 1986-1987.		293.4	7
213500	RICO ANTONIA	19	1947-1960, 1972-1973, 1976-1987.		360.8	12
214000	PICO LEAO	10	1944-1960, 1984, 1986-1987.		393.2	4
214500	PICOS	29	1944-1960, 1966-1977.		621.1	17
215400	PORTO GOUVEIA	6	1964-1969.		208.8	2
216500	PINGO MEL (SANTA CR	24	1963-1972, 1974-1987.		274.7	20
216800	POILAO	14	1971, 1973-1976, 1978-1979, 1981-1987.		287.7	9

Tabela 3.3.1.4

Iles sous le vent 182					
N°	STATION	NT	Années presentes dans la banque	MOY	N
215700	PORTAL (NA. SA. DA	14	1963-1967, 1970, 1980-1987.	204.2	11
215800	PONTE DOS ORGAOS	16	1971-1976, 1978-1987.	278.6	14
215900	PRAIA (AEROPORTO)	78	1886-1887, 1907-1930, 1934, 1936-1937, 1939, 1941-1987.	208.4	34
216000	PRAIA (VILA)	64	1886-1887, 1907-1930, 1934, 1936-1937, 1939, 1941-1973.	231.6	21
216100	PRAIA FORMOSA	14	1971, 1973, 1975-1976, 1978-1987.	210	12
216200	RIBEIRA PRINCIPAL	26	1963-1987.	381.8	16
216300	REBELO ABAIXO	8	1980-1987.	311.5	8
216400	RIBEIRA MOURO	9	1978-1979, 1981-1987.	269.6	8
216500	RIBEIRA DA BARCA	31	1944-1950, 1963, 1965-1987.	206	21
216600	RIBEIRA CHIQUEIRO	16	1971-1979, 1982-1987.	241.7	13
216700	RIBEIRA GATO	12	1973-1979, 1981, 1984-1987.	236.8	9
216800	RIBEIRINHA	9	1979-1987.	287.9	9
217000	RIBEIRA MANUEL	23	1963, 1965-1976, 1978-1987.	336.4	21
217200	RUI VAZ	10	1978-1987.	406.1	10
218000	SALA IRENQUE DE PUR	22	1963-1967, 1969-1973, 1976-1987.	177.7	16
218500	SANTA CRUZ	18	1958-1963, 1966-1968, 1978, 1980-1987.	302.8	17
219000	SANTANA	30	1944-1950, 1963, 1965-1971, 1973-1987.	336.6	19
219500	S. JORGE DOS ORGAOS	47	1941-1987.	681.2	37
220100	S. MARTINHO PEQUENO	14	1956-1964, 1971-1973, 1976-1977.	197.2	11
221000	S. DOMINGOS	30	1942-1947, 1949-1950, 1956-1963, 1966-1969, 1971, 1978, 1980-1987	419.1	20
221500	S. FRANCISCO	17	1957-1973.	208.6	16
222000	SERRA DA MALAGUETA	46	1941-1978, 1980-1987.	867.8	36
222500	TARRAFAL (CHAO BOM	40	1941-1950, 1967-1968, 1970-1987.	200.9	23
223000	TELHAL (ENGENHO)	19	1963, 1965-1971, 1973-1974, 1976, 1978, 1980-1981, 1983-1987	383.3	16
223500	TORIL	26	1944-1949, 1963, 1965, 1967-1971, 1973, 1975-1976, 1978, 1980-1987	248.3	12
224500	TRUNDADE	43	1945-1987.	264.8	36
300500	ACHADA FORA	37	1945-1950, 1953-1966, 1968-1974, 1978-1987.	348.6	27
301000	ACHADA FURNA	40	1945-1950, 1953-1976, 1978-1987.	298.8	28
301500	ACHADA GRANDE	9	1945-1950, 1986-1987.	368.3	3
302000	ATALAJA	39	1945-1949, 1953-1976, 1978-1987.	826.8	27
302500	COCHO	38	1950-1966, 1968-1976, 1978-1987.	823	18
303000	COVA FIGUEIRA	42	1941, 1943-1945, 1947-1950, 1953-1976, 1978-1987.	416.2	30
303500	ESPIA	35	1950-1966, 1968, 1970-1976, 1978-1987.	844.6	26
304000	FELJOAL-MOSTEROS	32	1941-1950, 1953-1968, 1970-1971, 1973-1976.	640.6	19
305000	FONTE ALEIXO	8	1945-1950, 1986-1987.	281.4	2
305500	GALINHOS	38	1945-1950, 1953-1971, 1973, 1975-1976, 1978-1987.	618.7	26
306200	LONGAQUE	3	1954, 1956-1957.		0
306500	MONTE BARRO	34	1950-1954, 1956-1966, 1968, 1970-1976, 1978-1987.	629.6	27
306700	MONTE CAPADO	6	1960-1964.	642.4	4
306800	MONTE GENEBRA	2	1986-1987.	164.3	2
307000	MONTE GRANDE I	6	1945-1950.		0
308000	MONTE GRANDE II	33	1963-1971, 1973-1976, 1978-1987.	271	24
308100	MONTE LARGO	2	1986-1987.	297	2
308300	MONTE PALHA	40	1945-1950, 1953-1976, 1978-1987.	684.1	30
308400	MONTE VACA	3	1960-1962.	788.6	1
308500	MONTE VELHA	44	1942-1956, 1958-1976, 1978-1987.	1117	30
308600	MONTE VERDE	3	1985-1987.	164.8	3
308800	MOSTEROS	16	1966-1971, 1975-1976, 1981-1987.	270	11
308900	PENEDO ROCHADO	1 an	1987	710.1	1
309000	PATIM	39	1945-1950, 1953-1971, 1973-1976, 1978-1987.	243.7	28
309100	PENTEADO	2	1986-1987.	198.4	2
309200	PIORNO	4	1984-1987.	767	4
309300	PONTA VERDE	4	1984-1987.	634.1	4
309500	PAU CORTADO	34	1950-1953, 1955-1966, 1968-1976, 1978, 1980-1987.	857.6	29
309600	RELVA	2	1986-1987.	164.4	2
309700	RIBEIRA GRANDE	2	1986-1987.	500.4	2
310000	RIBEIRA DO ILHEU	33	1950-1966, 1968, 1970-1973, 1975-1976, 1978, 1980-1987.	920.6	26
310500	S. DOMINGOS-TONGON	39	1945-1950, 1953-1971, 1973-1976, 1978-1987.	263.8	30
311000	S. FILIPE	68	1929-1976, 1978-1987.	177.6	32
311600	S. JORGE	2	1986-1987.	670.9	2
312000	SALTO	1 an	1987	274.8	1
312500	SANTO ANTONIO	2	1986-1987.	363.6	2
313000	ZAMBUGEIRO	1 an	1987	282.6	1
313500	ZONA RICINO	3	1985-1987.	284.3	3
400500	CACHACO	29	1949-1950, 1957-1975, 1978, 1981-1987.	251.5	24
400700	CAMPO BAIXO	9	1978-1979, 1981-1987.	287.6	9
401000	CAMPO DAS FONTES	22	1963-1975, 1978-1979, 1981-1987.	245.6	16
401200	FAJA D AGUA	4	1983, 1985-1987.	144.7	3
401400	FIGUEIRAL	23	1961-1975, 1978-1979, 1981, 1983-1987.	241.6	18
401500	VILA NOVA DE SINTRA	44	1941-1975, 1978-1979, 1981-1987.	363.6	32
402000	NOSSA SENHORA DO MO	29	1947-1950, 1952-1975, 1978.	490.4	23
402500	FURNA	40	1941-1951, 1953-1971, 1973, 1975, 1978-1979, 1981, 1983-1987	193.2	28
8E+06	SERRADO	9	1978, 1980-1987.	275.6	9
8E+06	VALE DE MESA	7	1978, 1982-1987.	308.2	7
8E+06	MATO FERREIRA	6	1982-1987.	348.6	6
8E+06	VAZAGUA	8	1980-1987.	286	8
8E+06	SALTOS ABAIXO	2	1983, 1987.	267	2
8E+06	MATO FAVA	3	1984-1985, 1987.	382.6	3
8E+06	MONTE CONTADOR	4	1984-1987.	225.2	4
8E+06	CHAMINE	4	1984-1987.	281.2	4

Tabela 3.3.1.4

Iles sous le vent 182					
N°	STATION	NT	Années présentes dans la banque	MOY	N
8E+06	ACHADA GRANDE	4	1984-1987.	238.8	4
8E+06	PINHA	2	1986-1987.	382.6	2
8E+06	CALHETA	8	1979,1981-1987.	166.1	8
8E+06	VILA DO MAIO	8	1979,1981-1987.	107	8
8E+06	BARREIRO	7	1981-1987.	107.1	7
8E+06	FIGUEIRA HORTA	8	1979,1981-1987.	121.2	8
8E+06	PILAO CAO	8	1979,1981-1987.	126.3	8
8E+06	PEDRO VAZ	8	1979,1981-1987.	146.8	8
8E+06	PRAIA GONCALO	7	1979,1981-1983,1985-1987.	108.1	7
8E+06	MORRINHO	7	1981-1987.	167.8	7
8E+06	CENTRO ZOOTECNICO	8	1979,1981-1987.	179.7	8
8E+06	MORRO	4	1981-1983,1986.	66.9	4
8E+06	FEJOAL	10	1978-1987.	342.6	10
8E+06	CHA CALDEIRAS	6	1982-1987.	436.6	6
8E+06	FERNAO GOMES	4	1984-1987.	676.3	4
8E+06	CHUPADEIRO	4	1984-1987.	1001	4
8E+06	ESTANCIA ROQUE	4	1984-1987.	466.3	4
8E+06	CAMPANAS DE BAIXO	4	1984-1987.	621.3	4
8E+06	CURRAL GRANDE	4	1984-1987.	247.2	4
8E+06	LAGARICA	2	1986-1987.	240	2
8E+06	CAMPANAS DE CIMA	1 an	1987	1128	1
8E+06	MIRA MIRA	1 an	1987	768.7	1
8E+06	MONTE CUMERA	1 an	1987	489.6	1
8E+06	BRANDAO	1 an	1987	248.7	1
8E+06	MANUEL GONCALVEZ	1 an	1987	308.6	1
8E+06	FIGUEIRA PAVAO	1 an	1987	166.7	1
8E+06	BALEIA	1 an	1987	166.7	1
Total du pays : 2816 ans , 187 stations.					
NT = Nombre total d'années dans la banque; MOY = Moyenne sur la période 1950-1987					
N = Nombre d'années complètes dans la période 1950-1987					



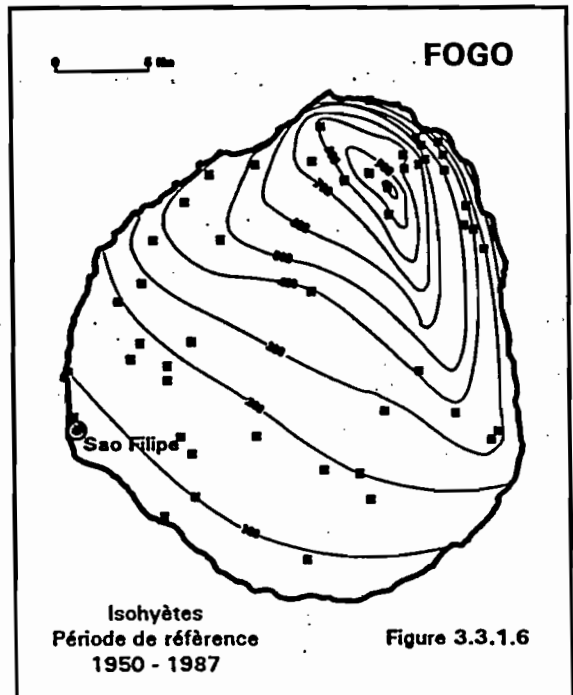
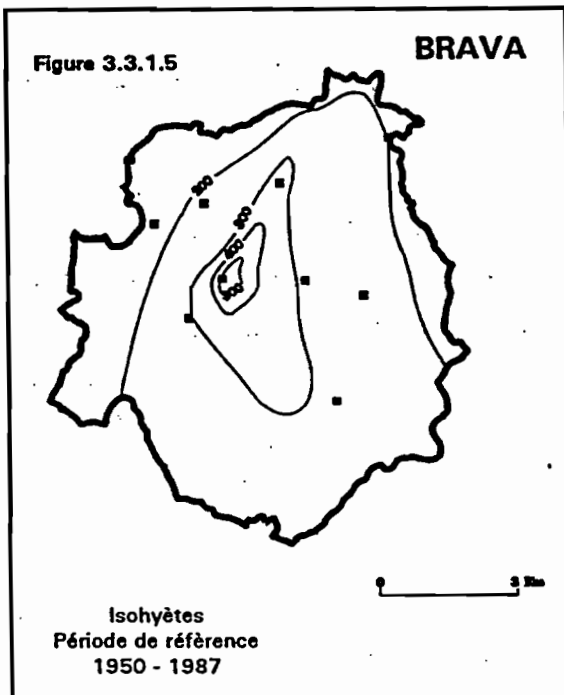
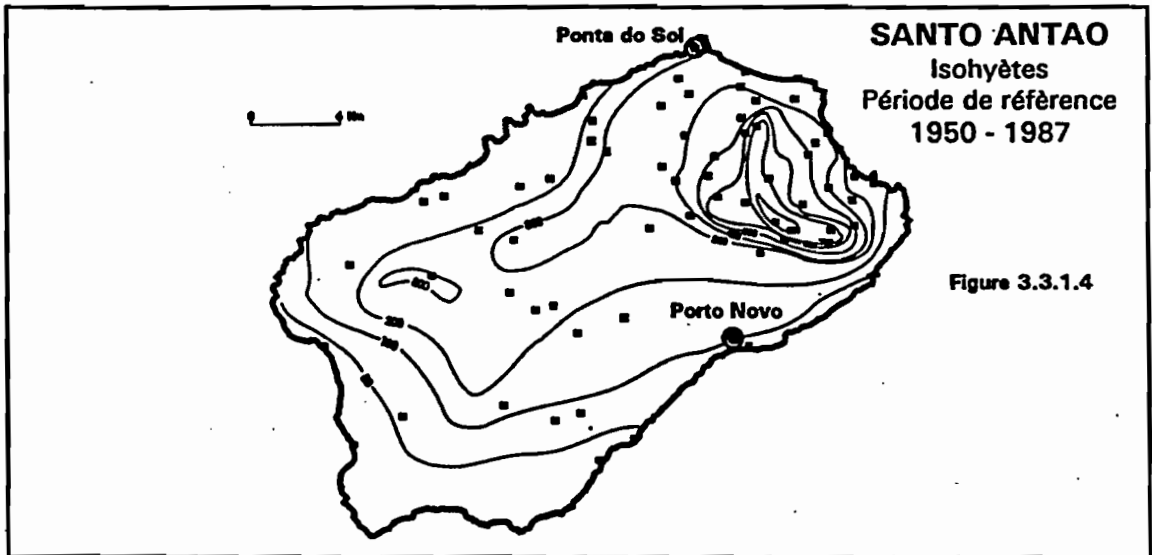
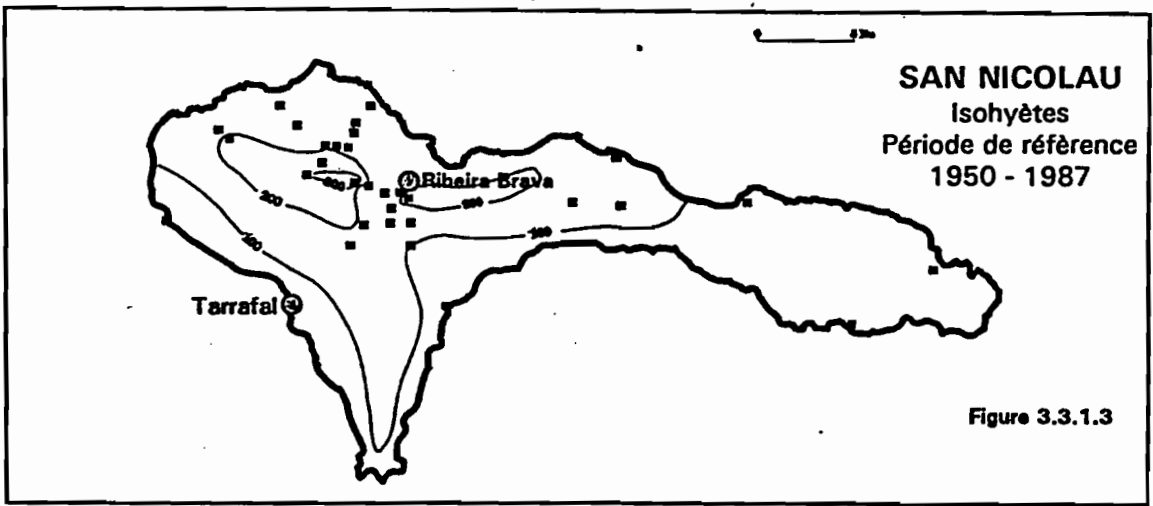


Tabela 3.3.1.5

ILES	Pluie annuelle en mm	ILES	Pluie annuelle en mm
SANTO ANTAO	217.4	SAO VICENTE	100
SAO NICOLAU	125.1	SAL	59.3
BOA VISTA	76.4	MAÏO	124.5
SANTIAGO	294.8	FOGO	432.3
BRAVA	254.5		

O banco esta completo até 1988 para certas estações. Os dados são disponíveis em computadores da JRH e da INIA, que devem colocar em dia esse bancos por seu própria conta.

### 3.3.2 - Divulgação

A divulgação dos dados pluviométricos e agroclimatológicos se faz de três formas:

- Boletins agrometeorológicos decanários,
- Boletins mensais,
- Anuários pluviométricos.

Essas publicações são realizadas pelo INIA em São Jorge.

### 3.3.3 - Qualidade dos dados

Os dados são armazenados, como visto anteriormente no banco PLUVIOM e também no INIA sobre os bancos magnéticos DEq. Da origem das estações à 1977, esse trabalho de armazenamento foi feito pela ORSTOM depois de uma análise minuciosa e uma reconstituição da série.

Depois de 1978, é o INIA que efetua o controle de toda a pluviometria.

Os ensaios de qualidade por comparação de séries observadas nas estações mais antigas são difíceis e não tem uma grande

significação. O mesmo efeito se tem quando compara-se as estações de diferentes ilhas que não são submetidas ao mesmo regime climático, sendo um grande inconveniente porque não existe homogeneidade dos parâmetros climatológicos e o método do **VETOR REGIONAL** não se aplica aqui.

Um exame, pelo método da cova de massa, foi efetuada agrupando as estações de mais longa duração e isto para as 8 ilhas contidas na tabela 3.3.3.1. As tabelas e figuras correspondentes são colocadas em anexo.

Tabela 3.3.3.1

ILE	Station 1	Station2	Nomb. d'an.
<b>SANTIAGO</b>	Assomada	Babosa	38
<b>SAN NICOLAU</b>	Cachaco	Ladeira	33
<b>SAO VICENTE</b>	Mindelo	Ponte de Verde	27
<b>FOGO</b>	Sao Filipe	Cova.Figueira	37
<b>BOA VISTA</b>	Sal Rei	Fundo das Figueira	34
<b>SAL</b>	Aeroporto	Santa Maria	15
<b>SANTO ANTAO</b>	Ponta do Sol	Mesa	24
<b>BRAVA</b>	Furna	Vila Nova de Sintra	37

Como indicado anteriormente é praticamente impossível comparar os dados de longa duração devido a heterogeneidade das condições de relêvo e de clima.

O banco foi analisado muito seriamente pela ORSTOM, para o período anterior a 1978, em seguida por E. BEREZLOWSKI. No estado atual esse banco é pouco confiável.

J. AIBERGEL traçou as isoietas das ilhas e não apurou erros grosseiros por ocasião de seu trabalho.

#### 3.3.4 - LACUNAS E INSULFUCIENCIA

Comparando o número de estações em atividade em 1990 a superfície das ilhas, é certo que se obtem a mais alta

densidade de instalações conhecida por um país, aproximadamente um posto pluviométrico por 15 Km<sup>2</sup>.

O problema não repousa nesses termos, a insuficiência que aparece é devida ao grande número de bacias hidrográficas que são enumeradas sobre cada ilha. Esse problema será examinado nos capítulos a seguir, quando serão propostos os projetos que precisam ser colocados em funcionamento, para se melhorar as disponibilidades de água superficial e a recarga dos lençóis subterrâneos. Trata-se apenas solucionar o problema de melhorar a gestão das águas superficiais. É necessário, absolutamente, reter ou ao menos retardar os escoamentos d'água doce para o mar (30 a 50% dos volumes precipitados retornam para o oceano) afim de melhorar a recarga dos lençóis.

### **3.4 - DADOS CLIMATOLOGICOS**

#### **3.4.1 - COLETA - TRATAMENTO - ARMAZENAMENTO - DIVULGACAO**

A partir do ano de 1980, os dados climatológicos decanários da República de Cabo Verde são disponíveis em boletim agro-meteorológicos. A regularidade das observações é diferente nas estações. Dispõe-se de cronologia continua na ilha de SANTIAGO, elas são mais irregulares nas ilhas de MAIO, SANTA ANTAO e SAL e ausêntes para as outras ilhas.

Para 9 estações climatológicas os dados a seguir são registrados no CLICOM:

- Temperatura: média, mínima, máxima
- Tensão de vapor: média
- Humidade relativa: média, mínima, máxima
- Insolação
- Evaporação Piche e tanque
- Velocidade do vento: média sob 24 horas
- Precipitação

A tabela 3.4.1.1 apresenta o inventario dos dados climatológicos digitados no CLICOM (ilha de Santiago).

Tabela 3.4.1.1

Inventário dos dados climatológicos digitados no CLICOM.

Station	Période
SAO JORGE	81/88
SAO DOMINGOS	88/89
SAO FRANCISCO	88/89
TRINIDADE	88/89
TELHAL	88/89
ASSOMADA	88/89
CHAO BOM	88/89
SANTA CRUZ	88/89
AEROPORTO	88/89

### 3.4.2 - QUALIDADE DOS DADOS - LACUNAS E INSUFICIENCIAS

Uma melhoria dos boletins agroclimatológicos decanários aparece depois de julho de 1990, onde é introduzido nesses últimos o calculo de ETP decanários.

No quadro do desenvolvimento dos conhecimentos do escoamento superficial e mais geralmente do balanço hídrico das bacias, é certo que a rede atual é notoriamente insuficiente. Se reduzindo praticamente à Santiago. No entanto seria necessário, obter as variações climáticas existentes entre as ilhas, conhecer para cada ilha as variações em função da posição geográfica (ao vento e sob o vento) ou da altitude; seja ao mínimo três estações por ilha criteriosamente instalada.

Um projeto de desenvolvimento de conhecimentos na materia é desenvolvido no fim do relatório.

## **4 - AGUAS SUPERFICIAIS**

### **4.1 - ESTRUTURAS**

#### **4.1.1 - Organização**

A organização esta apresentada na tabela 3.1.1.1 do capítulo 3, Climatologia.

#### **4.1.2 - Pessoal e Formação**

O Chefe do Departamento Agroclimatologia e Hidrologia do INIA dirige a Divisão de Hidrologia desse Organismo, do qual o Chefe da Divisão esta no quadro formado em AGRHYMET (Niamey - Niger). O perito técnico do programa AGRHYMET-PNUD é o mesmo que aquele que intervem no domínio da Agrometeorologia. Dois Tecnicos especialistas e dois hidrometristas constituem o pessoal da Divisão de Hidrologia.

A manutenção do material hidrométrico é assumido pelo quadro de técnicos de nível superior.

Os observadores das estações são contratados durante cinco meses (julho a novembro), eles fazem um estágio de formação de 15 dias em São Jorge. A medidas de vazão são realizadas pelos hidrometristas da Divisão de Hidrologia assistidos pelos quadros dessa Divisão.

O Chefe da Divisão obteve um estágio de formação na ORSTOM-Dakar. Atualmente, os técnicos não tem uma formação bac+2, em geral o pessoal do quadro superior de um serviço nacional tem ao menos o nível bac+5.

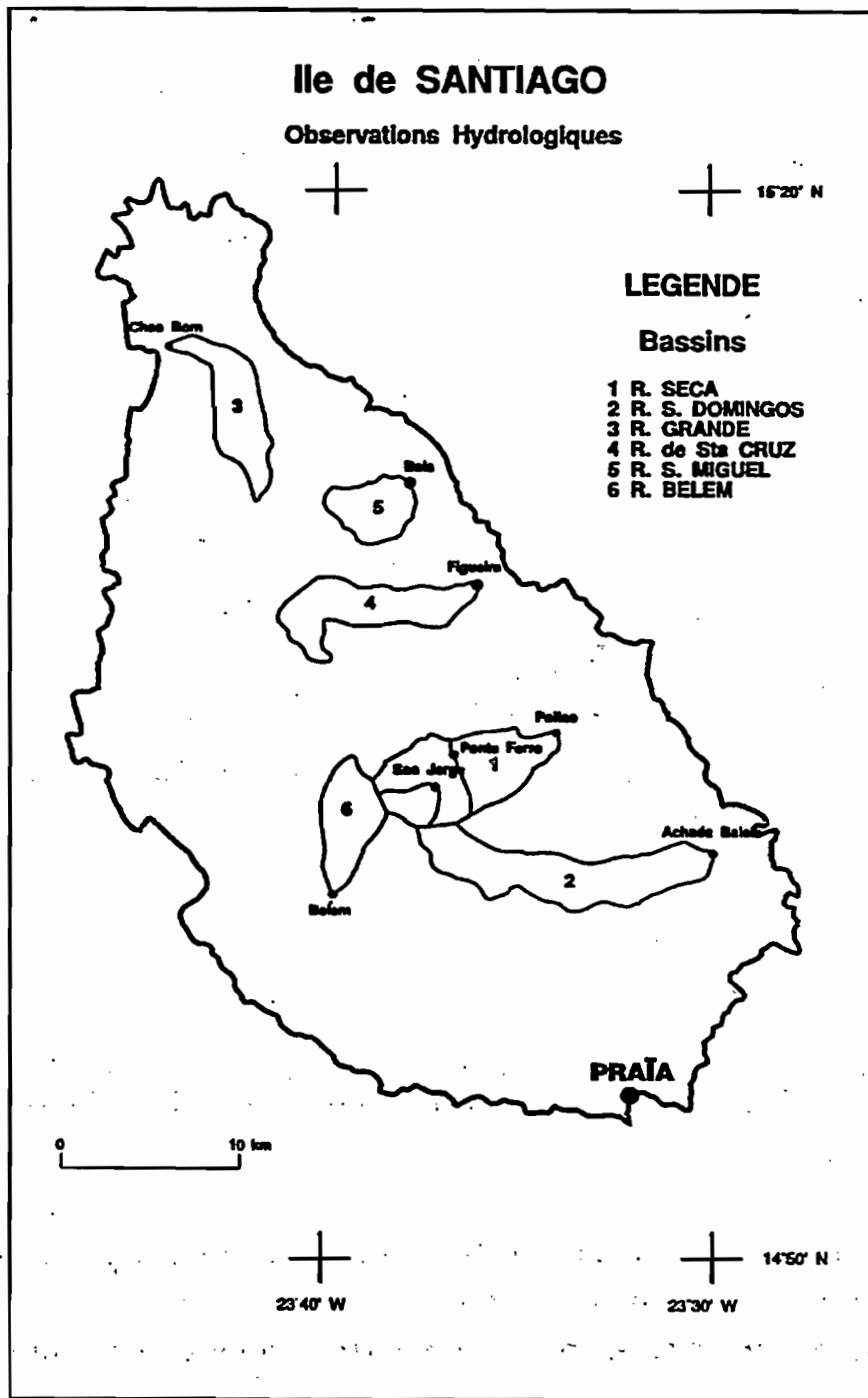
Uma ficha de projeto é apresentado em anexo, ela contem as proposições para o reforço do pessoal da Divisão de Hidrologia.

### **4.2 - REDE**

#### **4.2.1 - Rede Hidrométrica**

O documento "HYDROLOGIADE SUPERFICIE (Dados) - INIA - PROGRAMA AGRHYMET - 1984-1988" - contem um inventário interrompido em 1988 de todos esse que foi feito sobre o plano Hidrológico em Santiago. Ele não existe outras observções que não sobre essa ilha. Estudos foram efetuados por uma equipe da ORSTOM dirigida por J. C. OLIVRY na ilha de San Nicolau 1978 a 1983-84; eles foram divulgados através de um trabalho publicado em 1989: "HYDROLOGIE DE L'ARCHIPEL DU CAP VERT - Etude de l'île de Sao Nicolau" - J.C. Olivry - Estudos e Teses ORSTOM - 1989. Duas bacias foram estudas ao nível de balanço hidrológico e de transporte sólido (avaliação da erosão). A qualidade das águas também foi estudada. Analises isotopicas foram realizadas sob as águas subterrâneas. Esse estudo de J.C. OLIVRY é o exemplo de trabalho, que é necessário de desenvolver sob as diferentes ilhas, no qual se pode realizar corretamente o balanço hidrologico.

Figura 4.2.1



O quadro 4.2.1 mostra a posição geográfica das bacias observadas sob a ilha de Santiago.

REDE HIDROLOGICA DE CABO VERDE

1988

ILHA DE SANTIAGO

N°	Station	Cours d'eau	Sup. B.V. km <sup>2</sup>
1516010	Sao Jorge	SECA	4.00
1516011	Ponte Ferro	SECA	14.80
1516012	Poilao	SECA	28.22
1516013	Achada Baleia	S. DOMINGOS	28.43
1516014	Chao Bom	GRANDE(TARR.)	16.37
1516015	Figueira Gorda	SANTA CRUZ	20.28
1516016	*Bala	S. MIGUEL	9.91
1516017	Belem	BELEM	17.39

ILHA DE FOGO E DE SAN NICOLAU

N°	Station	Cours d'eau	Sup. Km <sup>2</sup>
1516018	*Campanas	CAMPANAS	5.00
1516019	Vila da Rib. Brava	BRAVA	6.75

\* Stations en projet.

Cada estação é equipada de uma escala para avaliação de cheias e de um linígrafo Telimnip de pressão. A manutenção é responsabilidade dos técnicos da Divisão de Hidrologia do INIA ao longo das visitas de medida. SAO NICOLAU, o linígrafo é do tipo clássico à flutuador.

As estações são todas instaladas sob barragens que interceptam em geral os escoamentos subterrâneos, quando as fundações atingem até o substrato.

A utilização das estações apresenta graves problemas, tanto sob o plano de padronização, as quais não são estáveis (mudanças de forma dos leitos da seção), que sob o plano do linígrafo, os telimnips não estão adaptados às variações rápidas dos níveis.

Os linígrafos a flutuador que foram utilizados não funcionaram bem. Os condutos dos flutuadores eram obstruídos em razão do transporte sólido de fundo. Deverá ser previsto estações automáticas com sensor de pressão, que não são sensíveis aos inconvenientes de variação do leito e o transporte de sedimentos. Além disso, essas estações apresentam a vantagem de registra os níveis em intervalos preestabelecidos, as observações são armazenadas na memória de sistemas eletrônicos, que podem ser lidos diretamente em Lecteur de Cartouches Magnétiques (LCM), que são interfaces de micro computadores (integração direta dos dados ao bancos HYDROM). Isso será objeto de um projeto a ser desenvolvido.

#### **4.2.1 - Transporte sólido**

Não existe nenhuma medida sistemática de transporte de sedimentos de arrastamento ou suspensão. Algumas medidas foram realizadas em São Jorge e em Achada Baleia. As análises foram realizadas pelo INIA em São Jorge no Laboratório de Solos do INIA.

Os estudos de J. C. Olivry constituem o documento mais importante nesse assunto.

#### 4.2.3 - Qualidade das águas

Nenhuma medida sistemática em relação as águas superficiais. É necessário que quando das medidas das vazões sejam realizadas as amostras de água que poderão ser analisadas.

#### 4.3 - DADOS HIDROMETRICOS

Os dados da rede hidrométrica da República de Cabo Verde foi arquivada com o sistema GS06, que contem como dados de base as vazões instantâneas. Essas vazões instantâneas foram publicadas na sua integralidade (anúário hidrológico). Foram recobrados no HYDROM para permitir o estudo de todas as enchentes.

A tabela 4.3.1 apresenta a identificação de cada estação, o inventário mensal dos dados.

O número de uma estação é constituído do algarímo 1 para definir o continente africano, do número 81 ou 82 correspondendo as ilhas "au vent sous vent", do número 99 indicando as pequenas bacias hidrograficas, de um número de 4 algarímos indicando o número da estação (INIA) e 0 para completar o campo reservado para a identificação no HYDROM. Esse número de identificação é seguido de um número de captura (aqui foi considerado igual a 1).

Será indispensável no futuro considerar os níveis e as calibragens que são os dados de base, somente utilizados para uma análise mais criteriosa.

No HYDROM, esse banco é constituído de dois arquivos. O primeiro agrupa a informações necessarias para identificação de todas as estações e representa 7481 octets com 6 estações. O outro agrupa atualmente as informações dos dados das vazões instantâneas e diárias, e representa 132898 octets para 26 anos/estações.

É necessário dizer, que vários meses estão incompletos e que para os dados entre 1987-1988 da estação de POILAO no ribeira SECA, os hidrogramas anuais apresentam fortes anomalias entre as enchentes (linígrafo bloqueado ou/e início e fim do escoamento mal conhecidos).

O escoamento anual de uma bacia hidrográfica resulta da soma de alguns hidrogramas de enchente (uma duzia no máximo) muito violentos e uma recessão extremamente rápida. As vazões de ponta são muito fortes em relação ao tamanho das bacias. Foram observados vazões específicas de ponta de  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Km}^{-2}$  na estação de S. Jorge (área da bacia =  $4 \text{ Km}^2$ ) e de  $5.7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Km}^{-2}$  na estação de POILA mais à jusante (área da bacia  $28.22 \text{ Km}^2$ ) para a mesma enchente.

Um escoamento subsuperficial é observado entre as enchentes para as menores bacias, nos anos mais chuvosos. Na estação de S. JORGE, esse escoamento subsuperficial foi nulo em 1984, mais representou 35% do escoamento total em 1986. Nas bacias maiores, o escoamento subsuperficial cessa muito rapidamente após cada enchente. O escoamento subsuperficial que se processa na superfície a montante das bacias, se transforma em escoamento subfluvial (ou subalveolar) na direção de jusante, quando a sedimentação do fundo do ribeirão é importante. Nós observamos na CIDADE VELHA a presença de escoamento de água doce no mar, a direita dos Ribeiras, mesmo quando não estava ocorrendo mais ocorrendo escoamento na superfície.

Os coeficientes de escoamento anual não ultrapassam à 25% no periodo observado. Em 1986, que pode ser considerado como um ano médio tanto para a altura pluviométrica total, que para as repartições das chuvas (comparando com a estação de S. JORGE DO ORGAOS) os coeficientes de escoamento foram da ordem de 20% sob as duas maiores bacias.

A relação entre as alturas precipitadas anuais, também as mensais, e com os correspondentes escoamentos é muito dispersa. Em escala diária, um escoamento não desprezível aparece para alturas de chuva superiores a 30 mm. Nota-se entretanto para se produzir algum escoamento significativo deve observar um evento pluviométrico entre 30 e 40 mm. O estudo hidrológico de São Nicolau (OLIVRY, 1989), indica a existêncie de duas famílias de precipitações determinantes no aparecimento ou não dos escoamentos. As chuvas prologadas de tipo monção oceânica não provoca nenhuma reação do escoamento superficial mesmo se as alturas precipitadas são importantes, mas as chuvas violentas, em pequenos intervalos de tempo, de

tipo temporal, "grain" ou tornado, são a origem das enchentes observadas a partir de uma certa altura de precipitação.

No curso de uma missão, em julho de 1990, observou-se um temporal, da qual a altura pluviométrica foi observada em torno de 80 mm, mostrou que o escoamento superficial inicia-se nos primeiros instantes da precipitação e sua intensidade seguiu a da precipitação. O escoamento superficial imediato, que consiste a maior parte dos escoamentos, é fortemente ligada à intensidade da chuva e a capacidade de infiltração dos solos.

Tabela 4.3.1 (continuação)

Station : 1829930120-1 POILAO Latit. 15.04.28  
 Rivière : RIBEIRA SECA Longit. -23.33.52  
 Pays : CAP VERT SUD Altit. 89M  
 Bassin : RIBEIRA SECA Aire 28.2200 km<sup>2</sup>

Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1984	C	-	-	-	-	-	C	C	C	-	-	C
1985	C	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	C
1986	C	-	-	-	-	-	-	C	C	C	-	C
1987	C	-	-	-	-	-	-	C	C	C	C	C
1988	C	-	C	-	-	-	-	C	C	C	*	-

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant + : Cotes hors barême

Station : 1829930130-1 ACHA BALEIA SAO DOMINGOS Latit. 15.01.37  
 Rivière : SAO DOMINGOS Longit. -23.28.53  
 Pays : CAP VERT SUD Altit. 20M  
 Bassin : SAO DOMINGOS Aire 28.4300 km<sup>2</sup>

Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1984	*	-	-	-	-	-	-	C	*	-	-	C
1985	C	-	-	-	-	-	-	C	C	-	-	C
1986	C	-	-	-	-	-	-	C	C	C	-	C
1987	C	-	-	-	-	-	-	*	C	C	-	C
1988	C	-	-	-	-	-	-	C	C	-	C	*

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant + : Cotes hors barême

Station : 1829930140-1 CHAO BOM Latit. 15.15.15  
 Rivière : RIBEIRA GRANDE Longit. -23.44.46  
 Pays : CAP VERT SUD Altit. 25 m  
 Bassin : CHAO BOM Aire 16.3700 km<sup>2</sup>

Année	janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1985	C	-	-	-	-	-	-	c	-	-	-	c
1986	C	-	-	-	-	-	-	*	*	c	-	c
1987	C	-	-	-	-	-	-	c	*	*	-	c
1988	C	-	-	-	-	-	-	*	c	-	-	-

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant + : Cotes hors barême

Station : 1829930150-1 FIGUEIRA GORDA Latit. 15.07.42  
 Rivière : RIB. SANTA CRUZ Longit. -23.36.12  
 Pays : CAP VERT SUD Altit. 8000 m  
 Bassin : FIGUEIRA GORDA Aire 20.2800 km<sup>2</sup>

Année	janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1987	c	-	-	-	-	-	-	c	c	c	-	c
1988	*	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant + : Cotes hors barême



As medidas de vazão disponíveis para o traçado das curvas, foram raramente efetuadas com molinete. Trata-se de medidas de superfície, das quais a precisão é sempre inferior a 10%, para os autores do anuário 1984/1988. As variações das alturas são sujeitas a fortes gradientes e somente uma medida utilizando cabo aéreo, que permitiria realizar as medidas das vazões de maneira confiável, esse tipo material não é disponível.

As curvas de calibragem utilizada, para avaliar para as vazões em função dos níveis, é uma fórmula empírica do tipo:

$$Q = c*(H+a)^b \quad (1)$$

A tabela 4.3.2, retirada do anuário do INIA, mostra uma calibragem (São Jorge - Rib. Seca). A curva de calibragem, que corresponde a essa tabela, está na figura 4.3.1 e 4.3.2.

Tabela 4.3.2

11-1.2. FOMULA DE CALIBRACAO 151A010

ESTACAO : S. JUAZ / SECA

CURVA N° 2 DO TIPO C(H + A)±±B

A = .0000 B = 2.1367 C = 18.7700 DE .01 A .10 M.  
A = .0152 B = 1.0707 C = 7.7903 DE .10 A 2.50 M.

PERIODO(S) DE VALIDADE DC 1/ 1/1984 a 31/12/1988

CALIBRACOES UTILIZADAS ( 7°)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20.
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30.
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40.
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50.
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60.
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510.
511	512	513	514						

TABELA H-Q

H	+ .00	+ .01	+ .02	+ .03	+ .04	+ .05	+ .06	+ .07	+ .08	+ .09
.00		.001	.004	.010	.019	.031	.046	.064	.085	.109
.10	.137	.160	.186	.211	.239	.268	.300	.332	.367	.403
.20	.440	.479	.520	.562	.605	.650	.697	.745	.795	.846
.30	.899	.953	1.01	1.07	1.12	1.18	1.24	1.31	1.37	1.44
.40	1.50	1.57	1.64	1.71	1.77	1.86	1.94	2.01	2.09	2.17
.50	2.25	2.34	2.42	2.50	2.59	2.68	2.77	2.86	2.95	3.04
.60	3.14	3.24	3.33	3.43	3.53	3.63	3.74	3.84	3.95	4.05
.70	4.16	4.27	4.38	4.49	4.61	4.72	4.84	4.96	5.07	5.19
.80	5.32	5.44	5.56	5.69	5.81	5.94	6.07	6.20	6.33	6.47
.90	6.60	6.74	6.87	7.01	7.15	7.29	7.43	7.58	7.72	7.87
1.00	8.01	8.16	8.31	8.46	8.61	8.77	8.92	9.08	9.23	9.39
1.10	9.55	9.71	9.88	10.0	10.2	10.4	10.5	10.7	10.9	11.0
1.20	11.2	11.4	11.6	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.6	12.8
1.30	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	13.9	14.1	14.3	14.5	14.7
1.40	14.7	15.1	15.3	15.5	15.7	15.9	16.1	16.3	16.5	16.7
1.50	16.9	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.7	18.9
1.60	19.1	19.3	19.5	19.8	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9	21.1
1.70	21.4	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.0	23.3	23.5
1.80	23.8	24.0	24.3	24.5	24.8	25.0	25.3	25.5	25.8	26.0
1.90	26.3	26.5	26.8	27.0	27.3	27.6	27.8	28.1	28.4	28.6
2.00	28.9	29.2	29.4	29.7	30.0	30.3	30.5	30.8	31.1	31.4
2.10	31.6	31.9	32.2	32.5	32.8	33.0	33.3	33.6	33.9	34.2
2.20	34.5	34.8	35.1	35.4	35.7	36.0	36.3	36.6	36.9	37.2
2.30	37.5	37.8	38.1	38.4	38.7	39.0	39.3	39.6	39.9	40.2
2.40	40.5	40.9	41.2	41.5	41.8	42.1	42.5	42.8	43.1	43.4
2.50	45.7									

Figura 4.3.1

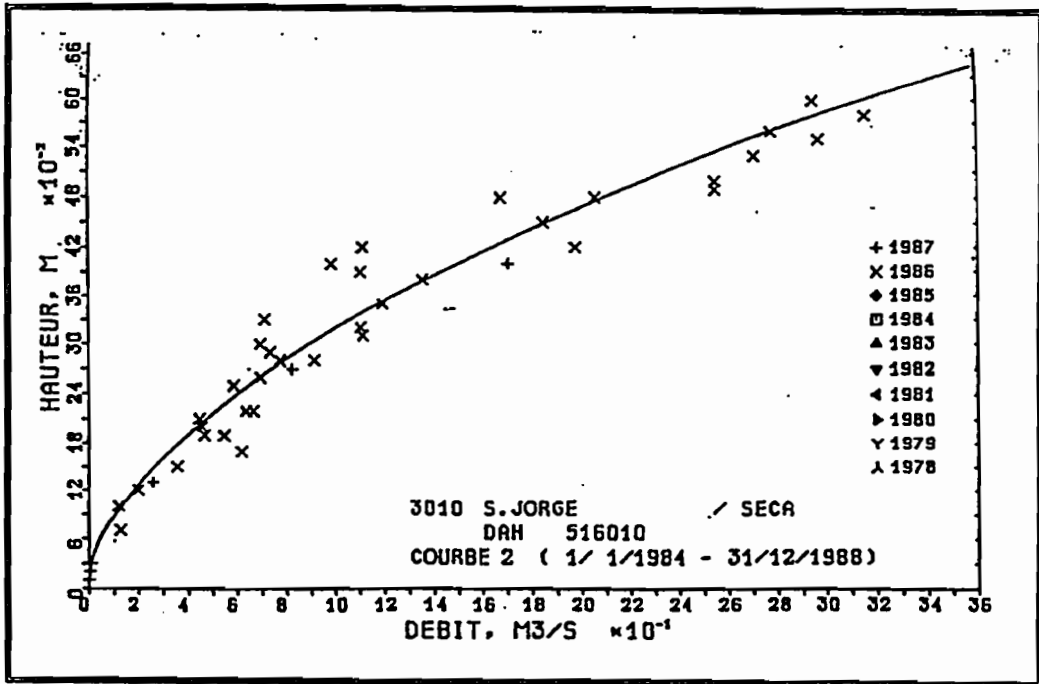
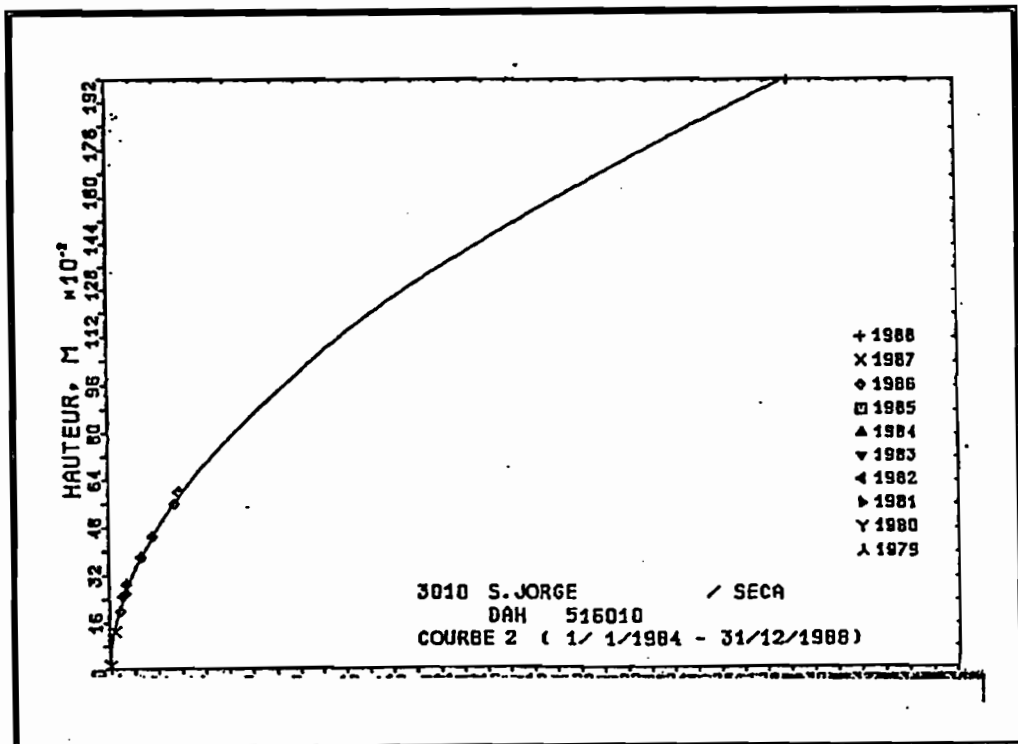


Figura 4.3.2



As figuras 4.3.1 e 4.3.2 mostram a extrapolação que foi feita a partir das medidas realizadas entre 0 e 2 m<sup>3</sup>/s. A curva e a tabela de calibragem permitem avaliar as vazões até mais de 40 m<sup>3</sup>/s. A utilização da fórmula (1) não pode em nenhum caso substituir as medidas de vazão à molinete com exploração da seção molhada.

No futuro, sendo a vazão um dado importante e crucial, para conhecimento do balanço hídrico de Cabo Verde, é preciso que as medidas da vazão sejam confiáveis e com uma precisão inferior a 5%. As estimativas de perda de água doce para o oceano estão na ordem de 30 a 50% da lâmina precipitada. As calibrações não devem, assim, ultrapassar a precisão indicada, sob a pena dessas medidas serem praticamente sem interesse para as avaliações hidrologicas.

Uma forte recomendação, então, será para que haja um reforçamento e uma formação adequada do pessoal da Divisão de Hidrologia do INIA.

#### **4.4 - DADOS SOBRE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS**

Os dados, que retiramos, são somente aqueles que foram obtidos durante as campanhas realizadas pela equipe da ORSTOM em São Nicolau. Fora essas medidas, que foram realizadas de maneira criteriosa, não existe praticamente nada. Existem algumas medidas experimentais, que foram realizadas em São Jorge e em Achada Baleia.

Um grande esforço deve ser realizado nesse sentido, afim de avaliar os riscos de obras para armazenamento das águas superficiais, mesmo que esses armazenamentos não sejam implantados, mas realização de obras para retardar os escoamentos superficiais e favorecer a recarga dos lençóis freáticos.

#### **4.5 - DADOS SOBRE A QUALIDADE DAS AGUAS**

O problema é exatamente o mesmo que o transporte de sedimentos, as análises d'água são realizadas raramente, a partir do estudo de Olivry em São Nicolau.

O laboratório de solos do INIA realiza algumas análises (unicamente condutividade e granulometria). Esse laboratório não faz parte da Divisão de Hidrologia.

## CAPITULO 5

### 5 - AGUAS SUBTERRANEAS

#### 5.1 - ESTRUTURAS INSTITUCIONAIS

Os Minitérios que tem competência referêntes ao domínio das águas são:

- Minitério do Desenvolvimento Rural através da sua Direção do Género Rural, responsável pela construção das obras de captação e de canalização, e o Instituto Nacional de Pesquisa Agrária, através de seu Departamento de Estudos Hídricos.
- Ministério da Indústria e Energia, o qual esta ligado à sociedade ELECTRA, encarregado da produção e distribuição de eletricidade e da desalifcação da água do mar e também o Instituto Nacional de Pesquisa Tecnológica, o qual compete os assuntos referêntes à energia solar, biotecnologia e aquacultura.
- Ministério da Saúde e Assuntos Sociais responsável pelo contrôle e qualidade da água.
- Ministério da Admistração Local e Urbanismo responsável pela distribuição de água nos meios urbanos.
- Ministério do Transporte, ligado à Direção Nacional de Meteorologia.

Os diferentes Ministérios acima citados criaram em 1985, um Conselho Nacional de Agua, afim de coordenar as atividades referêntes aos Recursos Hídricos. Em 1986, foi criada a Junta dos Recursos Hídricos (JRH) que constitui o organismo executor do CNAG.

##### 5.1.1 - Conselho Nacional de Agua

O Conselho Nacional de Agua, depende do Conselho dos Ministros, sua função é controlar e colocar em vigor o Código de Agua.

Este conselho é presidido pelo Ministro de Desenvolvimento Rural e da Pesca e é composto por um representante dos

seguintes ministérios: Desenvolvimento Rural e da Pesca, Industria e Energia, Saúde e Assuntos Sociais, Administração Local e Urbanismo, Transporte, Trabalho Públicos, Planejamento Cooperação e Finanças.

### **5.1.2 - Junta dos Recursos Hídricos**

O organograma da JRN é representado pela figura 3. Este organograma foi definido por ocasião de sua criação, na prática são operacionais apenas as direções sublinhas no respectivo organograma. Particularmente, o pessoal da DRS é integrado ao pessoal da DSEGRH. A DME e a DSAF não existem diretores e são ligados à Direção Geral.

Em relação aos recursos hídricos, a DSEGRH apresenta as seguintes competências:

- estudos e reconhecimentos hidrogeológicos.
- setor de perfuração: equipamentos e manutenção.
- gerência dos recursos.

A DSEGRH é composta por 3 engenheiros, 4 técnicos, 36 mestres de obra e operários. A equipe do inventário apresenta um chefe e dois serventes. A equipe é dirigida por um engenheiro, a qual apresenta um técnico responsável pelas medições e informações necessárias que são transmitidas ao Serviço de Informática.

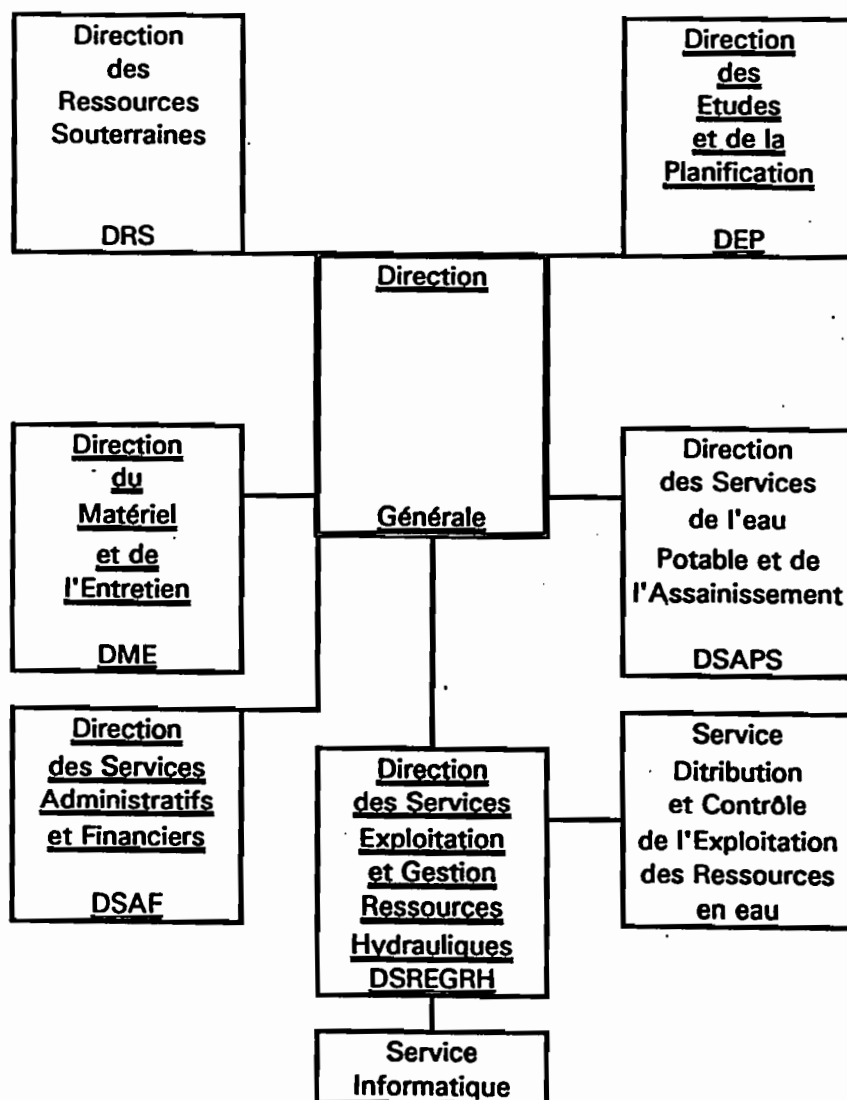
A DEP é responsável pela elaboração do Esquema Diretor dos Recursos D'Água. Ela beneficia o projeto PNUD/DCTD CVI87/001.

Os recursos financeiros da JRH compreendem:

- os empréstimos do estado,
- o produto da venda de água,
- realizações de projetos com financiamento internacionais,
- prestações de serviços para outras administrações ou para o setor privado: essencialmente pesquisas de materiais e estudos geotécnicos.

FIGURA N° 3

Organograma da Junta dos Recursos Hídricos



Souligné: directions opérationnelles

O organograma JRH preveu a criação de unidades técnicas sobre o plano regional: sendo 4 para ilha de Santiago e um para as outras ilhas.

De fato, o exercício destas estruturas se opõem às dificuldades de recrutamento dos chefes de equipe e a sua manutenção de cargo. Na prática, por ocasião da missão, somente uma unidade estava funcionando na ilha de Santiago. Foi previsto que em 1991, a reativação da unidade da ilha de Santa Catarina e também a criação de um unidade para ilha de Santa Cruz.

A unidade técnica assegura a manutenção das obras de captação, mas não pode, por falta de meios técnicos, manter as visitas sistemáticas de controle. Assinalamos assim, que uma unidade é operacionalizada na ilha de São Nicolau e que depende diretamente do MRDP. Preveu-se para esta unidade um formação técnica com apoio da JRH para estar em segurança no que se refere à manutenção dos pontos d'água assim como das visitas de controle.

O material de perfuração da JRH compreende:

- 1 Stenuick 66 D modificado para permitir a utilização da perfuradora. Duas outras perfuradoras do mesmo tipo estão fora de uso.
- 1 Speedstar.
- 1 Bonne Espérance, despositivo de ar e perfuradora.
- 2 Schott Dubon SP 200, perfuração à depulha. Estas são atualmente fora de serviço. Preveu-se a reposição de uma perfuradora.
- 2 Longyear, para sondagens geotécnicas.

Um pouco mais de trinta perfurações estavam sendo realizadas pela JRH em 1990, nas ilhas de Santiago e Sao Antao. (6 outras perfurações estavam sendo realizadas na ilha de Fogo com perfuradora do INIT).

O material de geofísica da JRH compreende:

- uma estação sísmica POISK 1 de fabricação soviética. Marcado (Projet CVI 82/004) sinal que ele se procede de um material tecnicamente ultrapassado.

Não parece que esta técnica tenha dado, ou possa dar os resultados no contexto das ilhas do Cabo Verde. Este material está abandonado.

- um potenciômetro SYSCAL/BRGM R2 completo com dois porta pilhas, um telefone de campo, 4 bobinas de fio usado. Este aparelho estava abandonado e foi levado ao escritório para limpeza e armazenamento.

Não existe mais ninguém na Junta que saiba utilizar este material.

O material de medidas incluem:

- 5 sondas elétricas SEBA para medidas de nível, onde 3 não funcionam.
- 1 condutivímetro-termómetro para afixagem digital em bom estado.
- 1 garrafa de amostragem completa utilizável até 90 metros de profundidade. Não utilizada.

O material de informática da JRH, é constituído por:

- 1 Epson II Equity,
- 2 Compaq 286 Deskpro,
- 1 Toshiba 1600,
- 2 Apple,
- 1 Goupil em reparação por ocasião da missão,
- 1 Amstrad 8256,
- 1 Digitalizador formato A0,
- 1 Traceur HP 7475, formato A3.

A aquisição de um outro computador Compaq é prevista no quadro do projeto PNUD/DCTD CVI 87/001.

Constatamos que os diferentes microcomputadores acima citados não apresentam o mesmo sistema de exploração.

Enfim, 7 veículos 4X4 são disponíveis. Eles se movimentam relativamente bem.

### **5.1.3 - Comissões de Água**

Estas comissões previstas pela CNAG, desde sua criação nunca funcionaram. Foi prevista uma comissão pelo conselho,

destinada a coordenar em escala local as atividades dos diferentes serviços ou organismos que têm atribuições referentes as questões hídricas.

#### **5.1.4 - MRDP, Serviço da Conservação do Solo e das Aguas**

Este serviço é anterior a criação da JRH, ele conservou suas atividades em materia de produção de pontos d'água no meio rural. Este serviço realiza atualmente um fichario das características das obras por ele realizada. O serviço não possui nenhuma ligação com a JRH no que se refere a realização dos pontos d'água e do fichario.

### **5.2 - CARACTERISTICAS GEOLOGICAS E GEOMETRICAS DO SISTEMA AQUIFERO**

#### **5.2.1 - Documentos existentes**

Um cobertura topográfica das ilhas existe numa escala de 1/25000. Essa escala compreende 21 folhas.

Uma cobertura geológica da ilha de Santiago, realizada pela Junta de Investigações Ultramar, esta disponível na escala 1/50000.

A IGN-França realizou uma cobertura à 1/15000 em 1978-1979.

#### **5.2.2 - Arquivagem e difusão**

As tiragens da cobertura topográfica estam em venda no MALU. A carta geologica pode ser consultada JRH.

#### **5.2.3 - Qualidade dos dados**

Estes documentos são relativamente antigos, não atraindo nenhum comentário particular.

#### **5.2.4 - Lacunas e insuficiências**

Os terrenos topográficos são antigos e mereceriam de ser atualizados. A escala da carta geológica não fornece as indicações suficientemente precisas para implantação das obras no contexto tão heterogêneo como aquele da maior parte das ilhas.

### **5.3 - GEOFISICA**

#### **5.3.1 - Organização dos campos e interpretação**

Várias técnicas foram utilizadas: a geofísica elétrica com ajuda de traçadores ou de sondagens elétricas e sísmicas.

Os campos realizados tiveram sempre uma característica local. Eles foram realizados dentro do quadro de projetos com financiamentos internacionais.

A sísmica foi utilizada com apoio da cooperação soviética. Por ocasião da missão, não de possível encontrar vestígios dos resultados obtidos.

A geofísica elétrica foi mais frequentemente utilizada, por exemplo:

- pela BURGEAP para o Projeto Campo de Perfuração, Galerias, e Captagens-Santiago, São Nicolau-1982, realizado com financiamento FAC.
- no quadro do Projeto PNUD/DCTD 83/004, em Tarrafal e na zona de Achat Bâle.

Um projeto em curso de elaboração com financiamento espanhol incluiu um campo de geofísica elétrica para o reconhecimento da ilha de Sao Antao assim como para formação de pessoal técnico especializado a nível nacional.

Após discursões com diversos engenheiros da JRH, e parece até esse momento, os resultados obtidos nunca foram efetivados, que se proceda estudos hidrogeológicos com caráter estrutural ou pesquisas dos horizontes salobros próximos ao litoral.

### **5.3.2 - Arquivos e difusão**

Com exceção dos resultados da sísmica, os outros trabalhos de campo estão presentes nos relatórios que podem ser consultados no Centro de Documentação da Junta.

### **5.3.3 - Qualidade dos dados**

As interpretações se chocam cada vez mais por causa da extrema heterogeneidade do meio e também pela dificuldade de retirar os traços do relêvo que é muito irregular. O conjunto dos gráficos das sondagens não são fornecidos em regra geral.

### **5.3.4 - Lacunas e insuficiências**

Parece que os melhores resultados obtidos correspondem aos das zonas que foram tidas como objeto de estudo geológico detalhado (estudo BURGEAP) e pela interpretação feita pelos geofísicos especialistas em hidrogeologia em meio vulcânico.

## **5.4 - INVENTARIO DAS FONTES**

### **5.4.1 - Coleta e tratamento**

As fontes, como os outros pontos d'água, foram importantes assuntos do inventário sistemático do conjunto das ilhas do Cabo Verde. Este inventário tem dez anos de criação e está em curso de atualização.

O número do inventário é construído da seguinte maneira:

Nombre de 2 chiffres N feuille 1/25 000	1 blanc	Nombre de 3 chiffres N d'ordre dans la feuille	1 lettre: a, b, ... différenciation des doublets
--	---------	---	---

A posição é precisa por meio das coordenadas, do nome da bacia do nome da vila e como também do Conselho.

Durante o inventário, são realizadas as medições da vazão, da temperatura e da condutividade elétrica.

Estas informações são completadas pelo tipo de captação e suas dimensões e pela litologia do aquífero em questão.

#### **5.4.2 - Arquivos e difusão**

As informações são transportadas para uma ficha, registradas e transmitidas à base de dados.

Não está prevista nenhuma difusão particular. Os dados podem ser consultados na JRH.

#### **5.4.3 - Qualidade dos dados**

Os dados são de uma forma geral antigos, na maioria das vezes anteriores à 1980.

Por ocasião da missão, a atualização dos dados tratava-se de 40% sobre a ilha de Santiago. O término da atualização dos dados foi previsto para o começo de 1991.

#### **5.4.4 - Lacunas e insuficiências**

Não foram obtidos dados suficientes devido à desatualização dos inventários.

A atualização do inventário realizada em 1990, na ilha de Maio, colocou em evidência a existência de fontes que não tinham inventariadas por ocasião de investigações precedentes.

## **5.5 - INVENTARIO DOS POCOS E PERFURACOES**

Um primeiro inventário foi realizado em 1971 pelas Unidades das Aguas Subterrâneas. Este inventário foi completado e modificado em 1979, pela Direção de Exploração e Gestão de Aguas Subterrâneas.

Catorze diagnósticos do inventário realizado nas ilhas de Santiago, São Antao, São Vicente, Mindelo, Maio e Boa Vista continham 2116 pontos d'água. Em 1989, a atualização do inventário tratou-se das ilhas de Sao Antao, Sao Vicente e Maio.

### **5.5 1 - Coleta e tratamento**

#### **Identificação das obras**

A construção do número de inventário varia de uma ilha para outra. Esta situação resulta da intervenção de diferentes projetos referentes a este assunto realizados após o começo dos anos 80.

Ilha de Santiago

3 lettres Type de la foreuse	Nombre de 3 chiffres Numéro d'ordre	1 lettre pour éviter les doublets
------------------------------------	---	---

## Outras ilhas

3 lettres maximum Type de point d'eau initiale de l'île	Nombre de 3 chiffres Numéro d'ordre	1 lettre pour éviter les doublets
---	---	---

O preenchimento das 3 primeiras letras não obedece uma regra sistemática. Sua significação nem sempre pode ser encontrada. A realização do número de inventário dos poços é idêntica aos das fontes.

### Implantação

A implantação de pontos d'água (as fontes estão incluídas) é descrita por meios de:

- do número da folha na escala 1/25000.
- de um código de duas letras para o grupo de bacias hidrográficas delimitadas pela JRH.
- do número da bacia versante depois da classificação por M. Adrade do MALU.
- das coordenadas lidas nas cartas.
- da altitude, com dois decimais em caso de nivelamento de precisão.
- do nome do rio ou do planalto.
- do nome da cidade ou vila.
- do código do conselho.

### Equipamento

As características técnicas levadas em consideração permitem uma boa descrição de uma perfuração ou de um poço.

### Parâmetros hidráulicos

No que se refere ao arquipélago, temos disponível atualmente 178 ensaios alternados e 198 ensaios de longa duração, tendo estes últimos um período superior a 24 horas.

Os ensaios de bombeamentos são interpretados pelo método de aproximação de JACOB. O armazenamento não é frequentemente calculado por falta do piezômetro. Apenas três sítios no conjunto das ilhas, permitiram a obtenção de um valor.

Os dados de ensaio de bombeamento são sistematicamente computadorizados. Dois programas são utilizados:

- JACOBFIT, de concepção inglesa,
- um programa realizado em LOTUS pelo projeto CVI 87/001.

Os fichários são conservados em disquetes. Os dados de campos e os gráficos semilogarítmicos correspondentes são sistematicamente editados e colocados nos dossier.

#### **Meios de drenagem**

Os meios de drenagem foram assusto de uma aquivagem sistemática. Preveu-se que o bom funcionamento das bombas, também seja objeto de um controle sistemático.

O controle das vazões é realizado por computadores e/ou medidas diretas das vazões. Esta operação é realizada atualmente em uma parte da ilha de Santiago, que tem cobertura das visitas de controle, as quais controlam também as fontes, os relêvos piezométricos e as medidas de condutividade elétricas. A vazão de 73 poço de exploração, foi deste modo, controlado sobre um total 132 no conjunto das ilhas.

#### **5.5.2 - Arquivagem e difusão**

Os dados são arquivados na JRH, transportados sob a forma de registros e depois integrados à base de dados BIRCA, em curso de construção. Estes dados não objetivam um difusão particular.

### **5.5.3 - Qualidade dos dados**

As dificuldades apareceram durante a realização do preenchimento dos diferentes itens obtidos para localização dos pontos d'água. Estas dificuldades se devem aos seguintes fatos:

- a divisão das ilhas em bacias não foi terminada.
- as delimitações dos grupos de bacias não apresentam a mesma origem.
- os limites administrativos não são muito precisos.

A perfeita regularidade da vazão dos ensaios de longa duração deveria ter um controle mais rigoroso. Em efeito, é curioso notar sobre as fichas dos ensaios, a repetição dos tempos de preenchimento em quase um décimo de segundo, em um período de mais de 24 horas.

A interpretação dos ensaios de bombeamento é, as vezes difícil o que conduz para o mesmo sítio, valores de transmitividade muito dispersos sendo desta forma não significativos. outros métodos poderiam ser ensaiados, tais como os métodos de BOULTON-STRELTSOVA, NEWMAN...

Os bombeamentos nos poços deveriam ser sistematicamente realizado por meio do método pontuado pelo BURGEAP e pelo CIEH. Este método tem a vantagem de poder comparar os resultados de um ponto a outro. Ele é disponível no CIEH ou no BURGEAP com o titulo de Ensaio de Vazões Simplificada nos Poços.

### **5.5.4 - Lacunas e insuficiências**

Foi realizado em 1979 uma atualização dos inventários das diversas ilhas. Esta operação esteve em curso na ilha de Santiago, no momento da missão. A atualização das informações da base de dados BIRCA constitui um grande avanço para sua utilização.

A ausência quase sistemática de piezômetros impediu o conhecimento do funcionamento hidrodinâmico dos horizontes aquíferos.

## **5.6 - PIEZOMETRIA**

### **5.6.1 - Campos de medida**

Sem dados.

### **5.6.2 - Redes de medidas**

Depois de 1983, poços e perfurações selecionadas, objetivaram o controle permanente dos níveis d'água na ilha de Santiago. Em 1984, 1985 e 1986 a frequência das medidas foi realizada mensalmente. Durante e após o período de chuvas as medições foram feitas semanalmente em três bacias versantes e no sítio da galeria de Bota Rama. O número de medidas realizadas mensalmente e a frequência destas medidas nos diferentes trabalhos estão representados nas figuras 5 e 6. A rede atual foi realizada em 1988, com apoio técnico do projeto PNUD/DCTD CVI 86/001 e tendo sido operacionalizada a partir de junho de 1988. Os pontos d'água retidos estão representados na tabela 9. Esta tabela cobre a maior parte da ilha de Santiago com exceção do seu extremo norte. Um ponto d'água é, em princípio, visitado a cada dois meses.

FIGURA 4

Dispersão dos valores de transmissividade deduzidos dos ensaios de bombeamento.

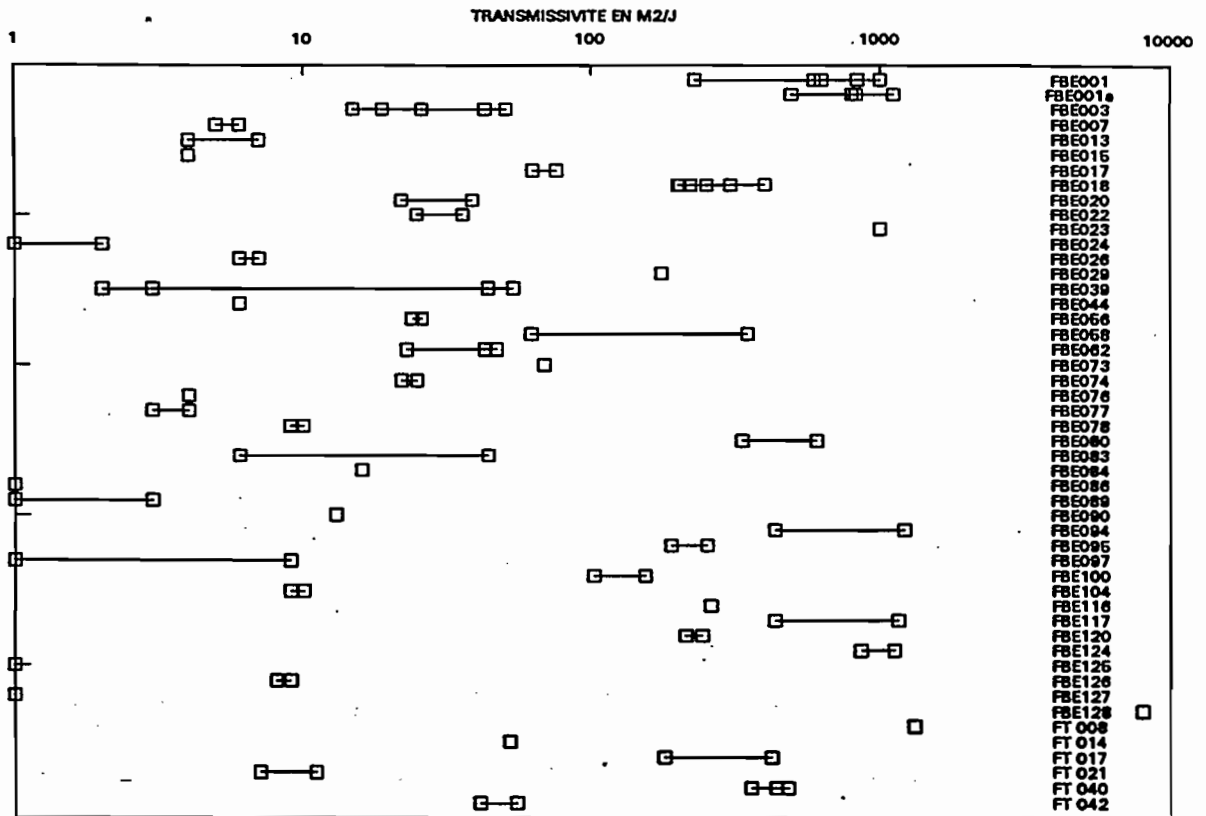


FIGURA 4 - (Continuação)

Dispersão dos valores de transmissividades deduzidos nos ensaios de bombeamento.

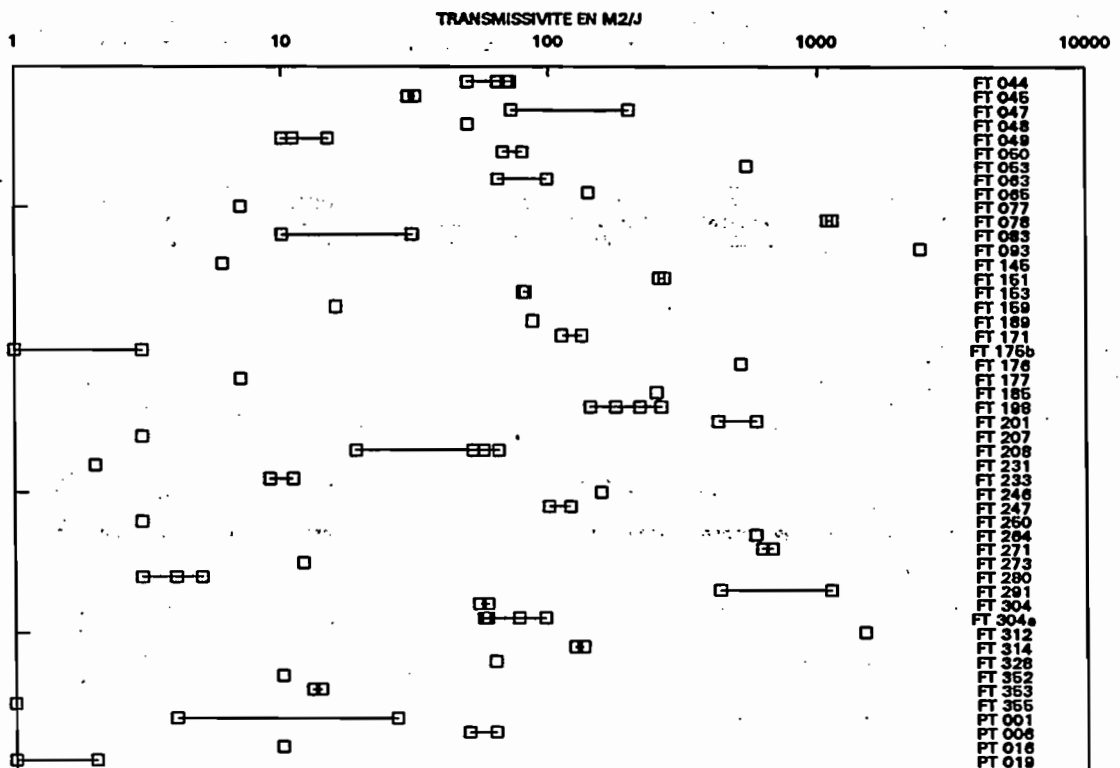
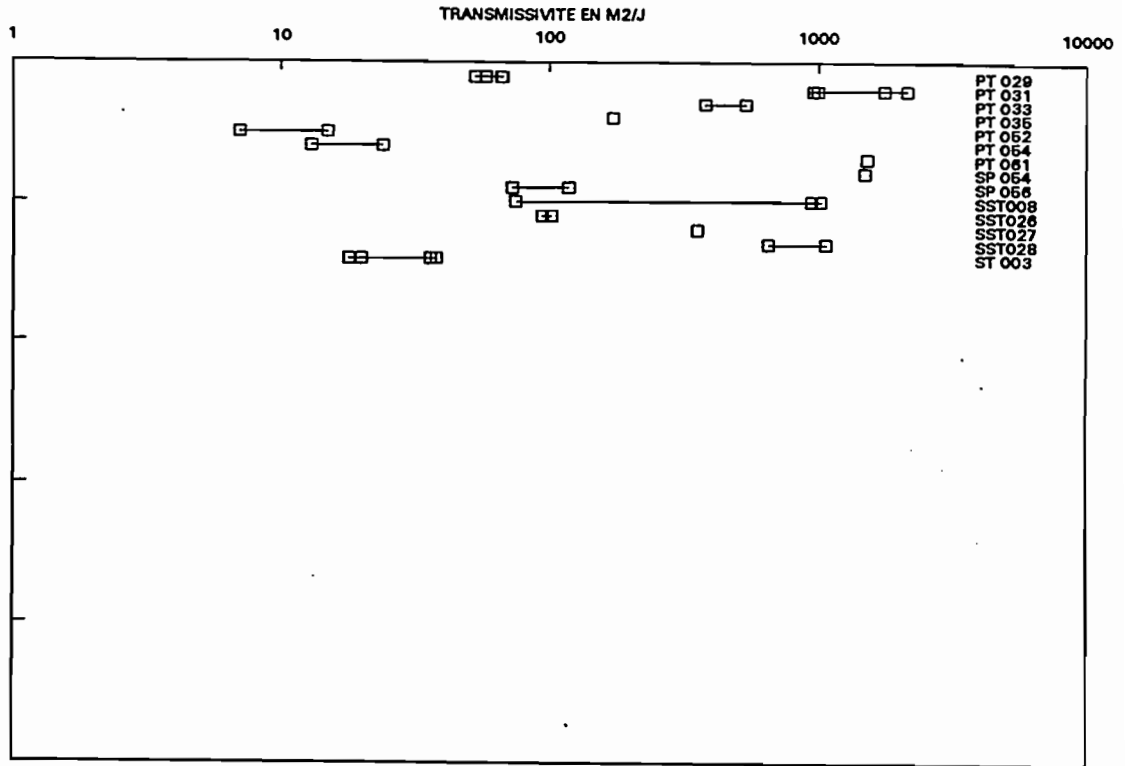


FIGURA 4 - (Continuação)  
 Dispersão dos valores de transmissividade deduzidos nos  
 ensaios de bombeamento



Dois linígrafos foram instalados em Aguas Verdes, o qual constitui um dos setores de importância estratégica ao abastecimento de água de Praia. Trata-se dos aparelhos OTT R16. Apenas um destes aparelhos está funcionando, o outro foi destruído por vandalismo.

### **5.6.3 - Arquivagem e difusão**

Os dados recolhidos são arquivados em fichários na base de dados BIRCA. Não existe difusão em particular e nenhum tratamento sistemático atualmente.

### **5.6.4 - Qualidade dos dados**

Levando em conta a proximidade dos pontos d'água em certos setores, a localização destes pontos é por vezes difícil e confusa para as unidades de controle.

Certos pontos d'águas são constituídos pelos poços em exploração. Quando a equipe de trabalho chega suficientemente cedo, a medida pode ser efetuada antes de anoitecer.

Durante o período noturno a realização de uma medida significativa torna-se mais difícil.

Depois de 1978, as operações de controle encontraram grandes dificuldades na realização dos trabalhos. No que se refere a ilha de Santiago, os trabalhos desenvolveram-se normalmente no conselho de Praia, de maneira menos satisfatória em Santa Catarina, secundariamente em Santa Cruz e praticamente nula no conselho de Tarrafal.

Constatamos assim, que as frequências das visitas diminuíram-se consideravelmente em 1990, devido aos seguintes fatos:

- gestão do pessoal: a equipe encarregada das medições, volta todas noites à Praia, o que reduz por algumas horas sua presença nos terrenos das bacias mais distantes, comprometendo assim, a eficiência das medições.
- dificuldades de ordem logística: falta de veículos.

- falta de motivação do pessoal e de enquadramento.

#### **5.6.5 - Lacunas e insuficiências**

Devido ao fato da equipe retornar a Praia todos os dias acarreta um desperdício de tempo durante o transporte, diminuindo desta forma o tempo de circulação normal de um ponto d'água a outro.

Os pontos de medidas e suas localizações não são claramente identificados nos terrenos, causando assim riscos de confusão.

Tabela 9

## Rede de controle esbaledada pelo Projeto CVI 87/001

Numéro	Type	Carte	Grande	Basin	Coordonnées	Altitude	Ribeira/ Achada	Vila/ Village	Code Conc.	Frequ- encia	Usage	Mesuras	Information supplémentaire
			Basin		x y								
<b>GRUPE BASSINS RIBEIRA GRANDE CIDADE VELHA</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FBEO01a													
Forages piézométriques													
FBEO01b	FP	58	BF	12	2.1961	16.5379	238	A.Pelada	-999999999	4	4	NON	P
FBEO01c	FP	58	BF	12	2.1859	16.566	330	Chesolandra	-999999999	4	4	NON	P
FT 244	FP	58	BF	12	2.20205	16.5376	246.99	Gr CV	Bota Rama	4	4	NON	P
FT 267	FP	54	BF	12	2.172	16.6067	872	-999999999	-999999999	4	4	NON	P
FT 269	FP	58	BF	13	2.189	16.5322	206.65	Gr CV	Safineiro	4	4	NON	P
FT 264	FP	58	BF	12	2.1885	16.5258	186.43	Achusalinei	Safineiro	4	4	NON	PCE
FT 277	FP	58	BF	12	2.1882	16.5237	188.81	Gr CV	Calaboeira	4	4	NON	P
FT 278	FP	58	BF	12	2.20005	16.5249	182.52	Gr CV	Calaboeira	4	4	NON	PCE
FT 281	FP	58	BF	12	2.1886	16.5292	183.7	Gr CV	Calaboeira	4	4	NON	P
FT 285	FP	58	BF	12	2.20375	16.5264	184.78	Gr CV	Bota Rama	4	4	NON	PCE
FT 304	FP	58	BF	12	2.20635	16.5329	223.31	Gr CV	Bota Rama	4	4	NON	N
FT 305	FP	58	BF	12	2.2059	16.5331	226.07	Gr CV	Bota Rama	4	4	NON	P
FT 308	FP	58	BF	12	2.1868	16.5337	212.39	Gr CV	-999999999	4	4	NON	P
FT 332	FP	58	BF	8	2.2051	16.5348	233.73	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
Sources													
58001	NG	58	BF	12	2.1884	16.5095	105	Gr CV	Convento	4	4	DIV	OCE
58003	NG	58	BF	12	2.18925	16.5078	-1000	-999999999	-999999999	4	4	DIV	N
58009	NC	58	BF	12	2.183	16.5355	137	Gr	A.Verde	4	4	DIV	OCE
58010	NN	58	BF	12	2.1923	16.5346	126	Gr	A.Verde	4	4	DIV	N
58011	NN	58	BF	12	2.1915	16.534	120	Gr	A.Verde	4	4	DIV	N
<b>GRUPE BASSINS S. MARTINHO GRANDE</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FBEO03	FE	58	BG	7	2.2354	16.5165	84.16	Martinho Pq	Isabelopes	4	3	REG	QL
FBEO58	FE	58	BG	7	2.218	16.553	248	Martinho	J.Varela	4	3	AAP	QL
FT 200	FE	58	BG	7	2.2245	16.5493	218.34	Martinho Pq	J.Varela	4	3	AAP	L
FT 201	FE	58	BG	7	2.2178	16.5527	247.43	Martinho Pq	J.Varela	4	3	AAP	QL
FT 202	FE	58	BG	8	2.2135	16.5683	308.51	Martinho Pq	J.Varela	4	0	AAP	QL
Forages piézométriques													
FBEO11	FP	58	BG	7	2.218	16.5589	282.84	Martinho Pq	J.Varela	4	3	NON	PCE
FBEO14	FP	58	BG	7	2.234	16.5245	118.47	Martinho Pq	Martinho Pq	4	3	NON	P
FBEO16	FP	58	BG	7	2.2333	16.5348	142.8	Martinho Pq	Martinho Pq	4	3	NON	PCE
FBEO17	FP	58	BG	7	2.2394	16.5133	184.87	Martinho Pq	Isabelopes	4	3	NON	P
FBEO31	FP	58	BG	7	2.2187	16.5538	255.23	Martinho Pq	J.Varela	4	3	NON	P
FBEO33	FP	58	BG	7	2.2153	16.5508	255.57	Martinho Pq	J.Varela	4	3	NON	PCE
FBEO35	FP	58	BG	7	2.2258	16.544	213.33	Martinho Pq	J.Varela	4	3	NON	P
FBEO39	FP	58	BG	7	2.2348	16.5167	110.46	Martinho Pq	Isabelopes	4	3	NON	P
FT 300	FP	58	BG	8	2.20605	16.5393	228.88	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
FT 301	FP	58	BG	8	2.20285	16.5399	231.88	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
FT 309	FP	58	BG	12	2.2037	16.5315	211.55	Gr CV	Bota Rama	4	4	NON	P
FT 331	FP	58	BG	8	2.2082	16.5348	233.73	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
FT 333	FP	58	BG	8	2.2075	16.5362	217.25	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
FT 338	FP	58	BG	8	2.20565	16.5363	235.25	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
FT 343	FP	58	BG	8	2.2093	16.5381	178.74	Centim	Bota Rama	4	0	NON	P
Sources													
58014	NC	58	BG	8	2.22	16.5257	188	Martinho Gr	S.Mart.Gr	4	0	DIV	N
58020	NE	58	BG	8	2.2128	16.5444	170	Martinho Gr	Matanca	4	0	-99	OCE
58022	NG	58	BG	12	2.21275	16.8035	187.38	Martinho Gr	J.Varela	4	4	-99	OCE
58 024b	NG	58	BG	8	2.2134	16.5452	238	Martinho Gr	Martinho Gr	4	0	-99	OCE
58026	NC	58	BG	7	2.2282	16.5417	188	Martinho Pq	Bombreira	4	3	-99	OCE
58257	NC	58	BG	8	2.2222	16.5285	130	-999999999	-999999999	4	0	-99	OCE
<b>GRUPE BASSINS PALMAREJO GRANDE</b>													
Forages piézométriques													
FBEO44	FP	58	BH	2	2.28395	16.4928	-99.99	PalmarejoPq	Ach.Artao	4	3	NON	PC
FBEO43	F7	58	BH	4	2.2775	16.4992	-99.99	PalmarejoPq	Meio Achada	4	3	-99	N
Puits													
58039	P2	58	BH	-99	2.2783	16.4928	15	PalmarejoPq	PalmarejoPq	0	0	-99	N
58042	PE	58	BH	-99	2.2755	16.4943	18	PalmarejoPq	PalmarejoPq	0	0	-99	N
58040	PN	58	BH	-99	2.2765	16.493	18	PalmarejoPq	PalmarejoPq	0	0	-99	N
58252	P7	58	BH	-99	2.2755	16.4877	-1000	-999999999	-999999999	0	0	-99	O

Tabela 9

## Rede de controle esbalecida pelo Projeto CVI 87/001

Número	Type	Carta	Groupe Bassin	Bassin	Coordonnées x	y	Altitude	Ribeira/Achada	Ville/Village	Code Conc.	regu	Usage	seure	Information supplémentaire
<b>GRUPE BASSINS TRINDADE</b>														
Exploitation (relevé compteurs et/ou mesure du débit)														
FBE007	FE	58	AA	1	2.2575	16.5555	184	S.Jorge	-999999999	4	0	REG	Q	
FBE020	FE	58	AA	1	2.2316	16.5702	268,95	S.Jorge	Ribeirinha	4	0	AAP	L	AVARIACO
FBE063	FE	58	AA	1	2.2854	16.5994	314	S.Filipe	R.Chiqueiro	4	0	AAP	L	
FT 002	FE	58	AA	1	2.2765	16.5246	50	Trindade	S.Pedro	4	0	INA	L	REF POCO
FT 170	FE	58	AA	1	2.2717	16.5605	161	Trindade	S.Filipe	4	0	AAP	L	
FT 171	FE	58	AA	1	2.2687	16.575	212	Trindade	S.Filipe	4	0	AAP	L	AVARIACO
PT 061	FE	0	AA	1	2.293	16.5001	5	S.Filipe	Praia	4	0	INA	0	CERIS
PT 062	FE	58	AA	1	2.293	16.5001	5	S.Filipe	Praia	4	0	INA	0	CERIS
SP 068	FE	58	AA	1	2.268	16.5722	212	Trindade	S.Filipe	4	0	AAP	L	
<b>Forages piézométrées</b>														
FBE022	FN	58	AA	1	2.2226	16.5821	377	Fg.Portugal	Fg.Portugal	4	0	NON	N	
FBE023	FP	58	AA	1	2.231	16.5593	210	C.Gr	Trindade	4	0	NON	PCE	
FT 075	FP	55	AA	1	2.2391	16.605	430	Fertas	Othodague	4	0	NON	PCE	
FT 113	FP	58	AA	1	2.2739	16.526	50	Trindade	S.Pedro	4	0	NON	PCE	
PT 060	FP	58	AA	1	2.293	16.5001	5	S.Filipe	Praia	4	0	NON	PCE	
SP 059	FP	58	AA	1	2.2687	16.572	208	Trindade	S.Filipe	4	0	NON	PCE	
SP 062	FP	58	AA	1	2.2903	16.5431	78	Trindade	-999999999	4	0	NON	PCE	
SP 063	FP	58	AA	1	2.2681	16.5417	69	Trindade	-999999999	4	0	NON	PCE	
<b>Puits</b>														
58066	PE	58	AA	1	2.2693	16.5323	65	Trindade	S.Pedro	4	0	-99	N	
58095	PE	58	AA	-99	2.301	16.5143	16	C.Mendes	C.Mendes	0	0	-99	N	
58103	PE	58	AA	-99	2.2868	16.5068	15	Fazenda	Fazenda	0	0	-99	N	
58136	PE	58	AA	1	2.297	16.5065	13	S.Filipe	Lavadoiro	4	0	-99	N	
58210	P?	58	AA	-99	2.2944	16.5274	-1000	-999999999	-999999999	0	0	-99	0	
<b>Sources</b>														
58 00A	N?	58	AA	1	2.266	16.5432	88	-999999999	-999999999	4	0	-99	N	
58 00B	N?	58	AA	1	2.2871	16.541	102	-999999999	-999999999	4	0	-99	N	
58056	NE	58	AA	1	2.266	16.5546	180	S.Jorge	-999999999	4	0	DIV	QCE	
58069	NN	58	AA	1	2.25	16.5886	270	Venteiro	Quebrada	4	0	REG	QCE	
58073	NN	58	AA	1	2.252	16.5877	242	Venteiro	Quebrada	4	0	DIV	QCE	
58134	NC	58	AA	1	2.2246	16.592	390	Furno	-999999999	4	0	DIV	QCE	
<b>GRUPE BASSINS S. FRANCISCO</b>														
Exploitation (relevé compteurs et/ou mesure du débit)														
FT 147	FE	58	AC	126	2.297	16.5765	134	Portata	S.Francisco	4	3	AAP	L	
PT 016	FE	58	AC	126	2.2993	16.5658	95	Portata	S.Francisco	4	3	REG	QCE	
<b>Piezométrées</b>														
PT 011	FP	59	AC	124	2.3336	16.5715	15	S.Francis	co S.Francisco	4	0	NON	PCE	
PT 015	FP	58	AC	124	2.305	16.5825	96	S.Francis	co S.Francisco	4	0	NON	PCE	POREQUP
<b>Puits</b>														
58110	PE	58	AC	-99	2.2959	16.5925	164	S.Francisco	ValeCachopo	0	0	-99	N	
58126	PN	58	AC	-99	2.3045	16.5811	84	S.Francisco	-999999999	0	0	-99	N	
58142	P?	58	AC	-99	2.3089	16.5552	-1000	-999999999	-999999999	0	0	-99	0	
58148	PE	58	AC	-99	2.2983	16.5988	171	S.Francisco	Fa Meio	0	0	-99	N	
58163	P?	58	AC	-99	2.3053	16.5248	-1000	-999999999	-999999999	0	0	-99	0	
<b>Sources</b>														
58107	NG	58	AC	-99	2.2973	16.5891	164	S.Francisco	Valcachopo	0	0	DIV	QCE	
58112	NN	58	AC	-99	2.2954	16.595	165	S.Francisco	-999999999	0	0	DIV	QCE	
<b>GRUPE BASSINS RIBEIRA MALHA CINZA</b>														
Exploitation (relevé compteur et ou mesure de débit)														
FBE054	FE	58	AD	120	2.359	16.6135	7	Malha Cinza	Moia Moia	4	1	AAP	L	AVARIACO
FT 044	FE	58	AD	118	2.3425	16.6287	17	Baia	Baia	4	1	RAP	L	REF POCO
FT 046	FE	58	AD	116	2.3403	16.6265	27	Baia	Baia	4	1	RAP	Q	REF POCO
FT 050	FP	58	AD	120	2.3562	16.6148	7	Malha Cinza	Moia Moia	4	1	NON	PCE	REF POCO
FT 208	FE	58	AD	118	2.3344	16.6228	50	Baia	Doby	4	1	RAP	L	AVARIACO
<b>Forages piézométrées</b>														
FBE063a	FP	58	AD	117	2.339	16.6385	24,96	C.Santana	Ach.Baleia	4	1	NON	P	
FBE063b	FN	58	AD	117	2.339	16.6385	24,96	C.Santana	Ach.Baleia	4	1	NON	N	
FBE078	F?	58	AD	117	2.3385	16.639	-99,99	R.Baia	C.Santana	4	1	-99	N	
FT 052	FP	58	AD	120	2.3476	16.626	7	Malha Cinza	Moia Moia	4	1	NON	PCE	
FT 211a	FP	58	AD	118	2.345	16.6327	11,48	Baia	Baia	4	1	NON	PCE	
FT 211b	FP	58	AD	118	2.345	16.6327	11,48	Baia	Baia	4	1	NON	PCE	
PT 009	FP	58	AD	118	2.3344	16.6228	50	Baia	Baia	4	1	NON	PCE	REF
PT 010	FP	58	AD	120	2.3506	16.635	3	Baia	Baia	4	1	NON	PCE	
<b>Puits</b>														
56087	P?	56	AD	118	2.3474	16.6334	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56088	P?	56	AD	118	2.347	16.6327	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56093	P?	56	AD	118	2.3309	16.6403	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56096	P?	56	AD	120	2.3595	16.6152	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56102	P?	56	AD	120	2.3272	16.6039	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56114	P?	56	AD	120	2.3583	16.6123	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0	
56221														

## Tabela 9

### Rede de controle esbaledada pelo Projeto CVI 87/001

Número	Type	Carte	Grupos	Bassin	Coordonnées	Altitude	Ribeira/ Achada	Ville/ Village	Code Conc.	Freguesia	Usage	Measures	Information supplémentaire
					x y								
<b>GRUPE BASSINS S. DOMINGOS</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FT 013	FE	55	AE	115	2.2425	16.622	252	S.Domingos	Neta Gomes	4	0	REG	Q
FT 014	FE	55	AE	115	2.26785	16.6134	187	S.Domingos	-999999999	4	0	REG	Q
FT 025	FE	58	AE	115	2.33093	16.6393	25.66	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	ARP	L AVARIABO
FT 026	FE	58	AE	115	2.33229	16.6416	20.37	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	REG	Q REF POCO
FT 038	FE	58	AE	115	2.33808	16.6494	9.08	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	REG	Q REF POCO
FT 040	FE	58	AE	115	2.33375	16.646	14.95	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	REG	Q REF POCO
FT 042	FE	58	AE	115	2.32667	16.6348	37.71	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	REG	Q REF POCO
FT 081	FE	55	AE	115	2.29111	16.6255	119.97	S.Domingos	Telha	4	0	RAP	Q REF POCO
PT 008	FE	58	AE	115	2.32688	16.6368	42.88	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	REG	Q
PT 029	FE	55	AE	115	2.2284	16.6293	318	S.Domingos	S.Domingos	4	0	DIV	QL
PT 051	FE	55	AE	115	2.2885	16.628	123	S.Domingos	Lam Grande	4	0	REG	QL
<b>Forages piézomètres</b>													
FBE047a	FP	58	AE	115	2.32957	16.6371	338.4	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E REF PT37
FBE048b	FP	58	AE	115	2.32185	16.6332	52.16	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E REF PT41
FBE060g	FP	55	AE	115	2.31115	16.6245	82	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E REF PT45
FBE060m	FP	55	AE	115	2.31115	16.6245	81.87	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E REF PT45
FBE051e	FP	58	AE	115	2.32652	16.6273	88.13	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E
FBE062	FP	58	AE	15	2.32649	16.6275	97.46	S.Domingos	Ach.Baleia	4	5	NON	PC E
FBE061a	FP	58	AE	115	2.31875	16.6383	93.71	S.Domingos	-999999999	4	0	NON	P REF PT66
FBE061b	FP	58	AE	115	2.31875	16.6383	93.71	S.Domingos	-999999999	4	0	NON	PC E REF PT66
FBE062	FP	58	AE	-89	2.31875	16.6383	93.77	S.Domingos	-999999999	0	0	NON	PC E
FT 079	FA	58	AE	115	2.31569	16.6275	84.93	S.Domingos	R.Gaspar	4	0	NON	PC E REF POCO
FT 177	FP	58	AE	115	2.34032	16.6458	52.54	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E
FT 207	FP	55	AE	115	2.275	16.6142	172	S.Domingos	Variante	4	0	NON	PC E POREQUIP
FT 235	FP	55	AE	115	2.187	16.6375	-89.89	S.Domingos	Rui Vez	4	0	NON	P
PT 007	FP	58	AE	115	2.33852	16.6524	6.78	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E
PT 008	FP	55	AE	115	2.33938	16.654	5.24	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E
PT 043f	FP	58	AE	115	2.31479	16.6272	73.73	S.Domingos	Ach.Baleia	4	0	NON	PC E
SP 068	FP	55	AE	115	2.288	16.6228	155	S.Domingos	Cab.Herta	4	0	NON	PC E
<b>Puits</b>													
55377	P7	55	AE	115	2.284	16.6229	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
55388	P7	55	AE	115	2.2977	16.6258	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
55425	P7	55	AE	115	2.2337	16.6271	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
55428	P7	55	AE	115	2.2313	16.625	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
55459	P7	55	AE	115	2.2181	16.6349	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
<b>Sources</b>													
55411	NC	55	AE	115	2.24935	16.6205	-1000	Domingos	Nora	4	2	DIV	QC E
55417	NG	55	AE	115	2.2388	16.6175	350	Domingos	Neta Gomes	4	2	AAP	QC E
55472	NG	55	AE	115	2.2135	16.6353	440	A.Gato	A.Gato	4	2	DIV	N
55473	P7	55	AE	115	2.2175	16.6341	-1000	-999999999	-999999999	4	0	-89	0
55 473b	NC	55	AE	115	2.2122	16.6328	450	A.Gato	Lam Pereira	4	2	DIV	QC E
55554	NG	55	AE	115	2.2687	16.6228	208	Milho Branco	Pa de Saco	4	2	DIV	N
55555	NC	55	AE	115	2.21045	16.6233	-1000	J.Garrido	Pedra Galin	4	2	REG	N
<b>GRUPE BASSINS P. FORMOSA</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure débit)													
FT 104	FN	0	AF	0	0	0	0	0	0	0	0	NON	N NUMRESER
<b>Forage piézomètre</b>													
FT 103	FP	58	AF	113	2.3287	16.6537	48	C.	P.Baixo	4	1	NON	PC E
<b>Puits</b>													
55289	P7	55	AF	113	2.3045	16.6502	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
55280	P7	55	AF	113	2.2909	16.6439	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
55283	P7	55	AF	113	2.281	16.6375	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
55009	P7	58	AF	112	2.3287	16.6681	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
58011	P7	58	AF	113	2.3293	16.665	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
58029	P7	58	AF	113	2.3281	16.6627	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
58036	P7	58	AF	113	2.3258	16.6611	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
58044	P7	58	AF	113	2.3218	16.6585	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-89	0
58111													
<b>GRUPE BASSINS RIBEIRA MANGUE</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure débit)													
FT 078	FE	55	AG	109	2.30555	16.6848	20	Mangue	Mta Negro	3	1	REG	Q
<b>Puits</b>													
55285	P7	55	AG	109	2.3077	16.6957	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0
55288	P7	55	AG	109	2.3104	16.6917	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0
55289	P7	55	AG	109	2.311	16.6914	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0
55299	P7	55	AG	109	2.2863	16.6532	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0
<b>GRUPE BASSINS RIBEIRA DE CUMBA</b>													
<b>Puits</b>													
55348	P7	55	AH	107	2.2958	16.71	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0
55352	P7	55	AH	107	2.2901	16.7043	-1000	-999999999	-999999999	3	1	-89	0

Tabela 9

## Rede de controle esbahecida pelo Porjeto CVI 87/001

Numéro	Type	Carta	Grpue	Bassin	Coordonnées	Altitude	Ribeira/ Achada	Vila/ Village	Code	Fregu- esia	Usage	Moesures	Information supplémentaire
					x	y			Conc.				
<b>GRUPE BASSINS RIBERA SECA</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FBE026	FE	55	AJ	105	2.1898	16.6575	297	Seca	Longueira	0	0	AAP	QL
FBE056	FE	52	AJ	105	2.255	16.651	133	Seca	Calumbra	0	0	REG	QL
FT 009	FE	55	AJ	105	2.2714	16.7124	24	Seca	Macati	0	0	RAP	Q
FT 012	FE	55	AJ	105	2.264	16.7193	30	Montanha	Jaracunda	0	0	RAP	Q
FT 015	FE	55	AJ	105	2.2181	16.6748	162	Seca	Serrado	0	0	REG	Q
FT 019	FE	55	AJ	52	2.184	16.6526	398	Seca	S.Jorge	1	1	REG	QL
FT 021	FE	54	AJ	105	2.1718	16.6661	440	Seca	Varz.Santan	0	0	RAP	Q
FT 023	FE	55	AJ	105	2.1923	16.6589	282	Longueira	S.Jorge	0	0	RAP	QL
FT 063	FE	55	AJ	105	2.2673	16.7076	29	Seca	-999999999	0	0	RAP	QL
FT 080	FE	55	AJ	105	2.191	16.6682	270	Seca	Orgaos	0	0	RAP	Q
FT 084	FE	55	AJ	105	2.2037	16.6712	215	Seca	Dragoes	0	0	RAP	Q
FT 145	FE	55	AJ	105	2.1901	16.6503	365	Seca	Galinha	0	0	REG	QL
PT 062	FE	55	AJ	105	2.2562	16.667	114	Seca	Calumbra	0	0	REG	QL
SP 017	FE	55	AJ	105	2.2762	16.7193	19	Seca	Ach.Fazende	0	0	REG	QL
SP 023	FE	55	AJ	105	2.2775	16.7306	7	Seca	Ach.Fazende	0	0	RAP	QL
SP 040	FE	55	AJ	105	2.2788	16.7114	15	Seca	-999999999	0	0	REG	Q
<b>Forages piézomètres</b>													
FT 007	FP	55	AJ	105	2.2805	16.7323	26	Montanha	Ach.Fazende	0	0	NON	PCE
FT 041	FN	55	AJ	105	2.2235	16.6458	275	Seca	-999999999	0	0	NON	N
FT 252	FN	55	AJ	105	2.1804	16.6598	400	Seca	-999999999	0	0	NON	N
SP 024	FN	55	AJ	105	2.2764	16.7342	7	Seca	Ach.Fazende	0	0	NON	N
SP 069													POREQIP
<b>Puits</b>													
55041	P?	55	AJ	105	2.2754	1	-1000	Seca	-999999999	0	0	-99	0
55042	P?	55	AJ	105	2.2758	16.7248	-1000	Seca	-999999999	0	0	-99	0
55055	P?	55	AJ	105	2.2615	16.6998	-1000	Seca	-999999999	0	0	-99	0
55066	P?	55	AJ	105	2.2517	16.6851	-1000	Sta Helena	-999999999	0	0	-99	0
55076	P?	55	AJ	105	2.231	16.6744	-1000	Bom Po	-999999999	0	0	-99	0
55182	P?	55	AJ	105	2.2435	16.6521	-1000	Godin	-999999999	0	0	-99	0
55185	P?	55	AJ	105	2.2385	16.6524	-1000	Godin	-999999999	0	0	-99	0
55186	P?	55	AJ	105	2.2389	16.6526	-1000	F.Cabral	-999999999	0	0	-99	0
55189	P?	55	AJ	105	2.2214	16.6458	-1000	T.Pendeiro	-999999999	0	0	-99	0
55204	P?	55	AJ	105	2.2674	16.7236	-1000	Geracunda	-999999999	0	0	-99	0
55371	N?	55	AJ	105	2.2765	16.6183	-1000	-999999999	-999999999	0	2	-99	QCE
<b>Sources</b>													
54375	NC	54	AJ	105	2.1673	16.661	-1000	Pico Anton	Fernalhe	0	2	DIV	QCE
55084	NC	55	AJ	105	2.2139	16.6703	-1000	Funce Marq.	Funce Marq.	0	2	DIV	N
55568	NN	55	AJ	105	2.2325	16.6753	-1000	Seca	Bom Pau	0	2	DIV	QCE
<b>GRUPE BASSINS RIBERA DOS PICOS</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FT 059	FE	55	AJ	104	2.2525	16.7321	23	Picos	-999999999	0	0	DIV	Q
FT 093	FE	55	AJ	104	2.252	16.7258	30	Picos	-999999999	0	0	REG	QL
FT 169	FE	55	AJ	104	2.2408	16.7208	390	Picos	Sambacato	0	0	REG	QL
SP 009	FE	52	AJ	104	2.2668	16.7408	-99.99	Picos	-999999999	0	0	REG	QL
SP 034	FE	55	AJ	104	2.2529	16.7343	21	Picos	-999999999	0	0	REG	QL
<b>Puits</b>													
52038	P?	52	AJ	104	2.2711	16.7403	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
52042	P?	52	AJ	104	2.2698	16.7432	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
52045	P?	52	AJ	104	2.2681	16.7419	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
55243	P?	55	AJ	104	2.2576	16.7346	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
55245	P?	55	AJ	104	2.2493	16.7325	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
55252	P?	55	AJ	104	2.236	16.7219	-1000	Picos	-999999999	0	0	-99	0
55256	P?	55	AJ	113	2.218	16.7179	-1000	-999999999	-999999999	4	1	-99	0
<b>Sources</b>													
55306	NN	55	AJ	104	2.2262	16.7088	-1000	Picos	Boca Larga	0	2	DIV	N
55307	NN	55	AJ	104	2.2202	16.7049	-1000	Picos	Boca Larga	0	2	DIV	N
<b>GRUPE BASSINS SANTA CRUZ</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FBE077	FE	54	AK	100	2.1208	16.7365	340	Correia Boi	Banana Sem.	0	0	-99	L
FT 065	FE	52	AK	100	2.2221	16.7525	32.55	Sta Cruz	-999999999	0	0	REG	QL
FT 198	FE	52	AK	100	2.2294	16.7564	20	Sta Cruz	Sta Cruz	0	0	RAP	QL
PT 031	FE	52	AK	100	2.2317	16.7458	-99.99	Sta Cruz	Serrado	0	0	REG	QL
SP 060	FE	52	AK	100	2.2375	16.755	15	Serrado	Bolanga	0	0	REG	QL
SP 061	FE	52	AK	100	2.232	16.7578	18	Sta Cruz	Vassoura	0	0	REG	QL
<b>Puits</b>													
52022	P?	52	AK	100	2.211	16.7497	-1000	Germanezy	-999999999	0	1	-99	0
52128	P?	52	AK	100	2.2394	16.7622	-1000	Salada	-999999999	0	1	-99	0
54447	PE	54	AK	100	2.1779	16.7362	-1000	Sta Cruz	Boa Ventura	0	1	-99	0
54456	PE	54	AK	100	2.1849	16.7351	-1000	Sta Cruz	Boa Ventura	0	1	-99	0
<b>Source</b>													
52033	NC	52	AK	100	2.2024	16.7423	-1000	Boa Ventura	Figueira	0	1	REG	QCE
<b>GRUPE BASSINS RIBERA SALTOS</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FT 047	FE	52	AL	96	2.2049	16.7744	35	Saltos	-999999999	0	0	REG	QL
FT 049	FE	52	AL	96	2.1995	16.7725	40	Saltos	-999999999	0	0	REG	Q

Tabela 9

## Rede de controle esbaledada pelo Projeto CVI 87/001

Numéro	Type	Carte	Grupo	Bassin	Coordonnées	Altitude	Ribeira/ Achada'	Vila/ Village	Code	Frequ- encia	Usage	Meduras	Information supplémentaire
					x y				Conc.				
<b>GRUPE BASSIN RIBERA DOS FLAMENCOS</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FT 053	FE	52	AM	90	2.1973 16.7975	33	Mts Serrado	Calheta	1	2	AAP	QL	
FT 036	FE	52	AM	94	2.1993 16.7889	10.2	Flamengos	-999999999	1	0	REG	QL	
Puits													
49022	PN	49	AM	94	2.1073 16.8925	-1000	Flamengos	A.Biacari	1	0	-99	0	
51046	P7	51	AM	94	2.1787 16.7782	-1000	-999999999	-999999999	1	0	-99	0	
51092	P7	51	AM	76	2.1236 16.8742	-1000	-999999999	-999999999	1	1	-99	0	
52081	P7	52	AM	95	2.2188 16.785	-1000	Safo	-999999999	3	0	-99	0	
<b>GRUPE BASSINS RIBERA S. MIGUEL</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
FT 035	FE	51	AN	81	2.1875 16.807	70	S.Miguel	-999999999	1	2	REG	QL	REF POCO
FT 039	FE	52	AN	82	2.1811 16.804	20	S.Miguel	Ribeirata	1	2	REG	QL	
Puits													
	P7	51	AN	80	2.1475 16.7903	-1000	-999999999	-999999999	1	2	-99	0	
51031	P7	51	AN	80	2.148 16.7909	-1000	-999999999	-999999999	1	2	-99	0	
51032													
<b>GRUPE BASSINS RIBERA PRINCIPAL</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
Puits													
51023	P7	51	AO	80	2.1573 16.8558	-1000	-999999999	-999999999	1	2	-99	0	
51024													
51042													
<b>GRUPE BASSINS SANTA CLARA</b>													
Exploitation (relevé compteur et/ou mesure de débit)													
Forages piézométrés													
	FA	54	BB	23	2.1058 16.61	416	Sta Clara	J.Bernardo	2	1	NON	N	DESAPARE
FT 248	FP	54	BB	23	2.1078 16.61	418	Sta Clara	Ach.Mosquit	2	1	NON	PCE	POREQUP
FT 228b	FP	54	BB	23	2.1035 16.6148	455	Sta Clara	Ach.Mosquit	2	1	NON	PCE	POREQUP
FT 231	FP	54	BB	23	2.1082 16.66	716	Sta Clara	Aldai	2	1	NON	PCE	POREQUP
FT 237	FP	54	BB	23	2.1008 16.6096	427	Sta Clara	Ach.Mosquit	2	1	NON	PCE	
FT 345	FP	57	BB	23	2.1003 16.5978	386	Sta Clara	Ach.Mosquit	2	1	NON	PCE	
FT 346	FP	57	BB	23	2.0985 16.5985	390	Sta Clara	Ach.Mosquit	2	1	NON	PCE	
FT 347													
Sources													
	NC	54	BB	23	2.1051 16.6478	605	Sta Clara	J.Bernardo	2	1	DIV	N	
54572	NC	54	BB	23	2.1171 16.6463	645	Sta Clara	Mts Casco	2	1	REG	OCE	
54575	NC	54	BB	23	2.1045 16.6001	590	Librao	Aldia	2	1	AAP	OCE	
54582	NC	54	BB	23	2.1078 16.6555	665	Lam Lopes	Cadaba	2	1	DIV	N	
54585	NN	54	BB	23	2.0915 16.6362	330	Sta Clara	A.Saco	2	1	NON	N	
54586	NN	54	BB	23	2.8875 16.6261	395	Sta Clara	A.Lagoa	2	1	-99	N	
54588	NN	54	BB	23	2.0931 16.6383	395	Sta Clara	A.Saco	2	1	DIV	N	
54589	NN	54	BB	23	2.0953 16.6408	400	Sta Clara	A.Saco	2	1	REG	N	
54570	NN	54	BB	23	2.1082 16.6479	555	Sta Clara	Multa Agua	2	1	REG	N	
54573	NN	54	BB	23	2.1085 16.6474	610	Sta Clara	Mts Casco	2	1	DIV	N	
54574	NN	54	BB	23	2.12 16.6487	640	Sta Clara	Mts Garca	2	1	REG	N	
54576	NN	54	BB	23	2.1222 16.6523	685	HortaGoncha	Serra	2	1	REG	N	
54577	NN	54	BB	23	2.103 16.66	560	Librao	Aldia	2	1	DIV	N	
54581													
<b>GRUPE BASSINS FUNDARA</b>													
FT 227	FE	54	BC	21	2.1218 16.6172	41	Fundara	Mosquito	4	5	-99	N	
<b>GRUPE BASSINS SANTA ANA</b>													
FT 153	FE	57	BD	19	2.1282 16.5388	37	Riboe Seco	S.J.Baptist	4	5	RAP	Q	
Forages piézométrés													
FT 286	FP	57	BD	20	2.1178 16.559	135	S.J.Bapti	st Alfaroaba	4	5	NON	PCE	
Sources													
54345	NN	54	BD	19	2.1534 16.6245	520	Chuva Cho	ve Ribairinha	4	5	AAP	N	
54383	NN	54	BD	19	2.1504 16.6244	495	Chuva Cho	ve R.Gr	4	5	REG	N	
57008	NN	57	BD	19	2.1335 16.5942	252	S.J.Bapti	st Belem	4	5	REG	OCE	
57 008	NN	57	BD	19	2.1353 16.59	265	-999999999	-999999999	4	5	-99	OCE	
57010	NN	57	BD	19	2.1243 16.5893	205	S.J.Bapti	-999999999	4	5	REG	OCE	
57012	NN	57	BD	19	2.1187 16.5825	108	S.J.Bapti	st Alfaroaba	4	5	REG	N	
57014	NN	57	BD	19	2.1215 16.5573	113	S.J.Bapti	st Goncalo	4	5	REG	OCE	
57018	NG	57	BD	19	2.1538 16.5848	150	Sta Ana	Sta Ana	4	5	DIV	OCE	
57027	NN	57	BD	19	2.153 16.579	268	Do Paio	Cha Rebelo	4	5	REG	OCE	
57 033a	NC	57	BD	19	-1 -10	262	S.J.Bapti	st Belem	4	5	DIV	OCE	
<b>GRUPE BASSINS RIBERA CANICO</b>													
FBE002	FE	58	BE	14	2.1878 16.5361	219	Canico	Salineiro	4	4	AAP	L	
Forages piézométrés													
FT 280	FP	58	BE	14	2.1726 16.5149	35	Canico	-999999999	4	4	NON	PCE	
FT 282	FN	58	BE	132	1.844 16.5221	175	Ach.Salin	el Salineiro	0	0	NON	N	

FIGURA 5

Redes de contrôle - seguidas dos níveis d'água - ilha de Santiago.

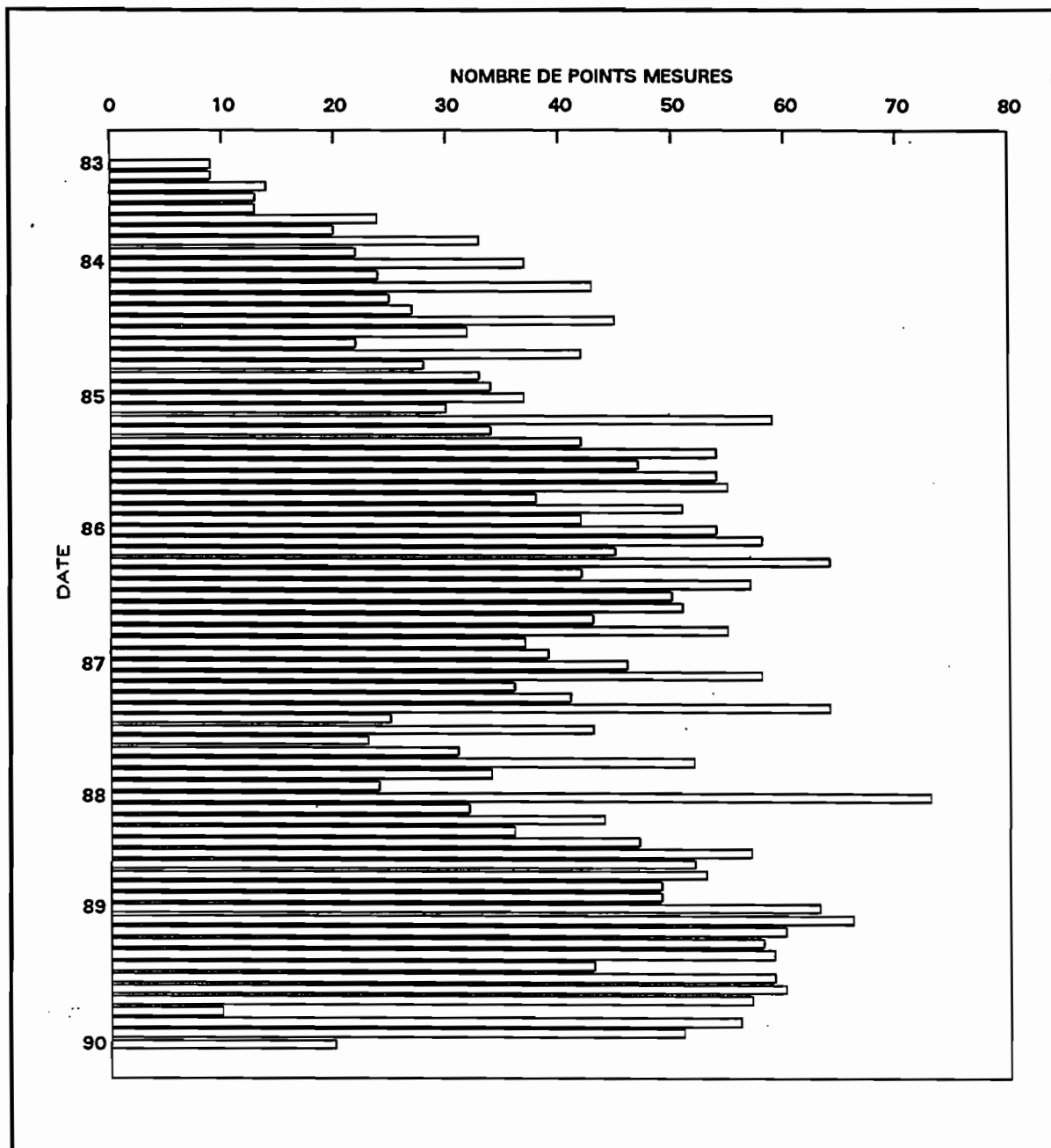


FIGURA 6

Rede de controle - frequência das medidas de nível d'água ilha de Santiago.

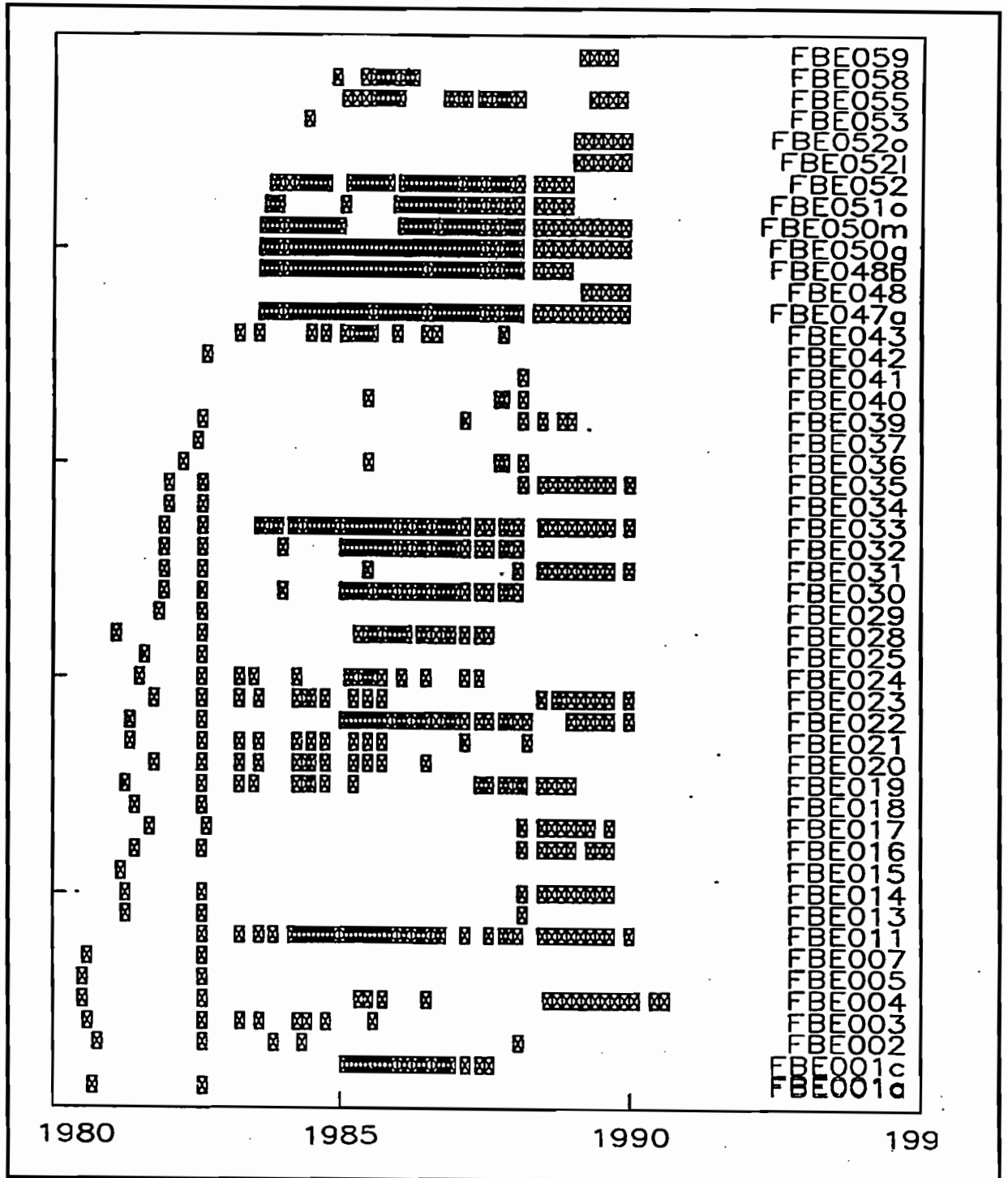
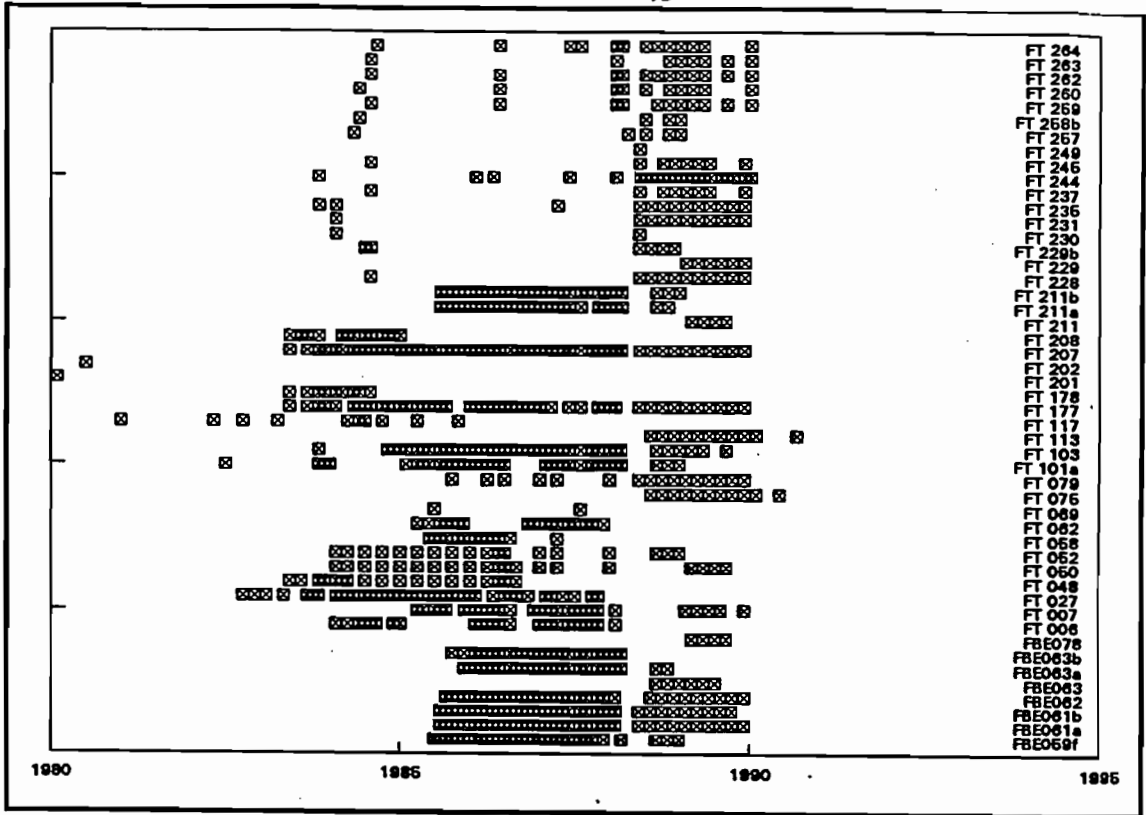


FIGURA 6 (continuação)

Rede de controle - frequência das medidas de nível d'água ilha de Santiago.



Rede de controle - frequência das medidas de nível d'água ilha de Santiago.

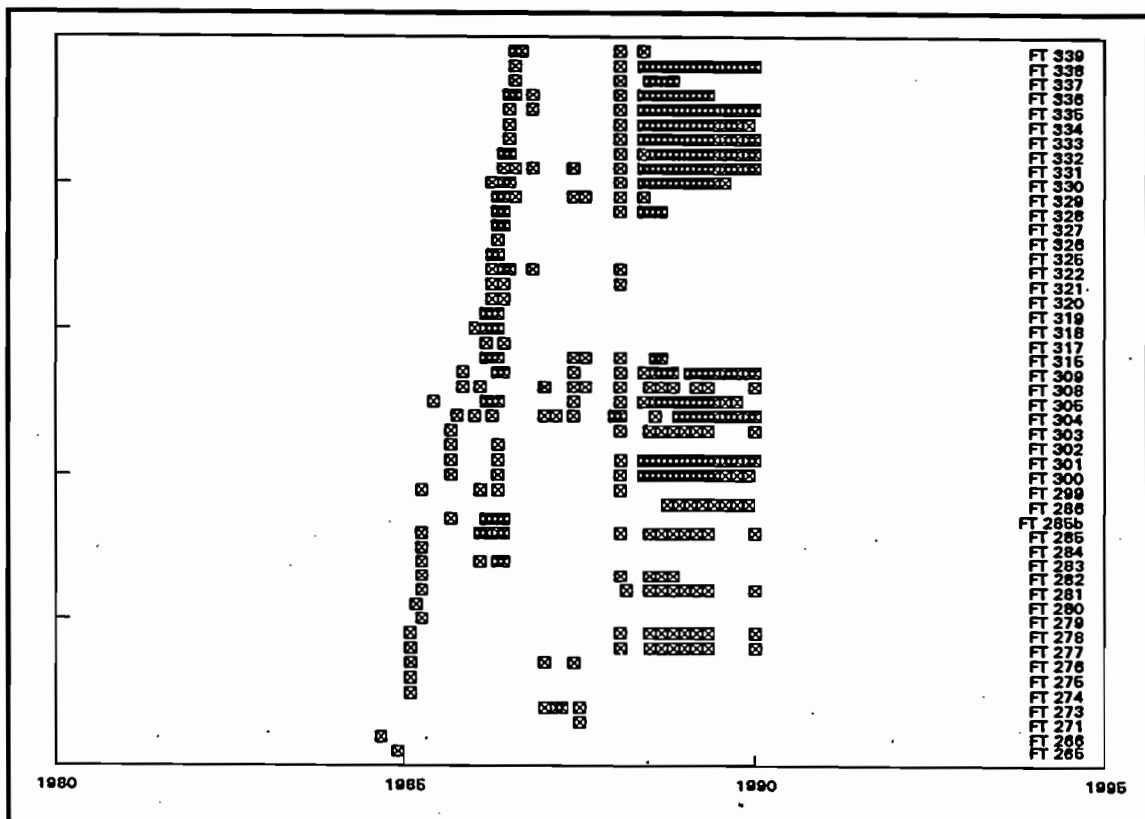


FIGURA 6 (continuação)

Rede de controle - frequência das medidas de nível d'água ilha de Santiago.

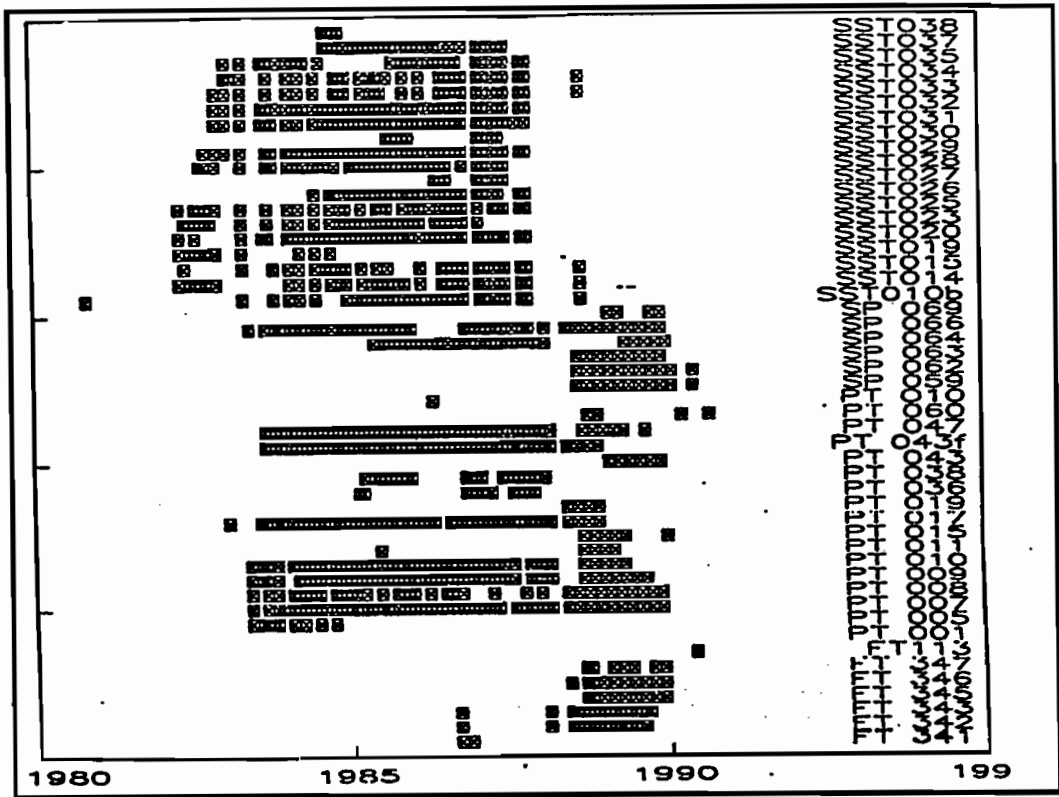
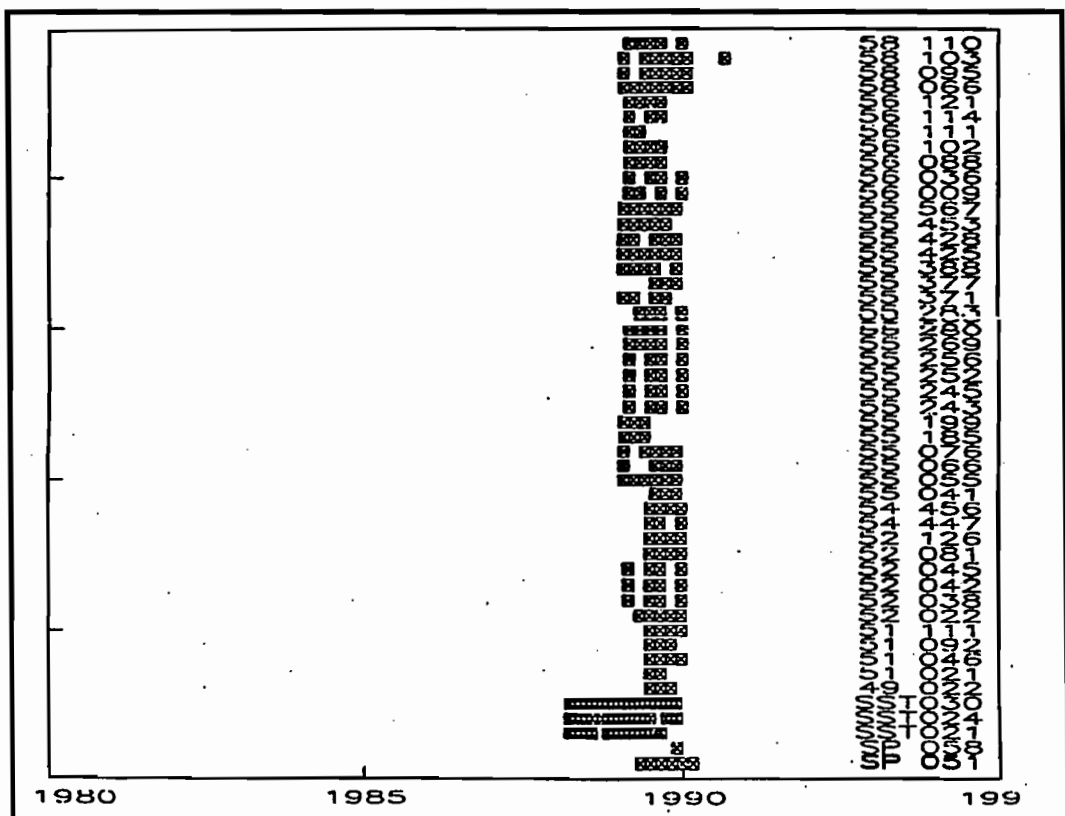


FIGURA 6 (continuação)

Rede de controle - frequência das medidas de nível d'água ilha de Santiago.



Particularidades entre outras ilhas:

- São Antao possui um embrião de rede operada por um equipe do MRDP. Os dados obtidos nunca foram avaliados ou controlados.
- São Nicolau apresenta uma rede de controle gerenciada pela JRH. Não possui veículo e controla os níveis dos piezômetros próximos da galeria que é realizada com apoio técnico da BURGEAP. A transmissão de dados é realizada utilizando o correio.

A respeito da ilha de São Nicolau a extensão da rede esta em curso de realização por meio piezômetros com financiamento holandês.

## **5.7 - VAZOES DAS NASCENTES**

### **5.7.1 - Campos de medições**

Sem dados.

### **5.7.2 - Rede de controle das vazões**

Um controle permanente das nascentes foi iniciado em 1983. no que se refere as ilhas de São Antao e Santiago.

O número de medidas mensais e sua frequência sobre cada ponto estas demonstradas nas figuras 9, 10, 11 e 12.

A rede de São Antao é gerenciada pela MRDP, e a de Santiago pela JRH.

Sobre a rede de São Antao as medidas rescentes são oriundas de 1989.

Sobre Santiago, a rede atual foi elaborada com o apoio técnico do projeto PNUD/DCTD CVI 86/001. A rede não cobre a extremidade norte da ilha. Os pontos de medida obtidos estas representados na tabela 9. As medidas foram realizadas pelas visitas de controle. A frequência das medidas em um determinado ponto é em principio realida a cada dois meses. Após o inicio de 1990, esta frequência tornou-se inferior

devidos aos problemas referentes à gestão do pessoal e da logística mencionadas para o controle dos níveis d'água.

#### **5.7.3 - Arquivagem e difusão**

Ao fim das visitas de controle as medições são transportadas para listas de registros e após registradas e integradas à base de dados BIRCA. Nenhuma difusão particular foi prevista.

#### **5.7.4 - Qualidade dos dados**

As medidas realizadas parecem ser corretamente efetuadas, por um pessoal especializado.



FIGURA 9

Rede de controle - frequência das medidas de vazão da nascente ilha de São Antao.

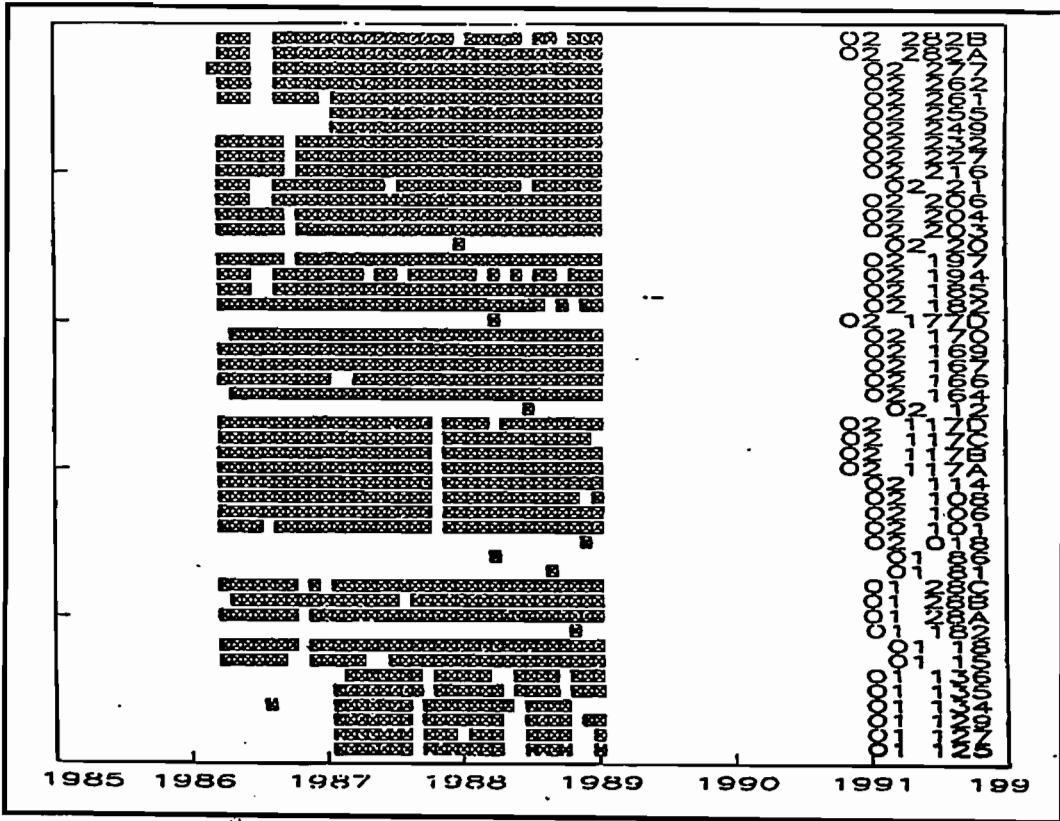


FIGURA 9 (continuação)

Rede de controle - frequência das medidas de vazão das nascentes - ilha São Antao.

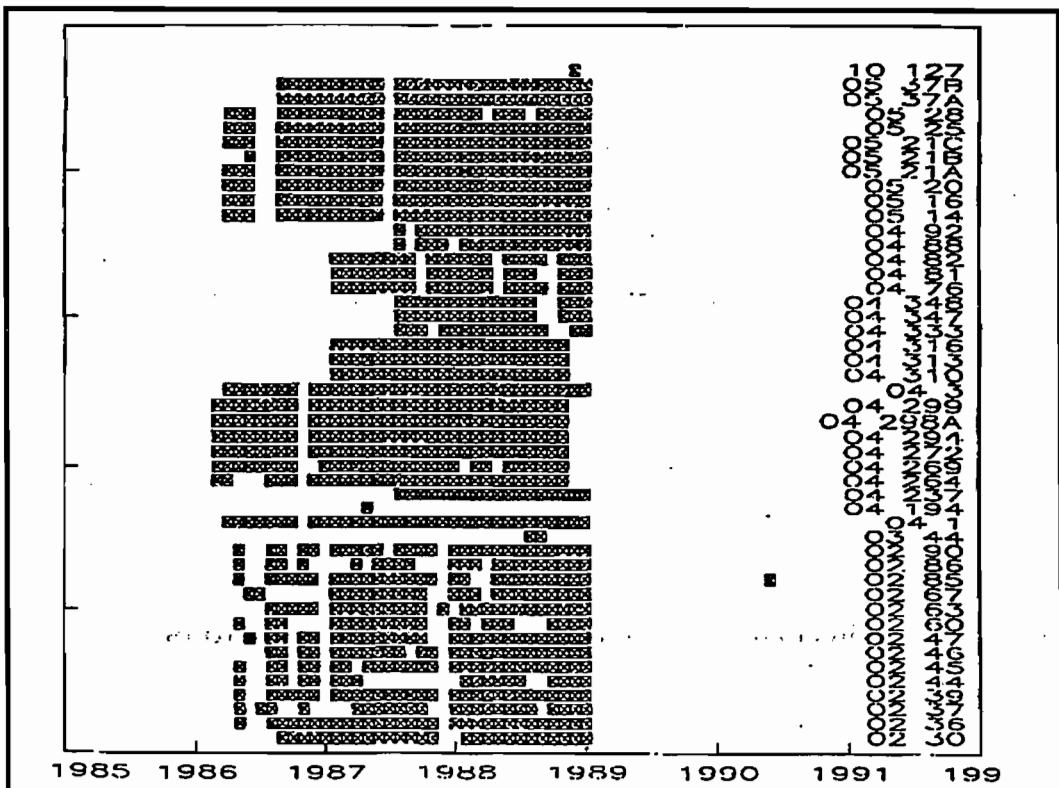


FIGURA 10

Rede de controle - frequência das medidas de vazão das nascente - ilha de Santiago.

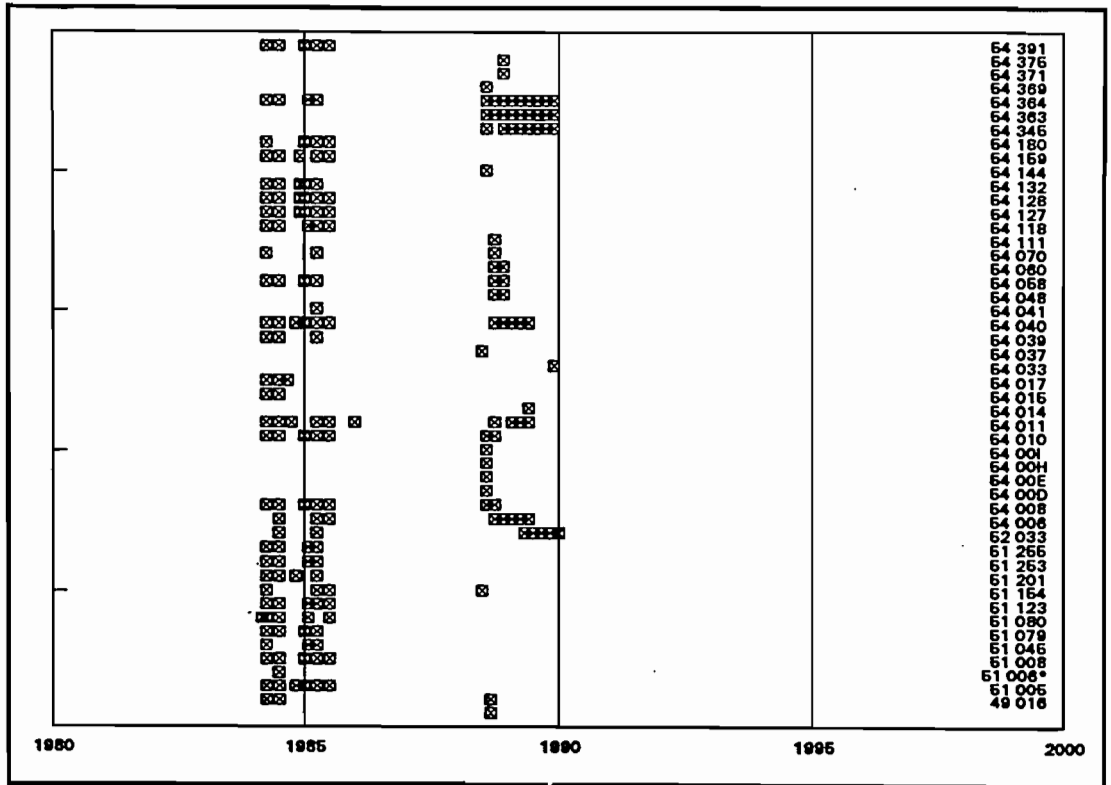


FIGURA 10 (continuação) - Rede de controle - frequência das medidas de vazão das nascente - ilha de Santiago.

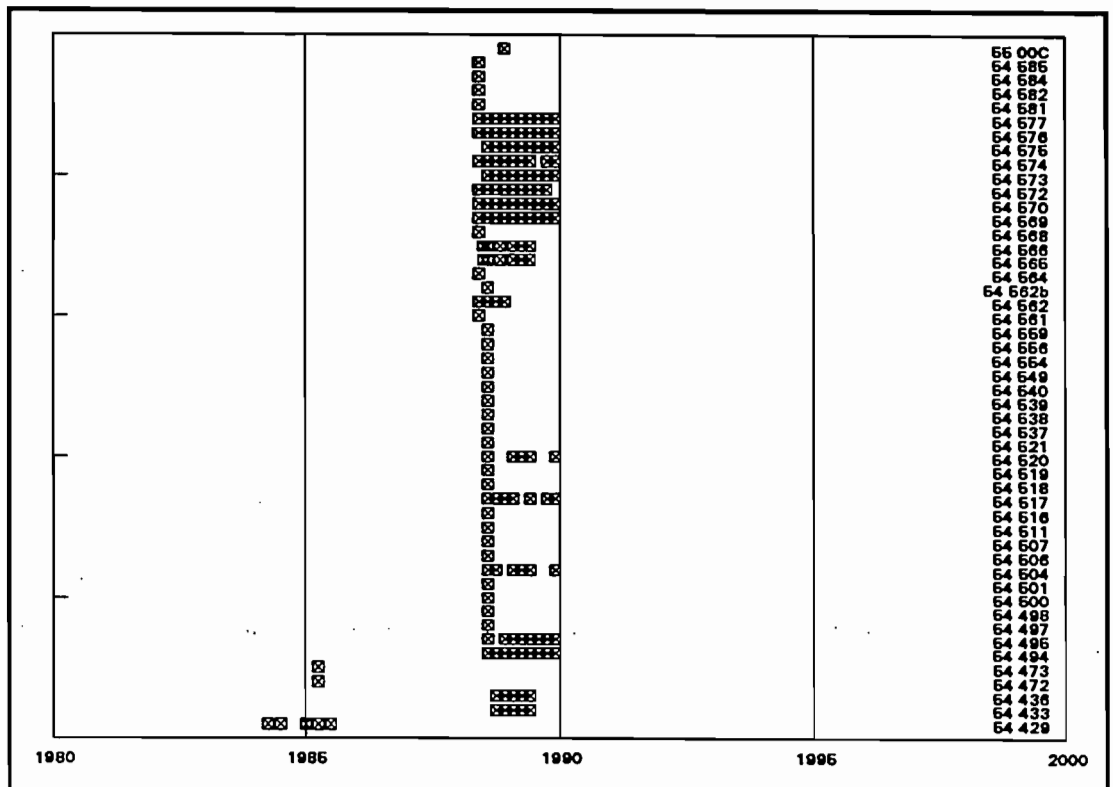
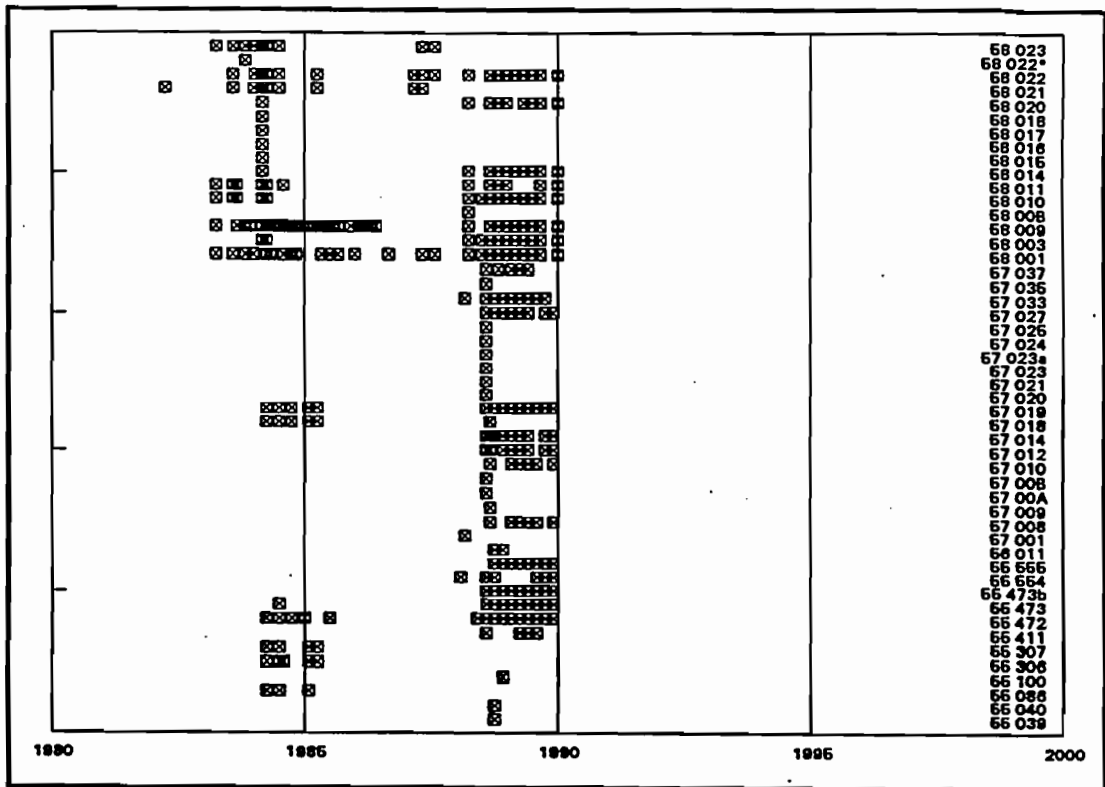


Figura 10 (continuação)  
 Rede de controle - Frequência das medidas de vazão das  
 nascentes - ilha de Santiago.



### **5.7.5 - Lacunas e insuficiências**

A diminuição da frequência das visitas não facilitará uma utilização futura destas medidas.

## **5.8 - DADOS SOBRE A QUALIDADE DAS AGUAS**

### **5.8.1 - Coleta e tratamento**

#### **Características Físicas**

Poucas medições sistemáticas de temperatura e de condutividade foram realizadas. Depois de 1988, esses parâmetros foram medidos sobre o conjunto de fontes e poços visitados. Foram também realizadas medições sobre perfurações, das quais as vazões são controladas quando possível.

#### **Analises Fisico-químicas**

Para a ilha de Santiago, 239 análises referem-se à 136 pontos, que são recuperadas nos arquivos da JRH, um pouco mais que duas análises por ponto d'água são realizadas em média.

As análises realizadas sobre um mesmo ponto d'água são, durante a maioria dos casos, em perfurações durante o ensaio de bombeamento.

A distribuição das análises, segundo os diferentes tipos de pontos d'água são as seguintes: 59 perfurações, 4 galerias, 25 nascentes, 40 poços e 7 pontos d'água indeterminados.

As análises foram realizadas em três etapas: 1977, 1980-81 e 1984.

As concentrações de Ca, Mg, Cl e a condutividade foram medidas em quase a totalidade dos casos.  $SO_4$ ,  $HCO_3$  e Na estão presentes em mais de 70% das análises. Outros elementos tais como  $CO_2$ ,  $CO_3$ ,  $O_2$ ,  $SiO_2$  e Fe encontram-se em 10 a 15% dos casos.

### 5.8.2 - Arquivagem e difusão

Essas análises estão em curso de arquivagem na base de dados BIRCA. As análises não apresentam objetivos de difusão particular.

### 5.8.3 - Qualidade dos dados

A distribuição dos erros sobre o balanço iônico é a seguinte:

Erros	Frequência
- 1%	13%
- 2%	26%
- 4%	38%
- 8%	48%
- 16%	61%
- 32%	79%
- 64%	95%
> 64%	5%

### 5.8.4 - Lacunas e insuficiências

A cobertura realizada é correta, levando ao fato que as mais antigas análises começam a ser utrapassadas.

Um contrôle contínuo da qualidade da água poderia ser realizado nas zonas costeiras realizadas, harmonizando as frequências das amostragem com as medidas de condutividade realizada em sitio por ocasião das visitas de contrôle.

Este dipositivo deveria ser estendido as outras ilhas.

## 5.9 - ARQUIVAGEM INFORMATICA

No quadro da elaboração do esquema diretor realizado com apoio do PNUD DCTD, uma base de dados esta em curso de realização na

JRH. Esta base é realizada sob DBASE III e compreende 7 tipos de arquivos:

- Localização,
- Dados técnicos,
- Ensaio de bombeamento e parâmetros hidráulicos,
- Análises físico-química,
- Equipamentos de bombeamento,
- Manutenção dos pontos d'água: limpeza, aprofundamento e custos.

Preveu-se que um arquivo deste tipo deva existir para cada ilha, o que representa um 63 arquivos. Levando em conta a geografia do País, parece que a solução adotada seja a melhor. Os campos dos principais tipos de arquivos são listados nas tabelas 10 a 14. Elas foram elaboradas com um cuidado evidente de reduzir o número e armazenando o máximo de informações em cada uma delas. Esta maneira de proceder permite a integração de numerosos dados físicos ou técnicos que vemos raramente nesse gênero de equipamento.

Inicialmente, as dúvidas da base de dados eram realizadas por meio de um programa escrito na DBASE III. Durante o desenvolvimento do projeto as sucessivas modificações feitas na estrutura dos primeiros arquivos existentes, levaram à inutilização parcial deste programa. A utilização atual é feita diretamente por meio dos comandos DBASE III.

Esta solução permite efetivamente uma maior flexibilidade para os usuários. Ela é mais evoluída e permite modificar as estruturas dos arquivos à medida do desenvolvimento do PROJETO.

Foi previsto um código para os valores desconhecidos de cada um dos parâmetros armazenados, o que evita qualquer confusão entre os valores nulos e as informações ausentes. Sua introdução ainda não sistemática, como mostra a tabela 9, resultante de uma extração do arquivo de localização.

A construção dos números do inventário, descrita anteriormente, é herdada de projetos antigos e não facilita as interrogações e a triagem dos pontos d'água. Em termo seria desejável a revisão desta numeração e a utilização de um processo mais homogêneo.

A taxa de preenchimento dos campos de arquivo de localização esta representada nas figuras 11, 12 e 13.

A introdução dos dados foi realizada baseada nas seguintes etapas:

- cópia dos documentos arquivados em papel, ou das fichas de campo,
- registros dos dados apresentados,
- integração dos dados ao arquivo da base de dados.

As listas de registros poderiam ser favoravelmente distribuídas às equipes de campo. Isto evitaria uma transcrição dos dados e logo erros suplementares.

Atualmente, nenhuma verificação dos dados introduzidos foi efetuada. Não é mais previsto, completar os programas de registros com os testes de consistência sobre os valores dos dados registrados.

Um bom número das figuras e das tabelas do presente relatório, foram elaboradas diretamente a partir dos arquivos da base de dados: LOC, PARA, QUI. Nesses arquivos encontramos de cunho grosseiro a leitura, e os códigos "valores não conhecidos", não estavam sistematicamente em uso.

Ao fim deste trabalho, pode-se concluir que há necessidade de realizar um outro trabalho considerável e desgastante.

Deste fato, é possível que este trabalho nunca seja realizado integralmente.

A viabilidade dos dados introduzidos encontra-se muito afetada. O usuário terá sempre um sentimento de suspeita a respeito desses dados e assim, retornará aos documentos originais.

A possibilidade da realização dos mapas cartográficos é prevista. Ele será realizado através do ATLAS DRAW. As operações de digitalização estão em curso de realização por ocasião da missão.

Foi previsto por ocasião da missão, que a base de dados será terminada em fevereiro de 1991.

TABELA 10

Base de dados BICA - Arquivo de localização - LOC

NO	Numéro d'inventaire
TIPO	Type de point d'eau
FOL	Feuille de la carte topographique
GRBAC	Groupe de bassins hydrographique
BAC	Bassin hydrographique
X	Longitude
Y	Latitude
Z	Altitude
RIB	Vallée ou plateau (Achada ou Ribera)
LOC	Localité
CONC	Concelho (division administrative)
FREG	Freguesia (division administrative)
UTIL	Utilisation de l'eau
MED	Mesures périodiques
INFO	Informations supplémentaires
SIM	Symbole pour cartographie automatique

TABELA 11

Base de dados BIRCA - Arquivo técnico - TEC

NO	Numéro d'inventaire
TIPO	Type de point d'eau
SON	Type de foreuse
DATA	Date de fin de travaux
A	Profondeur de l'ouvrage ou longueur de la galerie
B	Profondeur de l'ouvrage ou largeur de la galerie
C	Diamètre: plus grand diamètre de l'ouvrage ou hauteur de la galerie
TEL	Télescopage: nombre, plus petit diamètre
TTR	Type de tubage
PD1	Niveau de la première crépine: sommet, pied, diamètre
PD2	Idem pour la seconde crépine
PD3	Idem pour la troisième crépine
PD4	Idem pour la quatrième crépine
EA	Volume de gravier dans l'espace annulaire
AQP	Aquifère: codes formation géologique et description lithologique
SUB	Code de la formation formant substratum
EX	Code entreprise

TABELA 12

Base de dados BIRCA - Arquivo das medidas periodicas - Nivel d'água, vazão, condutividade - CON.

NO	Numéro d'inventaire
TIPO	Type de point d'eau
(ILHA)	Ile, champ à supprimer
ANO	Année
MES	Mois
DIA	Jour
CONT	Relevé du compteur
LIT	Litres
SEC	Seconde
M3H	Débit en mètres cubes par heure
HORD	Nombre d'heure d'exploitation par jour
NE	Niveau statique
COND	Conductivité électrique
TEMP	Température

TABELA 13

Base de dados BIRCA - Arquivo dos parâmetros hidraulicos - PAR.

NO	Numéro d'inventaire
TIPO	Type de point d'eau
DATP	Date de l'essai par pallier
PAT1	Premier pallier: débit, durée, rabattement
PAT2	Idem pour le second pallier
PAT3	Idem pour le troisième pallier
PAT4	Idem pour le quatrième pallier
QCR	Débit critique d'après les résultats de l'essai
QES	débit critique estimé
DATL	Date de l'essai de longue durée
Q	Débit de l'essai de longue durée
QNC	Débit maximum et Débit minimum en cas de fluctuation du débit
TEM	Durée de l'essai
REB	Rabattement en fin d'essai
TD	Transmissivités calculée en pompage: ouvrage pompé, premier piézomètre, deuxième piézomètre
TR	Idem pour les transmissivités calculées pendant la remontée
S	Coefficient d'emmagasinement
MUL	Puissance de 10 de la valeur précédente

TABELA 14

Base de dados BIRCA - Arquivo das análises físico-químicas -  
 QUI.

NO	Numéro d'inventaire
TIPO	Type de point d'eau
DAT	Date du prélèvement
TEMP	Température mesurée pendant le prélèvement
PH	PH mesuré en laboratoire
CON	Conductivité mesurée en laboratoire
NA	
K	
Ca	
MG	
CO3	
HCO3	
Cl	
SO4	
NO3	
Fe	
CO2	
O2	
SiO2	
NO2	
NH4	
PO4	
TAC	Titre alcalimétrique
TH	Dureté totale en degrés français
MIN	Minéralisation
RSEC	Résidu sec à 105 °C

FIGURA 11

Base de dados BIRCA - Localização das perfurações.

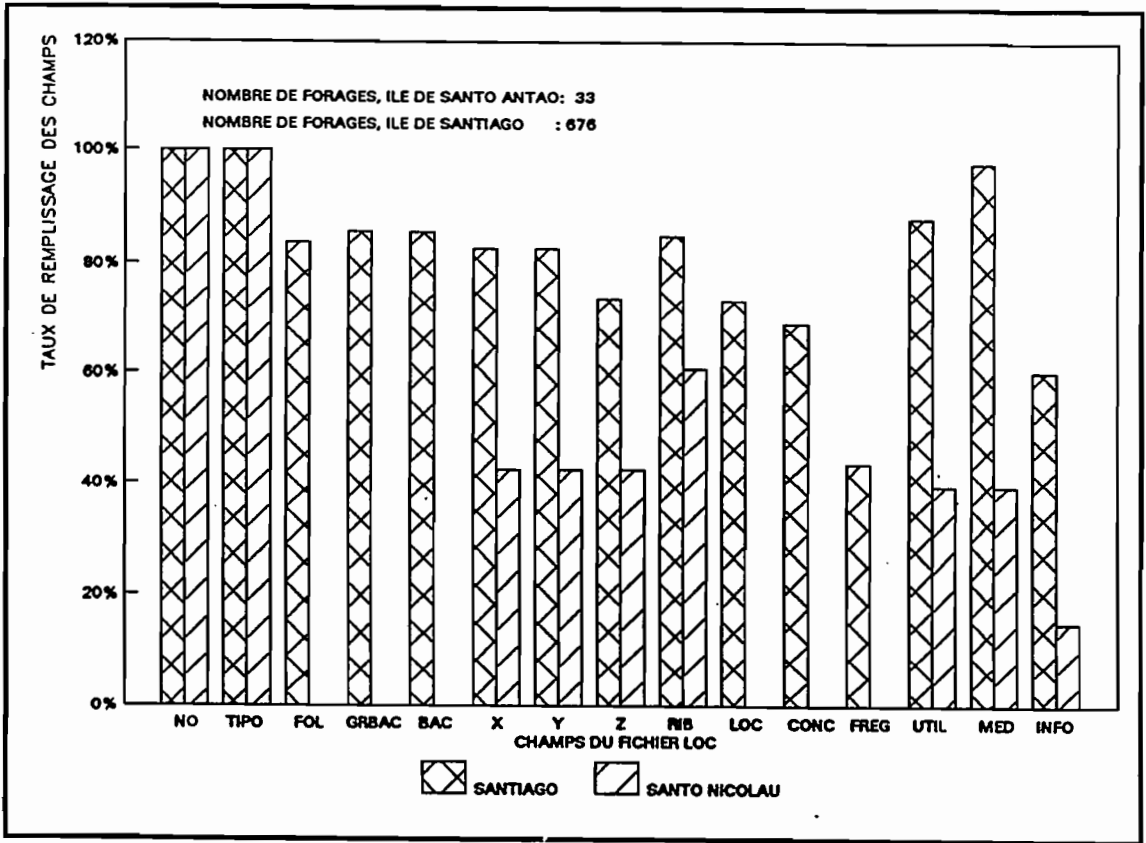


FIGURA 12

Base de dados BIRCA - Localização dos poços.

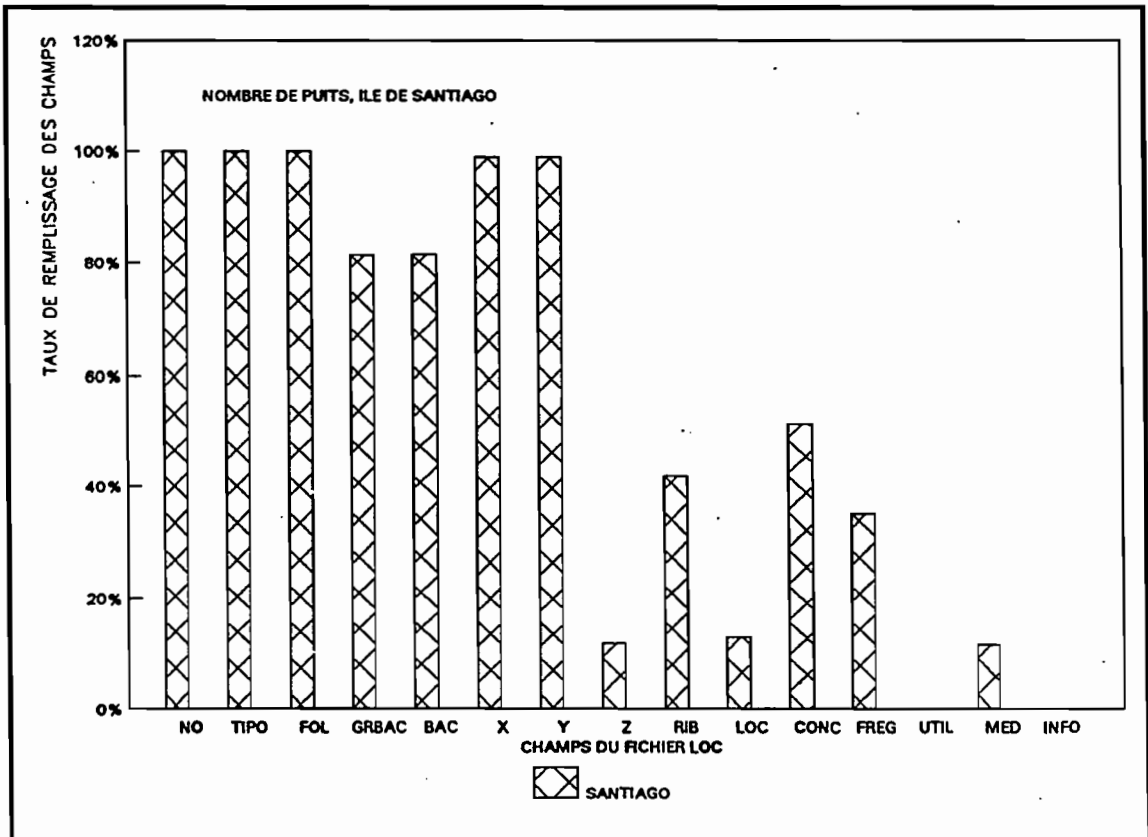
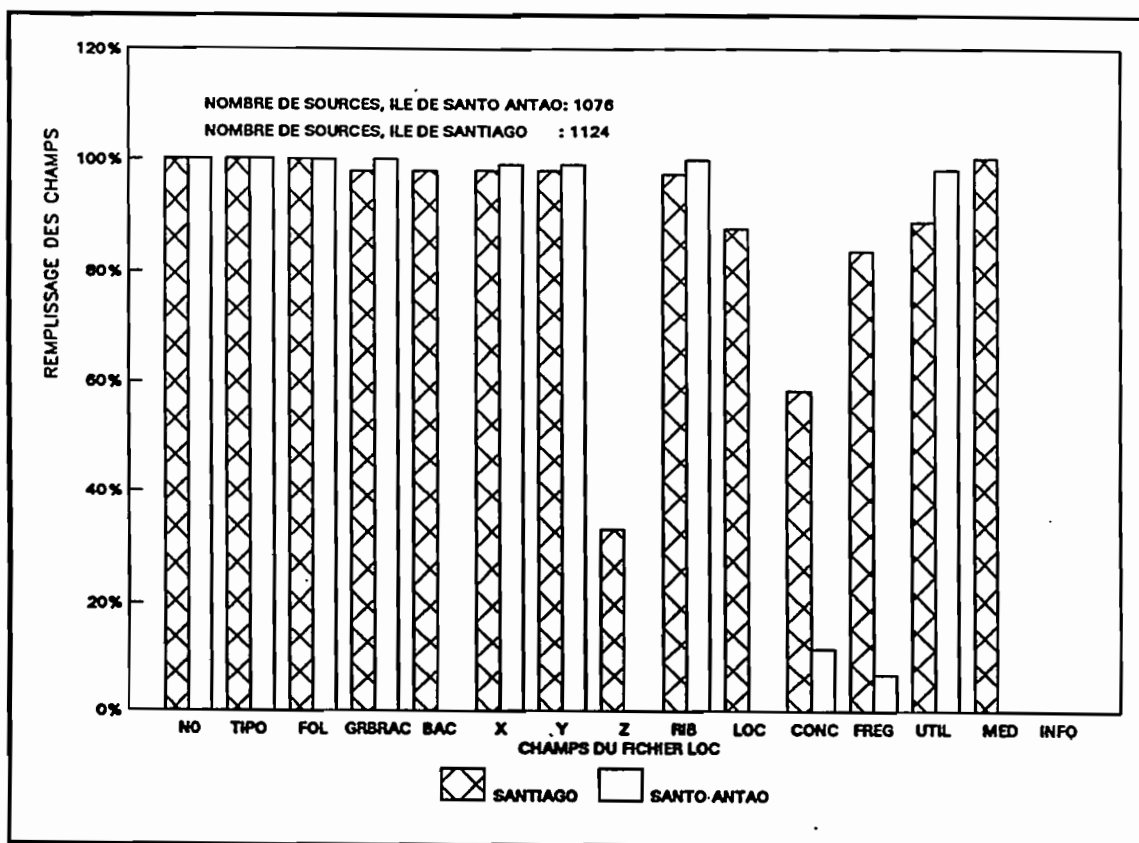


FIGURA 13

Base de dados BIRCA - Localização das nascentes.



## 5.10 - MODELIZACAO DE RECURSOS HIDRICOS

Nenhum modelo foi tratado para as águas subterrâneas.

## 6 - AVALIACAO

### 6.1 - DADOS NECESSARIOS PARA AVALIACAO DOS RECURSOS HIDRICOS

#### 6.1.1 - Aguas superficiais

Os problemas referêntes à águas superficiais já foram apresentadas. A principal questão é a otimização da gestão dos Recursos Hídricos e sua melhor utilização.

Os parâmetros do escoamento superficial mostram pouca possibilidade de utilização direta ou por armazenamento. Isto deve-se principalmente à erosão causada pelas fortes encostas, deflorestamento, assim como, pela violência das precipitações. O objetivo esperado é um conhecimento perfeito de todos os parâmetros do Ciclo Hidrológico:

- Pluviometria.
- Limnimetria
- Hidrometria
- Sedimentometria
- Qualidade das Aguas

A qualidade das águas é certamente importante, mas não tem a mesma prioridade que as quatro outras.

#### 6.1.1 - Pluviometria e climatologia

Em matéria de pluviometria, pode-se avaliar os índices pluviométricos, dispondo de uma rede suficientemente densa e considerando as condições:

- Altitude
- Posição geográfica

Atualmente, a densidade pluviométrica é suficiente, tendo um aparelho para cada 15 Km<sup>2</sup> aproximadamente.

A gerência da rede é particularmente difícil sobre as ilhas, devido ao fato da distância e dos meios de comunicações. O

ideal seria que houvesse uma unidade do INIA sobre cada ilha ou um órgão melhor localizado para gerenciar a rede.

O problema da gestão do recurso, passa pelo seu conhecimento, e através dele podemos estabelecer uma prioridade, no que se refere a sua utilização, abastecimento d'água ou irrigação.

Jean Albergel realizou um estudo sobre os recursos hídricos e o escoamento superficial utilizando diversos tipos de modelo. Uma proposição de reforço da rede encontra-se em anexo, e a ela corresponde as necessidades encontradas no trabalho de modelização.

A técnica de modelização utiliza os hietogramas e para sua utililização será preciso reforçar o número de pluviógrafos e sobretudo instalar aparelhos automaticos, com dados teletransmissíveis (modelos ELSWDE/ORSTOM) que dara bons resultados e têm a vantagem de conservar os dados sobre módulos com memória morta. Estes dados estam diretamente integrados ao banco PLUVIOM e provavelmente à CLICOM no futuro.

Todas as instalações necessitaram de um reforço serio da divisão Agroclimatologica do INIA. Nossas proposições nesse sentido estam na parte anexa deste trabalho.

Nos capítulos precedentes estamos um pouco atrasados no que se refere às precipitações ocultas e às captações de nevoeiro. Essa última técnica começa a ser conhecida, mas é pouco provavel que possam ter uma influência sobre as precipitações. De outra forma, será interessante conhecer sua estimativa afim de integra-las no balanço hídrico (este unicamente para as ilhas com relêvo assidentado).

A climatologia é relativamente homogênia na zona do arquipélago. O conhecimento preciso do ETP não apresenta uma importância capital no que se refere ao balanço hídrico, pois, as distâncias de escoamento são muito pequenas e os tempos de trânsito são, também, extremamente pequenos. E pouco provável que a acumulação d'água seja significativa. Alguns casos apresentados devem ser representados particularmente.

De outro lado, o conhecimento do ETP é muito importante para a agricultura, afim de efetuar o balanço hídrico das culturas. Cada unidade climática do arquipélago deve dispor de uma

estação agroclimatológica afim de gerar ao meio os caledários de cultivo e prever as dificuldades de abastecimento com os melhores prazos.

#### **6.1.1.2 - Limnometria**

A utilização de linígrafos do tipo clássico, com flutuador ou à pressão não é recomendado para as ilhas do Cabo Verde, sem um engenheiro civil abilitado para operar os equipamentos a pressão e a flutuador (problemas de sedimentação).

Recomenda-se a utilização de registrador de nível d'água do tipo PH18 equipado ou não (segundo as necessidades) para a teletransmissão dos dados em tempo quase real. Estes aparelhos podem também registrar a condutividade d'água. O custo desse aparelho não é proibitivo e quando equipado para a teletransmissão, ele fica sob supervisão da estação de recepção. Os auto-testes efetuados a cada passagem do satélite Argos ou Metéosat permitem o conhecimento do estado do aparelho a cada instante.

Atualmente, o custo de um aparelho instalado é aproximadamente 9000 US\$. A instalação de um linígrafo a flutuador é muito mais honerosa e mais ainda para instalação de um linígrafo a pressão. Por outro lado, a manutenção é menos elevada quando comparada a outros tipos de registrador (a memória de um cartucho pode facilmente garantir o período de inverno de Cabo Verde (5 meses de registros).

#### **6.1.1.3 - Hidrometria - Vazões sólidas**

O desenvolvimento dos conhecimentos referentes ao balanço hídrico, passa por um estudo das bacias representativas, que conduzem a uma avaliação do escoamento por modelização e generalização à todas a ilhas.

Em todo caso, as medidas utilizando flutuador devem ser empregadas somente para as grandes vazões, em ausência de teleférico (molinete suspenso). Os teleféricos constituem a

melhor solução para evitar as erosões dos leitos sujeitos às constantes modificações.

Dado a importância das medidas, os Autores dos anuários de 1984-88 escreveram:

"A medida das vazões apresenta dificuldades decorrentes de suas variações bruscas e topografia das estações hidrológicas. As medidas com molinete hidrométrico são particularmente aleatórias e podem ser realizadas somente para as pequenas vazões. Afim de obter a medida precisa das vazões nas estações, é necessário obter medidas da velocidade da água superficial. Este método conduz à resultados satisfatórios para as estações que apresentam um escoamento regular (retilínio - seção bem definida), mas em alguns casos não podemos evitar uma impressão inferior a 10%".

"Várias medidas deste tipo foram efetuadas nas estações hidrológicas entre 1985 e 1988, permitindo a elaboração das curvas de calibragem das referidas estações. As medidas não demonstraram uma evolução das curvas de calibragem de um ano para outro.

Estas medidas desembocaram sobre gráficos baseados em formulas empíricas.

Para as estações que apresentam uma seção retangular, foi utilizada a fórmula de TRACY para curvas de calibragem:

$$Q = 2.57 * L * H^{1.5}$$

Q = vazão em m<sup>3</sup>/s

H = altura em metros para escala plena

L = largura da seção em metros

Quando as medidas das vazões são insuficientes para efetuar a linha completa da curva aferida, a combinação das medidas e da curva empírica foi utilizada para extrapolar estas medidas".

E indispensável estabelecer novos métodos para uma condução correta das medidas de escoamento. Devido a densidade das bacias cuja desembocadura é o oceano, é evidente que a escolha neste caso seja indispensável.

As conclusões referentes sobre esse assunto conduzem a um reforço da rede e ao desenvolvimento de projetos, que se encontram na parte anexa deste trabalho.

As necessidades de conhecer o transporte de sedimentos são importantes para realização dos reservatórios e para os assuntos referentes à erosão. Devem ser feitas amostragem para as medidas das vazões. Em particular, será importante saber quais são os transportes de sedimentos correspondentes ao Sítio de Trindade.

Deve ser utilizado o mesmo método de análise de água cujos os resultados são precisos.

As medidas que foram efetuadas são insuficientes às necessidades do desenvolvimento, em particular, agrícola e evidentemente ao abastecimento d'água nas zonas urbanas.

A Divisão de Hidrologia do INIA não apresenta pessoal qualificado. Deveram ser organizados estágios de formação do pessoal responsável pela manutenção das instalações e também pelas medidas das vazões. Este pessoal deverá efetuar, em média, as análises das vazões sólidas e da água.

### **6.1.2 - Água subterrânea**

#### **Armazenamento das formações aquíferas**

A distribuição dos valores do coeficiente de armazenamento é praticamente desconhecido. Esta distribuição é indispensável para estimar:

- as flutuações sazonais ou interanuais da reserva
- o volume d'água possível de ser extraído pelo abatimento da superfície piezométrica.

Assim, um certo número de sítios de perfurações existentes ou projetadas deveriam ser selecionadas e equipadas com um piezômetro. A realização de um ensaio de bombeamento de longa duração, permite a obtenção de um valor que pode melhorar sensivelmente o cálculo da transmissividade.

Existem outros métodos, que somente com a aproximação de JACOB puderam ser ensaiados, como por exemplo o método de BOULTON-STRELTSOVA ou NEWMAN.

### **Recarga das formação aquíferas**

A recarga ocorre pela infiltração normalmente causada pelas chuvas. O caráter torrencial dos escoamentos e sua curta duração, assim como, a dificuldade de medir sua vazão, não permite atingir uma precisão dos balanços hidrológicos estimados pela infiltração causada pela chuva. Desta forma, é necessário a utilização de um processo hidrológico, que consiste em medir as flutuações do lençol freático, por dedução, obtendo um coeficiente de armazenamento do volume da recarga pela cotas ao longo do tempo.

E provável que nos terrenos acidentados, em particular, a infiltração é dada excencialmente sob o leito dos cursos d'água. Isto parece ser comprovado pelos diferentes trabalhos de análises isotópicas. Mesmo que as conclusões não sejam concordantes com outros pontos, elas tendem confirmar a importância deste fenômeno nos diferentes terrenos amostrados. A realização de transects constituídos de um ou varios piezômetros alinhados, perpendicularmente ao eixo das valas, permitem de:

- obter um valor da difusão através de análises das variações da piezometria e da flutuação dos níveis d'água nos seus correspondentes cursos,
- estimar as cotas do curso d'água no lençol freático subjacente, a medida que sua transmissividade for conhecida.

**Rede de contrôle: piezometria, exploração, vazões das nascentes.**

- Extensão da rede ao conjunto da ilha de Sao Tiago.
- A extremidade norte da bacia não teve visitas de controle.

Este estado é, de fato, devido à ausência de representações regionais da JRH, e deste modo nada foi previsto. As visitas atuais foram organizadas no início de Praia: partida entre 9h30 - 10h e retorno entre 15h. Isto atrasa consideravelmente a frequência das visitas sobre a rede existente e impede sua extensão à extremidade norte da ilha. Esta situação, torna-se mais agravante pela indisponibilidade de veículo e pela utilização da sonda elétrica para outras atividades.

- Extensão da rede à outras ilhas.

Uma equipe do MRDP existe para ilha de São Antao. Suas atividades, assim como as medidas realizadas não foram controladas nem avaliadas. A formação de uma equipe, destinada a este tipo de operação, é prevista pela JRH para 1991.

A rede de controle objetivará a atualização das saídas para os trabalhos de campo das perfurações em curso.

Uma rede de extensão existe em São Nicolau mas devera ser extendida.

Sobre as outras ilhas Maio e Sao Vicente, equipes permanentes de controle deveram ser introduzidas. A escolha dos pontos de medidas da rede será estabelecida, a partir dos dados do inventário realizado entre 1989-1990.

### **Exploração atual.**

O equipamento de algumas perfurações com registradores, permite uma avaliação precisa dos volumes d'água explorados. Entretanto, numerosos poços foram exporados com moto bombas. Neste tipo de trabalho, a avaliação das vazões extraídas são mais delicadas, devido ao fato que, a montagem de um registrador é dificilmente visada como material móvel. E o caso da maioria dos poços da rede piezométrica. O pessoal encarregado pelas visitas de controle poderia sistematicamente, a cada visita registrar o ritmo dos bombeamentos e realizar instantaneamente uma medida da vazão.

## **Perdas e desperdícios d'água.**

As perdas d'água nas redes de irrigação são muito importantes, mas não foi feita, até hoje, nenhuma avaliação dessas perdas.

Um controle das vazões, efetivamente, utilizadas para a irrigação por hectares não é possível. A vazão de 40 m<sup>3</sup>/dia/h utilizada, atualmente, não é real. Após os resultados do recenseamento agrícola, esta vazão não pode ser parcelada, levando-se em conta a frequência dos turnos de irrigação.

O estudo criterioso da demanda d'água na agricultura, demonstrou um desperdício é muito significativo. O volume d'água correspondente constitui provavelmente a um recurso importante, que deve ser mobilizado, mediante uma gestão mais racional dos pontos d'água e de sua distribuição.

## **6.2 - AVALIACAO DOS RISCOS**

### **6.2.1 - Plano quantitativo**

A comparação dos inventários antigos com os resultados atuais, colocaram em evidência os setores sensíveis, caracterizados por uma densidade relativamente importante dos pontos d'água utilizáveis.

O traçado sistemático dos históricos piezométricos por grupos de bacias, evidenciou zonas caracterizadas pelo abaixamento do nível do lençol freático. A mesma operação poderia ser realizada para medir as vazões das nascentes. Em respeito a algumas descontinuidades nas medidas, esta operação demonstrou os setores críticos.

Estes dois estudos serão facilitados pela utilização da base de dados BIRCA, quando esta for atualizada.

Espera-se que os setores de João Valera e Aguas Verdes sejam estudados através de linminografia, devido a sua importância para o abastecimento d'água de Praia. A rede atual possui apenas um linígrafo, que deveria ser reforçado. E prevista a aquisição de 4 estações automáticas.

## **6.2.2 - Plano qualitativo**

### **Água subterrâneas**

Os riscos de invasão, nas formações aquíferas, são freqüentes nas zonas costeiras. Algumas planícies aluviais são fortemente exploradas devido a:

- alta permeabilidade
- desenvolvimento agrícola, devido a sua topografia favorável, constituem os setores de alto risco. As sondagens elétricas foram realizadas anualmente nos mesmos sítios, permite assim, detectar ou avaliar a evolução da cunha salina.

A invasão das águas do mar já existe em algumas perfurações, águas utilizadas para o abastecimento de Praia. Um tratamento sistemático das medidas de condutividade elétrica de água realizadas pelas visitas de controle demonstrou, com precisão, o contorno das áreas atualmente contaminadas.

A curto prazo, deve-se limitar as explorações de algumas áreas.

## **6.3 - DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO**

É muito pouco provável que, em curto prazo, possamos realizar uma avaliação regional confiável dos recursos hídricos no que se refere a sua exploração. As dificuldades estão ligadas às condições de acumulação natural de água no subsolo, e a dificuldade de localizar e avaliar a recarga d'água pelas precipitações.

Para se obter resultados confiáveis, a interpretação de alguns dados de campo, deve-se referir à observações plurianuais.

Paralelamente ao desenvolvimento destas medidas, é interessante que se proceda uma pesquisa sobre a utilização efetiva dos recursos d'água, em particular das nascentes, para a irrigação. A diminuição das perdas e a implantação de uma melhor gestão, permitira um aumento satisfatório na oferta d'água.

## **7 - RECOMENDACOES**

### **7.1 - INTRODUCAO**

O assunto abordado continua sendo o balanço hídrico, que deverá obter um conhecimento profundo sobre as águas. A água esta muito longe de ser o fator limitante do desenvolvimento do Arquipélago de Capo Verde, mas é conveniente gerenciar de uma forma coerente os problemas do escoamento d'água para o mar. A eliminação das perdas d'água ou sua diminuição, passa por uma hierarquia das ações a serem realizadas, no tempo e no espaço, sendo uma obra importante e imprescindível

### **7.2 - PLUVIOMETRIA - CLIMATOLOGIA**

#### **7.2.1 - Estrutura**

O INIA, através de sua Divisão Agroclimatológica, é responsável pelos trabalhos referentes a esta disciplina, mediante a um desenvolvimento importante da sua estrutura (cf.ficha do projeto 5 e 6 em anexo).

#### **7.2.2 - Tamanho e densidade da rede**

A rede pluviométrica é extremamente densa, sobre tudo em Santiago. E conveniente efetuar uma crítica aprofundada da reabilitação do banco de dados. Os pontos pluviométricos devem ser recolocados à normas OMM (ver item 7.2.4), seguindo a enquete recomendada neste item, será preciso suprimir as estações com resultados não significativos e que comprometem o conhecimento espacial das precipitações.

Para a agrometeorologia, somente as ilhas de Santiago, São Vicente e São Nicolau foram observadas, sendo necessário que cada unidade climática possua uma ou várias estações de observações dos parâmetros climáticos. A melhor solução seria de instalar estações automáticas do tipo CIMEL que tele

transmitirão as observações em tempo real por intermédio do METEOSAT.

### **7.2.3 - Pessoal**

E conveniente a formação do pessoal para a realização de projetos que serão desenvolvidos futuramente no Arquipélago (cf. ficha do projeto).

### **7.2.4 - Equipamento**

A rede pluviométrica deverá ser racionalizada, é conveniente estabelecer para cada estação, uma ficha sinóptica indicando a localização, altitude, ambiente e material de medidas, ou seja um histórico da estação. Diversos estudos mostraram que pela estimação do escoamento e pela erosão, o conhecimento da pluviometria diária é insuficiente e será preciso reformar a rede pluviógrafos.

### **7.2.5 - Manutenção**

As estações agroclimatológicas devem ser permanentemente supervisionadas por um agente especializado. Os dados devem ser arquivados em tempo real sob o CLICOM. E também conveniente que o pessoal do INIA, seja abilitado à utilização deste sistema.

A manutenção do material deverá ser realizada no INIA e para isto, é conveniente assegurar a formação de dois técnicos de nível superior.

## **7.3 - AGUA SUPERFICIAL**

### **7.3.1 - Estrutura**

A estrutura é relativamente a mesma da Agrometeorologia. O INIA esta bem situado para exercer com liderança estudos da hidrologia superficial através de sua Divisão de Hidrologia. Esta Divisão deve ser rebilitada (cf. anexo - ficha do projeto "Reabilitação e Desenvolvimento da Rede de Observações Hidrológicas das Ilhas de Cabo Verde"). Os parágrafos Tamanho-Densidade da Rede-Pessoal-Equipamento-Manutenção são também tratados na ficha do projeto acima citado.

## **7.4 - AGUAS SUBTERRANEAS**

### **7.4.1 - Estrutura organizacional**

#### **A estrutura**

A JRH criada em 1986 comprovou às dificuldades demonstradas a seguir:

- diferentes diretrizes em Praia.
- as unidades da ilha de Santiago.

Nenhuma representação foi prevista para as outras ilhas.

#### **Pessoal**

A localização das unidades e a criação de diretrizes são, em parte, ligadas as possibilidades de recrutamento e pela capacidade da JRH de conservar seu pessoal: criação de novos postos, baixos salários e evasão de pessoal.

De fato, a responsabilidade da Direção de Estudo e Planejamento é a contratação de pessoal para a execução do Projeto PNUD/DCTD CVI87/001. A única unidade criada para a ilha de Santiago não é mais operacionalizada devido à saída de seu responsável.

#### **Funcionamento**

Enfim, os hábitos adquiridos antes da criação da JHR, ainda persistem. Isto é causado pela MRDP e pelas suas atividades atribuídas atualmente à JRH, ou seja, a criação de pontos d'água. As informações correspondentes e os dados recolhidos não são transmitidos à JRH e isto resulta em:

- falta de coordenação nas instalações,
- perda de informação,
- situações curiosas onde a JRH é incumbida de julgar os litígios de direito d'água que concerne a pontos d'água ignorados pela própria JRH.

E sabido que a CNAG não é capaz de:

- fornecer a JRH os meios financeiros à sua organização,
- coordenar as atividades dos serviços ligados aos diferentes ministérios.

E provável que a atribuição da presidência do CNAG ao MRDP, não seja uma boa solução para resolver estas questões.

Considerando a sua importância estratégica, a presidência do CNAG poderia ser assegurada pelo Primeiro Ministro.

O pessoal é enquadrado de maneira a se ocupar das tarefas cotidianas provindas dos pontos d'água, excluindo todos os estudos de caráter técnico ou de planejamento. Dada esta situação é fundamental a criação de uma estrutura de trabalho independente que poderá ter a característica de uma empresa estatal. De fato, em comparação com outros países da região do Saara é conveniente estabelecer uma situação diferente desta que é caracterizada pelos seguintes etapas:

- 1 etapa: vários ministros decidem de criar uma estrutura estática, mas possuem uma autonomia de gestão, organizando algumas atividades ligadas à realização de pontos d'água. A atividade principal é a avaliação dos recursos hídricos e sua gestão, atribuídas a um dos ministros.
- 2 etapa: devido à urgência de satisfazer uma demanda d'água à população e para agricultura, a estrutura criada atrai financiamentos internacionais.
- 3 etapa: a secretaria de estudo não obtém mais apoio financeiro e/ou técnico do exterior: sua atividade é nula.
- 4 etapa: esta secretaria de estudo tem como objetivo:
  - . planejar sua atividade

. armazenar e tratar as informações recolhidas.

- 5 etapa: a secretaria de estudo tem sua função mais não apresenta meios para operacionaliza-la.

De fato, quando uma estrutura possui uma autonomia de gestão, deve-se criar uma empresa de caracter público ou mista, compreendendo assim, as atividades da JRH: secretaria de estudo e trabalho. Seu sucesso dependerá da ação da direção geral e do pessoal encarregado deste trabalho. Esta estrutura será em particular responsável pela gestão de seu pessoal e pela fixação dos níveis salariais.

#### **7.4.2 - Tamanho e densidade da rede**

A rede foi definida com o apoio do Projeto PNUD/DCTD CVI87/001 é bem adaptada às condições hidrogeológicas.

A rede deverá ser estendida:

- a extremidade norte da ilha de Santiago, que possibilitará a atualização do inventário.
- a ilhas de São Antao, São Nicolau, Maio e São Vicente.

#### **7.4.3 - Pessoal**

Uma equipe de 3 operários é encarregada dos turnos de controle, um técnico é encarregado de organizar os turnos e de copiar os relêvos dos terrenos sobre listas de registros. Um carro esta, em princípio, à disposição da equiue. Em 2 meses a equipe, deve visitar 210 pontos d'água, sendo 5 pontos por dia.

Este ritmo poderá ser mantido se a equipe for locada em Praia, o que não representa uma solução adequada.

Na prática 3 turnos parciais foram realizados em 1990, sobre os seis prevsitos.

Parece que, a indisponibilidade do veículo e as mas condições meteorológicas, impediram o contrôle e atividades da equipe.

Praticamente, nenhuma das medidas realizadas em 1990 foram informatizadas e integradas a base de dados BIRCA.

Assim, notamos que o problema não é efetivamente de enquadramento de pessoal, mas sim da motivação.

Enfim, a criação de unidades, permitirá a diminuição do tempo de transporte a Praia.

#### **7.4.4 - Equipamento**

A JRH não possui material de medida como por exemplo, materiais leves: sondas elétricas, conductivímetro e termômetros digitais ou de estações linminigráficas.

O sistema de informatica é relativamente importante e não necessita atualmente de ser expandido, para além do que foi previsto.

A seção de veículos do Prjeto CVI87/001 preveu para o mes de junho de 1991, uma reforma para assegurar e melhorar a situação atual dos veículos utilizados.

Espera-se que os veículos sejam utilizados pelas diferentes equipes: inventario, contrôle e obras. O planejamento da utilização dos veículos será de responsabilidade do pessoal da referidas equipes.

#### **7.4.5 - Manutenção**

A aquisição de material de consumo não é, na grande maioria dos casos possível. Para o término do projeto foi garantido o fornecimento de material, mas nada foi negociado para assegurar o funcionamento, com exceção apenas do veículo utilizado pela JRH.

E de fundamental impotância a contratação de um responsável para manusear esse material de consumo. Outra lista de material de medidas, deverá ser feita contendo as referências exatas para coordenar de uma maneira adequada os fabricantes ou os revendedores, junto aos entrepostos. Uma negociação anual de um montante mínimo de 10% do valor inicial, deverá

ser previsto pela JRH para manutenção e aquisição de material necessário.

Em fim, espera-se que na medida do possível seja evitado a diversificação dos fabricantes, sendo válido para o que se refere a informática, material de medidas e veículos. Um dos critérios para escolha de um fornecedor deverá ser a presença de uma representação nacional, ou de um país vizinho. A transmissão do comando a um fornecedor, facilitará à condições de garantia, o fornecimento de peças de reposição e a atualização dos sistemas de computação requisitados no mercado.

**A N E X O A**

**TERMOS DE REFERENCIAS ESPECIFICAS PARA AS ILHAS DO CABO VERDE**

## **1 - As modalidades de coleta e de controle dos dados.**

Cf capítulos 5, 6 e 7 do presente relatório.

## **2 - Qualidade dos dados obtidos.**

### **- Ensaio de bombeamento:**

. Controlar as vazões bombeadas durante os ensaios de longa duração.

. Interpretação com outros métodos além do método de aproximação de JACOB: BOULTON-STRELTSOVA, ou NEWMAN por exemplo.

### **- Rede de controle da piezometria, das tiragens e da vazão das nascentes:**

. Observar as frequências previstas pelos turnos de controle.

. Enquadrar de uma forma mais adequada as equipes de campo.

. Pintar os números do inventário sobre os pontos da rede, afim de evitar confusões.

## **3 - Base de dados: concepção, sistema de detecção de erro, tratamento, armazenamento, edição:**

### **- Concepção:**

Em ausência de uma análise funcional, não foi possível obter uma solução exata. O programa realizado sob DBASE III não foi controlado e nem arquivado, mesmo sabendo-se que a base de dados consiste em um conjunto de arquivos interrogados diretamente sob DBASE III. Os utilizadores deveriam, então, possuir um bom conhecimento da linguagem.

Códigos particulares foram previsto para os valores não conhecidos, mas infelizmente não foram sistematizados.

### **- Sistema de detecção de erro:**

No que se refere aos registros, nenhuma verificação lógica dos dados introduzidos foi realizada. Isto deverá ser previsto no programas de atualização dos dados.

**- Tratamento:**

Os tratamentos realizados foram previsto pela linguagem DBASE III+.

**- Armazenamento:**

Um jogo completo de arquivos foi previsto para cada ilha, sendo uma boa solução para diminuir os tempos de respostas.

**- Edição:**

Foram previstas edições cartográficas das extrações. As digitações e os processamentos estavam sendo realizadas durante a missão.

**4 - Condições do funcionamento e melhorias eventuais do equipamento de informática.**

Parece que a JRH apresenta um sistema de informática importante. Futuramente será satisfatório conservar alguma homogeneidade no que se refere, em particular, aos sistemas de exploração. E será, ainda mais satisfatório, a ligação dos serviços a fornecedores regionais em falta de nacionais, o que facilitará as operações de manutenção. A aquisição pelo Projeto CVI87/001 de um COMPAQ 286 DESKPRO com mais dois já disponíveis e a aquisição de um TOSHIBA LAPTOP, é uma excelente operação.

E necessário controlar as condições de alimentação do prédio da JRH.

**5 - Interesse da prospecção geofísica e de estudos hidrogeológicos complementares para as análises do balanço e do Esquema Diretor.**

- Geofísica

A utilização da sísmica, não parece ser uma boa solução para o conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos. Dentro de condições similares, a utilização conjunta da tiragem geológica detalha, 1/5.000 por exemplo, e geofísica elétrica permite a obtenção de dados confiáveis sobre a geometria dos horizontes aquíferos, aliás, nos vales aluviais, pela proximidade da costa, as sondagens elétricas reveram eventuais modificações da posição da cunha salina sob efeito de flutuações naturais ou não do lençol freático.

E preciso, no entanto assinar que o relêvo é bastante assidentado na maior parte das ilhas, e constitui um entrave para a implantação de sondas elétricas e para o desenrolamento dos fios elétricos.

E bem evidente que, o interesse da geofísica elétrica não tem efeito direto sobre o conhecimento do balanço dos fluxos aquíferos.

- Estudo da distribuição do coeficiente de armazenamento.

A observação das flutuações do lençol freático pela proximidade dos cursos d'água e observação do nível destes mesmos cursos, permitiu a obtenção dos dados referentes a sua distribuição.

O coeficiente de armazenamento das formações aquíferas é desconhecida atualmente.

E é portanto, este parâmetro que permite estimar o volume d'água possível de se retirar, através de bombeamento e o seu respectivo rebaixamento do nível d'água provocado. E necessário equipar com piezômetro as perfurações existentes ou projetadas. A observação simultanea das flutuações do nível d'água nas perfurações e no piezômetro, durante o ensaio, permite:

- . calcular o parâmetro,
- . melhorar sensivelmente sua transmissividade.

**6 - Adequação das redes de controle piezométrica e da vazão, sua extensão eventual, execução de campos de medidas e exploração dos resultados através dos lençóis freáticos.**

A escolha dos pontos d'água realizadas pelos projetos PNUD/DTCD CVI86/001 e 87/001 tiveram a maior parte das obras ou das nascentes disponíveis para as medidas.

Os objetivos esperados são os seguintes:

- Manter o ritmo de uma visita a cada dois meses no conjunto da rede atual da ilha de Santiago, pois o ritmo médio de cinco pontos d'água por dia, não foi suficiente.
- Um enquadramento sustentado com indenização dos trabalhos noturnos fora de Praia e a utilização exclusiva de um veículo à equipe que cobrira o conjunto da ilha de Santiago, atendendo assim, a localização das unidades previstas.
- A localização das unidades, permitirá o aumento da frequência das medidas durante o período de chuvas, para melhorar a observação das recargas sobre o comportamento dos lençóis freáticos. Isto, subtende-se as unidades sejam munidas de dois veículos, um deles mobilizado com data fixa para os turnos de medidas.

A localização dos turnos de controle sobre as outras ilhas depende da criação de unidades correspondentes, assim que seja colocado a sua disposição o material necessário para o transporte e medidas.

Isto concerne em primeiro lugar a:

- São Antao, depois da formação de uma equipe do MDRP pela JRH,
- São Nicolau,
- São Vicente e Maio.

Durante a missão realizada em dezembro de 1990, o esforço da Direção de Estudos e Planejamento e do Projeto CVI foi excêntrica sobre as operações de registros, que constituem a primeira etapa de um tratamento sistemático. A comparação dos inventários de 1979-1980 com os realizados em 1989 e 1990, tem como análise as evoluções dos níveis d'água e vazões das nascentes, como meios mais eficazes para evidenciar as zonas

caracterizadas pelo déficit da recarga e/ou sob exploração. Essas operações são previstas no quadro do esquema Diretor.

#### **7 - Oportunidade de estudos metodológicos para recarga dos lençóis freáticos e estabelecimento dos balanços das bacias.**

Os balanços hídricos das bacias são dificilmente acessíveis, levando em conta:

- A variação da distribuição das chuvas,
- O caráter violento e breve dos escoamentos.

Um estudo de caráter hidrogeológico deverá ser realizado, como o tipo descrito no capítulo 8.1.1.2.

#### **8 - Utilização do material geofísico da JRH.**

Este assunto foi abordado no capítulo 5.3. Durante a missão as discussões estão em curso entre o Governo Caboverdiano e a Cooperação Espanhola. Foi previsto que o projeto em curso de elaboração utilizara a geofísica elétrica e a formação de uma equipe pela JRH.

#### **9 - Necessidades de reforço pessoal e material.**

A JRH se choca pelas dificuldades de recrutamento e de manutenção de seu pessoal. Esta é a razão pela qual o projeto descrito no Anexo Ficha de Projeto, prevê o recrutamento direto de pessoal nacional. Esta maneira de proceder já é utilizada com sucesso pelo projeto PNUD/DCTD CVI87/001. Isto, resolve o problema a curto prazo, mas o problema depende da política salarial da Administração Caboverdiana.

A aquisição de material, depende exclusivamente da realização de projetos com financiamentos internacionais. Espera-se que as arrecadações de fundo tenham em conta o tipo de material existente na JRH, afim de não multiplicar os fornecedores e para concervar uma certa homogeneidade. Isto se aplica, em

particular, ao material de medida, ao material de informática e aos veículos. A prioridade deve ser dada os fabricantes com representação nacional ou regional.

As questões relativa à manutenção são abordadas no capítulo 9.4.5.

## **10 - Necessidade de um gestão otimizada das águas subterrâneas.**

Um esquema diretor esta em curso de realização na JRH com apoio do DCTD no que se refere ao Projeto PNUD/DCTD CVI 87/001. Este projeto deverá abordar um certo número de recomendações. Podemos demonstrar:

- A constante exploração acarreta uma extensão da rede de controle.

- A utilização de dispositivos de medidas complementares, afim de melhorar a distribuição dos parâmetros hidrodinâmicos e os fenômenos de recarga.

Estes pontos foram abordados nos capítulos 8 e 9 e as realizações correspondentes são previstas na ficha do projeto no anexo B.

Enfim, em complemento ao recenciamento agrícola de 1988, à respeito das vazões efetivamente utilizadas pela agricultura e doses de irrigação observadas, permitem verdadeiramente evitar um gasto importante d'água. Os recursos não negligenciáveis poderam ser assim liberados para a população ou mesmo para agricultura.

**A N E X O    B**

**F I C H A   D O   P R O J E T O**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:** Abril 1990

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Extensão e Manutenção da Rede de Contrôles - Aquisição dos Parâmetros Hidrodinâmicos

**Agência Governamental de Funcionamento:** Junta dos Recursos Hídricos

**Duração Estimada:** 3 Anos

**Contribuição Internacional Provisória:** US \$ 2.635.600

**Custos Estimados:** A calcular

**Fonte de Financiamento:** A decidir

## **I - Objetivo de planejamento e Programa para o País**

### **1 - Programa para o País**

Quase todos os recursos hídricos explorados são de origem subterrânea. O estudo do comportamento desses recursos se submete:

- às variações climáticas sazonais e interanuais,
- às explorações existentes,
- necessárias para assegurar uma gestão racional.

Após sua independência, a República do Cabo Verde realizou vários projetos referentes à construção de obras de captação e sobre as estimativas do recurso em diversas escalas: para o

interior de uma bacia ou de uma sub-bacia no conjunto de uma ilha.

Devido a falta de dados de campo, e em particular, ao reduzido número de históricos sobre as vazões das nascentes, dos bombeamentos e dos níveis d'água, as estimativas realizadas são poucos coerentes entre elas ou entre os resultados obtidos.

## **2 - Objetivos do Projeto**

A heterogeneidade das condições hidrogeológicas, exprime dificilmente a extrapolação regional das informações locais. Esta constatação conduziu os Projetos PNUD/DCTD CVI 86/001 e 87/001 a criar uma rede de medidas relativamente densa.

Após 1978, uma rede de controle foi estabelecida sobre uma parte da ilha de Santiago. A frequência das visitas dos pontos de medidas, inicialmente previstas para cada dois meses, não foi sistematicamente realizada. Em particular, somente dois turnos de medidas foram realizados em 1990. Essa irregularidade, acarreta problemas para a exploração sistemática das séries de medidas realizadas.

É necessário assistir a JRH na gestão de sua rede de medidas e na aquisição dos seguintes dados de campo:

- parâmetros hidrodinâmicos: transmissividade e coeficiente de armazenamento,
- estimação da recarga,
- riscos de invasões das formações aquíferas pela água de origem marinha, e o controle da evolução desse fenômeno. Isso concerne, entre outros, aos vales aluviais costeiros.

Esta assistência consiste em três principais aspectos: recrutamento e formação de pessoal nacional, assistência técnica e disponibilidade de material.

## **II - Elementos mais importantes**

### **1 - Rede controle**

Assistir a JRH na organização das equipes de controle, sobre a ilha de Santiago, reforçar essas equipes na ilha de São Nicolau e estabelecer outras para as ilhas de Maio e São Vicente.

Assegurar a coordenação da equipe similar de São Antão, a qual depende do Ministério do Desenvolvimento Rural e da Pesca.

Extensão da rede de medidas ao conjunto de ilhas de Santiago.

Seleção dos pontos de medidas sobre as ilhas de São Nicolau, Maio, São Vicente e São Antão para a base dos inventários mais recentes e de um controle de campo.

Aquisição de estações automáticas para o equipamento de piezômetros e das nascentes no setor de Aguas Verdes e João Valera.

Organização de turnos de controle: medidas do nível d'água, da vazão das nascentes e da condutividade elétrica da água, salientar os contadores para as perfurações exploradas e os registros das estações. Adequar a frequência dos turnos em função das estações climáticas.

Verificação da coerência das medidas realizadas.

Atualização da base de dados realizada pelo Projeto PNUD/DCTD CVI 86/001.

Interpretação das séries de medidas, em termo da disponibilidade do recurso e de sua evolução.

## **2 - Melhorias da aquisição dos parâmetros hidrodinâmicos.**

Supervisionamento da evolução dos níveis d'água pela proximidade dos cursos d'água: realização de transectes piezométricos para o cálculo da difusão das formações aquíferas e da recarga a partir das águas superficiais. Um controle metodológico para a ilha de Santiago após a escolha e equipamento de 5 sítios.

Realização 30 piezômetros com proximidade das perfurações em exploração, tendo em vista a determinação para os longos períodos dos parâmetros hidrodinâmicos: transmissividade e coeficiente de armazenamento.

Pesquisa e aplicações de métodos para interpretações dos ensaios de bombeamento aplicados aos meios fraturados: pesquisa bibliografica, aplicação dos métodos, aquisição de sistemas de informática correspondentes.

### **3 - Contrôlo da evolução da cunha salina.**

Aplicação da geofísica elétrica para o contrôlo da evolução das invasões das formações aquíferas pelas águas de origem marinha. Escolha dos sítios, realização de sondagens elétricas com postos fixos e com intervalos anuais.

### **4 - Recomendações para prosseguimento das operações.**

As recomendações são as seguintes:

- utilização de novas técnicas válidas para o contexto cabo-verdiano,
- possibilidade de reduzir o tamanho da rede e de anular sua automatização visando limitar os custos de manutenção.

## **III - Estrategica do projeto.**

**1 - Quais são as pessoas e/ou os instrumentos que beneficiarão, em primeiro lugar, os resultados e as atividades do Projeto?**

A Junta de Recursos Hídricos será a primeira a ser beneficiada pelo projeto. Este beneficio concerne tanto para rede de contrôlo como para a sua atividade de planejamento dos recursos hídricos subterrâneos, através da aquisição de dados de campo indispensáveis.

Um melhor conhecimento dos recursos hídricos, é também uma informação indispensável para o Ministério do Desenvolvimento Rural e da Pesca, assim como para o Ministério da Administração Local e do Urbanismo.

Pesquisa e aplicações de métodos para interpretações dos ensaios de bombeamento aplicados aos meios fraturados: pesquisa bibliografica, aplicação dos métodos, aquisição de sistemas de informática correspondentes.

### **3 - Contrôles da evolução da cunha salina.**

Aplicação da geofísica elétrica para o controle da evolução das invasões das formações aquíferas pelas águas de origem marinha. Escolha dos sítios, realização de sondagens elétricas com postos fixos e com intervalos anuais.

### **4 - Recomendações para prosseguimento das operações.**

As recomendações são as seguintes:

- utilização de novas técnicas válidas para o contexto cabo-verdiano,
- possibilidade de reduzir o tamanho da rede e de anular sua automatização visando limitar os custos de manutenção.

## **III - Estrategica do projeto.**

**1 - Quais são as pessoas e/ou os instrumentos que beneficiarão, em primeiro lugar, os resultados e as atividades do Projeto?**

A Junta de Recursos Hídricos será a primeira a ser beneficiada pelo projeto. Este beneficio concerne tanto para rede de controle como para a sua atividade de planejamento dos recursos hídricos subterrâneos, através da aquisição de dados de campo indispensáveis.

Um melhor conhecimento dos recursos hídricos, é também uma informação indispensável para o Ministério do Desenvolvimento Rural e da Pesca, assim como para o Ministério da Administração Local e do Urbanismo.

## **2 - Beneficiários designados.**

Os beneficiários designados são o conjunto dos utilizadores d'água, seja da população rural ou não e dos perímetros irrigados.

## **3 - Acordos para o funcionamento do Projeto.**

O Projeto será realizado em colaboração com a JRH. Terá um Consultor em tempo integral, o qual, será assistido por dois engenheiros nacionais que enquadrarão as equipes de campo da JRH. As missões do Consultor são previstas para os assuntos de geofísica.

Um hidrogeólogo e três técnicos nacionais serão recrutados para o Projeto.

## **4 - Estrategica alternativa do funcionamento.**

O Projeto PNUD/DCTD CVI 87/001 preveu seu término para junho de 1991. Ele tem como objetivo a elaboração de um Esquema Diretor para a utilização dos Recursos Hídricos. É possível que o Projeto demonstrado neste documento, possa ser combinado com outras atividades definidas dentro do quadro dos prolongamentos do Projeto a seguir.

No momento da missão de avaliação, a formação do pessoal da JRH para geofísica elétrica, estava encarregada pela Cooperação Espanhola, assim como, a disposição do material correspondente. Aquisição desse material não foi encarregada no Projeto da seguinte ficha.

## **VI - Empenho do País beneficiário.**

### **1 - Ajuda homologada**

A qualidade do quadro pessoal, dos técnicos e dos operários da JRH é boa e permite o procedimento de uma boa qualidade dos estudos e dos trabalhos previstos.

A JRH designara um hidrogeólogo e cinco técnicos do seu pessoal para permanecer em tempo integral ao Projeto.

A Junta criara um escritório em Praia e na província.

Os piezômetros serão realizados e administrados pela JRH. O custo do pessoal, os custos de amortização e funcionamento e os custos do material necessário para o equipamento das obras, estão a cargo do Projeto.

## **2 - Acordos legais e desenvolvimento futuro do pessoal.**

As evasões causadas pela imigração, são frequentes e facilitadas pela presença de três fortes comunidades implantadas no exterior. A evasão dos responsáveis das equipas prejudica a continuidade das operações.

Afim de assistir a JRH na criação das equipas de campo, está previsto o recrutamento de 1 hidrogeólogo e 3 técnicos dentro do quadro do Projeto, a complementação do pessoal será fornecida pela JRH.

É previsto o pagamento para o transporte do pessoal nacional afim de:

- motivar este pessoal,
- assegurar diárias para os trabalhos noturnos.

É pouco provável, que pela efetivação do Projeto, a JRH possa fazer face a estas necessidades, assim como pelo fato delas estarem ligadas ao funcionamento e à manutenção do material e dos equipamentos.

Uma negociação deveria ser elaborada antes do término do Projeto, para assegurar as diferentes operações, e submeter à apreciação do Conselho Nacional de Água para determinar a parte que poderá ser suportado por um financiamento nacional.

## **V - Riscos**

Este Projeto faz parte de um grupo de projetos nacionais propostos para a avaliação hidrologica na região Afro-subsariana. A coordenação com outras ações bi ou multi laterais, no setores vizinhos devera ser garantido.

## **VI - Intervenções**

### **1 - Sumário das**

### **1 - Sumário das intervenções**

O projeto terá uma duração de 3 anos.

Um Consultor será regrutado durante a execução do Projeto para direcionar em colaboração com o Diretor do Seviços de Exploração e Gestão dos Hidraulicos. Outro Consultor geofísico será regrutado por um período de 2 meses, dependendo da necessidade do Projeto.

Um hidrogeólogo e três técnicos nacionais serám regrutados e treinados para o Projeto.

A JRH nomeará cargos de técnicos e de operários que serám aferidos ao Projeto. O restante do pessoal será o da JRH.

As operações a realizar serám descritas no paragrafo 2 do presente anexo.

Os piezômetros e instalações dos aparelhos registradores serám realizadas pelas equipes da JRH.

## 2 - Esquema funcional

Personnel		US \$
National	International	
- JRH		
1 ingénieur Hydrogéologue 36 mois		
5 techniciens 180 mois		
- Recrutés par le Projet		
1 ingénieur Hydrogéologue 36 mois à 550		19.800
3 techniciens 108 mois à 350		37.800
Indemnités de terrain personnel national		36.000
	1 Hydrogéologue 36 mois à 20.000	720.000
	Allocation de subsistance 1.080 jours à 150	162.000
	Billets d'avion 4 AR à 6.000	24.000
	1 Géophysicien 2 mois à 20.000	40.000
	Allocation de subsistance 60 jours à 150	9.000
	Billets d'avion 4 AR à 2.500	10.000
Sous Total		1.058.600
<b>Equipement</b>		
.1 micro ordinateur 386 et imprimante		20.000
.1 table traçante		3.000
.1 logiciel Base de donnée		1.500
.Autres logiciels		2.500
.Matériel de terrain: sondes, résistivimètres thermomètres, altimètres		30.000
.4 Stations automatiques		80.000
.8 piézographes + 4 limnigraphes		170.000
.3 véhicules légers 4x4		90.000
.8 motocyclettes		80.000
<b>Fonctionnement</b>		
Déplacements entre les îles		10.000
Matériel et consommable		90.000
Véhicules		430.000
<b>Travaux</b>		
Piézomètres 38 Piézomètres: 2.280 mètres x 250		570.000
TOTAL		2.635.600

### **3 - Estratégias**

Não é considerado nesse Projeto, problemas estratégicos particulares.

## **Apendice A**

### **Pessoal internacional**

O Chefe do Projeto será um hidrogeólogo, tendo uma boa experiência nos seguintes assuntos:

- operações de campo, organização e controle dos trabalhos de perfuração,
- interpretação das medidas e dos ensaios de bombeamento.

O Consultor geofísico deverá ter uma experiência extensa no domínio da geofísica elétrica, aplicada à hidrogeologia e à pesquisa da cunha salina em particular.

Nenhuma formação estrangeira foi prevista.

## **Apendice B**

### **Formação**

## **Apendice C**

### **Equipamento**

#### **1 - Equipamento de informática**

1 computador 386 com 2 Mega octets de memória central em um disco duro de 80 Mega octets com uma impressora.

1 traçador de curvas formato A3.

Um sistema de processamento de dados, interpretação de sondagens elétricas, interpretação de ensaios de bombeamento e sistemas usuais.

#### **2 - Material de campo**

Sondas elétricas, resistivímetros e termômetros (estes dois aparelhos poderam ser agrupados na mesma caixa e possir um digitador), altímetros.

#### **3 - Estações**

4 estações automáticas com resistrador continuo em cassetes. Interface de leitura para PC compatíveis.

10 piezografos e 5 linigrafos.

#### **4 - Veículos**

3 veículos leve 4X4.

8 motos.

#### **5 - Equipamentos de trabalho**

Tubos e franja de PVC ou de outro material e materiais para 38 piezômetros de 60 méetros.

**FICHA DE PROJETO N°1**

**HIDROLOGIA**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Reorganização e reforço do  
serviço de hidrologia do INIA

**Agência Governamental  
de Funcionamento:** INIA

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional  
Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o País.

**1 - Programa para o país**

O serviço hidrologico descrito no presente relatório não possui a infraestrutura e o pessoal necessário para o seu bom funcionamento.

A atenção dada pelo governo Cabo-verdiano ao problema dos recursos hídricos e as dificuldades de gestão de uma rede

hidrológica sobre 9 ilhas distântes uma das outras por centenas de quilómetros, é indispensável uma reorganização um reforço sustentado para o departamento de hidrologia do INIA.

## **2 - Objetivos do Projeto**

Os objetivos assinalados para o serviço de hidrologia nacional podem ser classificados como:

- Gestão do conjunto de estações hidrométricas do país, tomada de dados limnimétricos da base, medidas das vazões e calibração de estações, medidas das vazões sólidas.
- Gestão dos bancos de dados referentes a hidrologia da superfície: régua limnimétrica, calibração, vazões instantâneas, vazões diárias, pluviometria.
- Colocar a disposição os dados para todos serviços utilizáveis pela publicação de anuário hidrologico.
- Realização ou participação de estudos de carácter de planeamento hidraulico e de seus impactos ambientais.

## **3 - Meios de funcionamento**

### **3.1 - Reforço do departamento de hidrologia do INIA**

As necessidades de equipamento podem ser exprimidas como:

- . instalação de um escritório para o responsável do departamento (ele no momento divide um escritório relativamente pequeno com o responsável do departamento de agroclimatologia).
- . instalação de uma sala de documentação e de arquivos (uma grande parte dos arquivos foi destruído por causa de infiltração d'água ).
- . complementação do material de hidrometria.
- . equipamento para reparação e manutenção do material de hidrometria.
- . instalação de um almoxarifado.
- . aquisição de um veículo.

As necessidades de formação:

Formação em hidrologia operacional moderna para o responsável do departamento (estágio programado de 8 semanas - ORSTOM/Montpellier).

Formação dos chefes de unidades a medida hidrologicas e para utilização do material hidrométrico.

### **3.2 - Criação de unidades descentralizadas**

A extensão da rede necessária a um bom conhecimento dos recursos hídricos superficiais, necessita de unidades descentralizadas.

A repartição dos projetos que surgiram e dos programa hidraulicos, mostra que em primeiro tempo, será necessaria a criação de uma unidade para ilha de São Nicolau e uma para ilha de São Antao.

Cada unidade devera ser composta de:

- um chefe da unidade hidrologica (formação tipo AGRHYMET de Niamey, ETSHER de Ouagadougou)
- dois hidrometristas que poderam ser formados pelo INIA

A unidade devera ser equipada:

- material topográfico,
- material hidrométrico,
- material de escritório para registro dos dados,
- computador e periféricos,
- motos para os transportes.

Esta unidade devera ter a sua disposição um escritório um almoxarifado e uma oficina para os trabalhos a serem realizados.

Este plano de reforço do departamento de hidrologia do INIA foi realizado em 12 meses com o apoio de especialista (1 mes) para definir a escolha dos materiais.

#### **4 - Resultados obtidos**

Durante o tempo de um ano, pode ser instalado um serviço hidrologico.

**FICHA DE PROJETO N°2**

**HIDROLOGIA**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Estudo dos transportes sólidos e da erosão sobre as Ribeiras de Cabo Verde.

**Agência Governamental de Funcionamento:**

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o País.

**1 - Programa para o País**

As necessidades hídricas essenciais das ilhas do Cabo Verde é fornecida pelos lençóis freáticos, ou pelos estudos que demonstram a recarga dos lençóis. Esta exploração não deve ser desenvolvida intensamente.

O balanço hídrico realizado ilha por ilha, por ocasião do plano diretor dos recursos hídricos, mostra que os escoamentos superficiais são de grande importância.

O aumento do recurso hídrico, passa necessariamente por um armazenamento das águas superficiais.

Os numerosos sítios de barragens são reconhecidos. O assorimento rápido desses reservatórios constitui um freio para sua construção.

Poucos dados são disponíveis para os transportes sólidos das Ribeiras do Cabo Verde e sobre as influências dos importantes trabalhos do DRS.

## **2 - Objetivos do Projeto**

Os objetivos desse programa podem ser resumidos nas seguintes proposições:

- quantificar de maneira exata os transportes sólidos sobre as necessidades que se apresentam.
- estudar os riscos de erosão no conjunto das ilhas do Cabo Verde.
- medir assorimento real nas barragens experimentais.

## **3 - Meios para o funcionamento**

Realizar as medidas dos transportes sólidos sobre três bacias representativas, a primeira deveria ser uma bacia pouco planejada, como a do Ribeira Sêca, a segunda deveria ser uma bacia bem planejada como do Ribeira São Domingos e a terceira bacia deveria ser do Rio Trindade, onde esta projetada uma barragem para abastecimento da vila de Praia. A avaliação do transporte sólido será feita a partir dos dados de escoamento e da pluviometria.

Para qualificar os riscos de erosão no conjunto das ilhas é interessante a realização de cartas dos riscos a partir de imagens do satélite SPOT.

As duas barragens experimentais de Castelão e de São Philippe serám utilizadas para um estudo real do assorramento das bacias com as mesmas características.

Sobre as barragens experimentais poderam ser testadas em diferentes senários de gestão para minimizar o assorramento.

As medidas deveram ser feitas durante três invernos pelo Departamento de Hidrologia do INIA, em colaboração com um especialista nos problemas de erosão em bacias hidrograficas e um centro de teledetecção.

#### **4 - Ficha financeira**

**FICHA DE PROJETO N°3**

**HIDROLOGIA**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Reabilitação/desenvolvimento da rede de observação hidrologica de Cabo Verde.

**Agência Governamental de Funcionamento:**

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o Pais.

**1 - Programa para o Pais**

Aquisição de dados hidrologicos confiaveis e utilizaveis para os projetos de planejamento, dependem da existencia de uma rede otimizada das estações hidrométricas bem definidas. A rede atual, cujas as estações são descritas no relatório "XY", necessita de numerosas retarações, equipamentos

limnigraficos e de um importante trabalho de medidas aferidas à estações como também, a criação de novas estações.

O regime torrencial dos rios de Cabo Verde, necessita de instalações bem criteriosas, escalas, linígrafos e um teleférico.

## **2 - Objetivo do Projeto**

A rede proposta, levando em consideração os programas de planejamento previstos, é definida para responder aos seguintes objetivos:

- conhecimento do regime hidrológico das principais bacias hidrográficas do País e de sua evolução em função das flutuações climáticas, da modificação e ocupação dos solos e dos importantes programas de P.R.S. em curso no País.
- colocar a disposição os serviços de dados para a gestão dos recursos hídricos e para previsão das cheias excepcionais.
- colocar a disposição os dados para os estudos de planejamento hidráulico.
- possibilitar a aquisição em tempo real dos dados hidrométricos e dos parâmetros de funcionamento das estações ao departamento de hidrologia do INIA.

## **3 - Meios de funcionamento**

- restauração das 6 estações existentes na ilha de SANTIAGO.
  - restauração das 2 estações abandonadas na ilha de SAO NICOLAU.
  - criação, na ilha de SANTIAGO, de uma estação sobre a bacia TRINDADE (projeto da barragem para PRAIA).
  - criação de 3 estações na ilha de SANTO ANTAO (Rib. GRANDE, Rib. TORE e Rib. TARAFAL, único rio perene do País).
  - criação de uma estação na ilha de SAO VICENTE (Rib. CALHAU).
- A rede completa compreenderá 13 estações. Seis dentre elas deverão ser equipadas de linígrafos para teletransmissão (sistema ARGOS, e plataforma de aquisição de dados PH18).

Bacia de ACHADA BALEIA	(Ilha de SANTIAGO)
Bacia de CHAO BOM	(Ilha de SANTIAGO)
Bacia da Rib. BRAVA	(Ilha de SAO NICOLAU)
Bacia da Rib. GRANDE	(Ilha de SAO ANTAO)
Bacia de TARAFAL	(Ilha de SAO ANTAO)
Bacia de CALHAU	(Ilha de SAO VICENTE)

e uma estação de recepção devera ser instalada pelo INIA.

- calibração ou revisão da calibração em todas as estações existentes.
- calibração das novas estações.

O desenvolvimento desta rede devera ser enquadrada por um especialista em hidrologia nas instalações das estações modernas.

A duração necessária para este programa é de três anos, os períodos de inverno serão aproveitados para as medidas de calibração das estações.

#### **4 - Ficha financeira**

**FICHA DE PROJETO N°4**

**HIDROLOGIA**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Estudo das precipitações ocultas e sua importância no balanço hídrico.

**Agência Governamental de Funcionamento:** INIA.

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o País.

**1 - Programa para o país**

A nebulosidade, que afeta em particular as vertente norte das montanhas acima de 400 m de altitude, é originaria de precipitações ocultas como o orvalho.

A nebulosidade aparece sob forma de traço nos pluviómetros, mas não deve ser negligenciada dentro do balanço hídrico das

regiões de altitude (cultura de café em FOGO). Ela fornece em primeiro lugar água, por condensação, para a vegetação; sendo seguida consumida pela evapotranspiração.

Vários métodos para estimação dessa nebulosidade foram propostas, cada um concluindo um valor diferente.

Para alguns autores a nebulosidade pode ser utilizada para o abastecimento d'água em fazendas isoladas.

## **2 - Objetivos do projeto**

O objetivo principal é de tentar quantificar o volume desta nebulosidade no balanço hidrológico.

Será preciso, em primeiro lugar, normalizar um "captador de nebulosidade" e instalar uma rede de observação na zonas estudadas.

## **3 - Meios de funcionamento**

Este estudo devera ser confiado a um organismo de pesquisa, o qual trabalhara em colaboração com o departamento agro-climatológico do INIA.

Uma duração de 3 a 4 anos (duração de uma tese universitária) é necessaria para obter os prováveis resultados.

A primeira etapa é realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto e realização de uma síntese dos trabalhos efetuados em Cabo Verde e também em outras regiões do mundo, onde ocorre este fenômeno (CHILE).

A segunda etapa é escolher um aparelho "captador de nebulosidade" para equipar uma rede mínima (pluviometro de REIS CUNHA, pluviógrafo COLOMBANI...). A rede colocara em evidência a importância do fenômeno em função da exposição da altitude, da sazonalidade e dos outros parâmetros climáticos (vento, temperatura, precipitações reis).

A terceira etapa é a quantificação deste fenômeno no balanço hídrico. As metodologias a utilizar são a medida e a modelação do balanço hídrico dos solos, a traçagens pelos isótopos

naturais de água, estudo das necessidades d'água para a vegetação da região.

#### **4 - Ficha financeira**

**Material:**

- 10 pluviógrafos "edipe"
- sonda a neutrons
- sonda gamma
- um computador

**FICHA DE PROJETO N° 5**

**HIDROLOGIA**

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Racionalização da rede pluviométrica, homogenização dos dados.

**Agência Governamental de Funcionamento:** INIA.

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o País.

**1 - Programa para o País**

A rede pluviométrica do Cabo Verde é uma das mais antigas da Africa e certamente, a mais densa sobretudo na ilha de SANTIAGO.

Um banco de dados "brutos" pluviométricos, originários das estações em 1987 (os quais estão em curso de complementação),

vem sendo realizado no quadro dos estudos do plano diretor dos recursos hídricos.

A realização de um arquivo pluviométrico operacional (crítico e homogêneo) é indispensável para a realização de numerosos estudos referentes aos recursos: estudo da repartição espaço-temporal das chuvas, estudo recarga dos lençóis freáticos em função da altitude, modelação do escoamento nas bacias hidrográficas.

Diferentes estudos para estimativas do escoamento superficial e da erosão, mostraram que o conhecimento da pluviometria a escala diária não é suficiente e que há necessidade de reforçar as medidas de pluviometria.

## **2 - Objetivos do Projeto**

O primeiro objetivo é de realizar para cada posto pluviométrico uma ficha sinóptica indicando a localização, a altitude, o ambiente e o material de medida. Essa ficha deverá também, apresentar um histórico detalha da estação de medida. Por ocasião desta pesquisa, os recipientes pluviométricos furados serão trocados, as provetas deverão ser verificadas e todos os postos serão colocados sob a norma da OMM.

A partir dessa pesquisa os postos, onde os dados são bastantes heterogêneos e que são pouco representativos na repartições espaciais, serão abandonados. Alguns postos serão escolhidos para serem equipados com pluviógrafos.

E recomendado, a escolha de aparelho com armazenamento eletrônico, cujo os registros são confiáveis (tipo oedipe de Elsyde utilizado com sucesso em outros países do oeste da Africa.

A pesquisa sobre os posto pluviométricos e a realização de um histórico detalhado servirá de base para uma crítica e uma homogenização dos dados.

O arquivo operacional servirá aos diferentes estudos referentes aos recursos hídricos de uma ilha ou de uma pequena bacia hidrográfica.

### **3 - Meios de funcionamento**

O projeto poderá ser realizado pelo departamento agro-climatológico do INIA, com uma duração de 10 meses e com o apoio de um especialista (4 meses em duas missões). É necessário aparelhos de informática apropriados (compra de um computador e periféricos).

Ao curso de uma primeira missão, o especialista fará um levantamento preliminar, o qual será realizado por um técnico do INIA. Durante esse levantamento, o técnico verificará o material e colocará todos os postos às normas OMM.

O desenvolvimento do levantamento e a realização do arquivo pluviométrico operacional será realizado pelo departamento agro-climatológico do INIA, com o apoio do especialista.

### **4 - Resultados esperados**

Os resultados esperados são:

- um inventário das estações do país e do seu estado de funcionamento (290 estações são atualmente relacionadas)
- uma atualização das estações nas normas OMM
- um arquivo operacional pluviométrico para todo o país.

### **5 - Ficha financeira**

## FICHA DE PROJETO N° 6

### HIDROLOGIA

**Pais:** República do Cabo Verde

**Data:**

**Projeto N°:**

**Título Proposto:** Reforço da rede de observação  
agro-meteorológica

**Agência Governamental  
de Funcionamento:**

**Duração Estimada:**

**Contribuição Internacional  
Provisória:**

**Custos Estimados:**

**Fonte de Financiamento:**

Objetivo de planejamento e o Programa para o País.

#### **1 - Programa para o país**

Tendo em vista a dependência do clima para produção agrícola desta ilhas pré-desérticas, é indispensável gerenciar os calendários culturais e de prever os déficits de abastecimento. Atualmente, os dados climáticos, são suficientes para calcular o balanço hídrico das culturas, unicamente na ilha de

SANTIAGO. O projeto "Espaço do balanço hídrico nas culturas", realizado pelo AGRHYMET na ilha de SANTIAGO, poderá ser generalizado para as outras ilhas.

## **2 - Objetivo do projeto**

O primeiro objetivo é instalar, em cada unidade climática, onde a produção agrícola é importante, uma estação de medidas dos parâmetros climáticos, que permitiram calcular ETP-PENMAN e o balanço hídrico das cultura.

Os dados deveram ser facilmente centralizados e rapidamente interpretados para permitir as decisões econômicas e políticas e também para assegurar o abastecimento alimentar.

O caráter insolar do Cabo Verde e a importância das distâncias entre as ilhas, deveram orientar a escolha de uma rede agro-meteorologica com base automática e com dados teletransmissíveis.

O sistema METOSAT, é o único indicado para responder esse objetivos. As estações agro-climáticas compreenderam uma central de aquisição e de transmissão dos dados CIMEL.

## **3 - Meios de funcionamento**

A instalação e o desenvolvimento desta rede será feita em 12 meses pelo departameto agro-climatológico do INIA com apoio de um especialista (4 meses em duas missões).

A primeira etapa, reparação e escolha de um sítio por ilha (9). Para as ilhas onde já existem estações agro-climáticas (SANTIAGO, SAO VICENTE e SAO NICOLAU) será preciso escolher uma estação automática, para determinar uma relação entre a estação mais representativa do clima da zona agrícola, na ilha que possui atualmente uma melhor instalação e enquadramento.

A segunda etapa, instalação do material e desenvolvimento das estações.

Um treinamento devera ser realizada ao pessoal do INIA, para utilização e manutenção da rede. Os dados coletados deveram

ser arquivados no banco de dados CLICOM, já operacionalizado pelo INIA.

#### **4 - Avaliação financeira**

#### **5 - Resultados esperados**

A colocação na rede de uma base de dados agrometeorológicos, os quais serão obtidos em tempo real.

Estes dados alimentaram o banco CLICOM. Eles permitiram um diagnóstico do período de plantio e uma previsão dos déficit no abastecimento, ilha por ilha.

**A N E X O      C**

**B I B L I O G R A F I A**

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
COSTA M.A.	MDR	ACERCA DO RECONHECIM. HIDROGEOL. E ABASTECIMENTO AGUA - 3º RELATORIO		1959 R
MONTEIRO V.,BARROS P.		RELATORIO MISSAO AS ILHAS DE S.VICENTE E S.ANTAO. 16-25 AGOSTO 1984		1984 D
MANNAERTS CH.	FAO	RUNOFF WATERS IN ARID AND SEMIARID ZONES- C. VERDE	GP/CVI/015/BEL	1986 B
MANNAERTS CH.	FAO	EVALUATION DE L'EROSION DES SOLS AU CAP VERT	GP/CVI/015/BEL	1986 B
OMM	OMM	RENFORC. SERVICES AGROMETEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES	CVI/83/002	1986 A
BURGEAP	BURGEAP	CAMPAGNE DE FORAGES ET GALERIE DE CAPTAGE (SN)	FAC-MDR	1980 D
BURGEAP	BURGEAP	MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES CAP VERT (VOL I)-PRÉLIMINAIRE	FAC-MDR	1974 D
BURGEAP	BURGEAP	MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES CAP VERT (VOL II)-INTERMÉDIAIRES	FAC/MDR	1974 D
BURGEAP	BURGEAP	MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES CAP VERT (VOL II)-INTERMÉDIAIRES	FAC-MDR	1974 D
BURGEAP	BURGEAP	MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES CAP VERT (VOL III)-FIN DE MISSION	FAC-MDR	1974 D
BURGEAP	BURGEAP	MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES-NOTES INTERNES TOME 5	FAC-MDR	1974 D
BURGEAP	BURGEAP	DOSSIER FACTIBILITÉ CAPTAGES D'EAU VALLEE SAO JOAO BAPTISTA.	FAC-MDR	1985 D
GUILLEN J.A.	DTCD/PNUD	RAPPORT DE MISSION AU CAP VERT 11 MAI AU 8 JUIN 85	CVI/82/004	1985 R
GUILLEN J.A.	DTCD/PNUD	RAPPORT DE MISSION AU CAP VERT 11 MAI AU 8 JUIN 85-RECH.MISE RESO.EAU	CVI/82/004	1985 R
SIGMA	PNUD	ANALYSES DE DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES -SANTIAGO	CVI/82/004	1983 A
FERNANDOPULLE	DTCD/PNUD	RECHERCHE MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES-PRÉLIMINAIRE	CVI/75/001	1985 D
FERNANDOPULLE	DTCD/PNUD	RECHERCHE MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES-PRÉLIMINAIRE	CVI/75/001	1985 D
BARROS L.		RELATORIO VIAGENS AS ILHAS S.VICENTE, BOA VISTA E FOGO.		1985 D
FERNANDOPULLE	DTDCD/PNUD	RAPPORT PROJET CVI/75/001-GROUND WATER EXPLORATION - FINAL REPORT	CVI/75/001	1979 D
FERNANDOPULLE	DTCD/PNUD	RECHERCHE MISE EN VALEUR EAUX SOUTERRAINES + CARTES	CVI/75/001	1985 D
BURGEAP	BURGEAP	PROP. EXPLOIT. PIEZ. ET SOURCES-BASSINS:CH.CHOVE E PICO DO LEAO		1988 D
UTAH UNIVERSITY	USAID/CID	TARRAFAL WATER RESOURCES-VOLUME II	AID/AFC-C-1403	1982 R
UTAH UNNIVERSI.	USAID/CID	TARRAFAL WATER RESOURCES-VOLUME I	AID/AFC-C-1403	1982 R
FAC-CV	FAC-CV	ACCORDO DE FINANCIAMENTO	225/C/DDE/80CAV	1981 D
FAC	FAC	PROSSEGUIMENTO CAMPANHA PESQUISA AGUAS SUBT.		1981 D
FREEMAN H. ET	USAID	CAPE VERDE ASSESSMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR	AID/C-1142W062	1978 C
PAUWELS R.	DTCD/PNUD	SYSTEME INVENTAIRE INFORMATISÉ POUR FORAGES AU CABO VERDE	CVI/79/001	1981 F
LEITE SOUSA L.	MSTA	LEVANTAMENTO NACIONAL SOBRE ABASTECIMENTO DE AGUAS		1986 G

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
JUNTA ULTRAMAR	JRH/ULTRAMAR	ANUARIO HIDROLOGICO DE CABO VERDE VOL.II 1901-1930	CDU-058/556	1973 A
JUNTA ULTRAMAR	JRH/ULTRAMAR	ANUARIO HIDROLOGICO DE CABO VERDE VOL.II 1901-1930	CDU-058/556	1973 A
JUNTA ULTRAMAR	JRH/ULTRAMAR	ANUARIO HIDROLOGICO CABO VERDE VOL.III 1931-1960	CDU/058/556	1973 A
JUNTA ULTRAMAR	JRH/ULTRAMAR	ANUARIO HIDROLOGICO CABO VERDE VOL.IV 1961-1970	CDU-058/556	1973 A
JUNTA ULTRAMAR	JRH/ULTRAMAR	ANUARIO HIDROLOGICO CABO VERDE VOL.IV 1961-1970	CDU-058/556	1973 A
BURGEAP ECT	FAC/STAGRI	SCHÉMA DIRECTEUR DÉVELOPPEMENT RURAL ILES DU C.V.	201CD80/6/CAV02	1980 H
DTCD	DTCD/PNUD	PROJET DES ACTIVITÉS D'ASSISTANCE TECHNIQUE		1985 I
DTCD	DTCD/PNUD	CONCLUSION ET RECOMMANDATION PROJET CVI/75/001	CVI/75/001	1980 D
DTCD	DTCD/PNUD	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU PROJET CVI/75/001	CVI/75/001	1980 D
EGLI P., JOURDAN J.	PNUD/UNSO	SCHÉMA DIRECTEUR AMÉNAGEMENT VALLÉE SAO JOAO BAPTISTA	UNSO-CVI/84/004	1987 H
BRODBECK J.F.	DTCD/UN	ESSAIS DESCRIPTIONS LITHOLOGIQUES DE SANTIAGO	CVI/82/004	1984 E
MOTA GOMES A.	MDR/DSEGAS	A HIDROGEOLOGIA DE SANTIAGO-VOLUME I		1978 D
MOTA GOMES A.	MDR/DSEGAS	A HIDROGEOLOGIA DE SANTIAGO-VOLUME I		1978 D
DITTRICH	PNUD/DTCD	DÉLIMITATION DES COMPOSANTES BILAN HIDRIQUE SANTIAGO-MODELE SEMI DETE.	CVI/79/001	1982 A
GONÇALVES A.	JRH	ALGUNS ELEMENTOS SOBRE OS RECURSOS HIDRICOS EN CABO VERDE		1984 R
SHELADIA ASSOC.	USAID	WATERSHED DEVELOPMENT PROJECT EVALUATION-CIVIL FLOOD CONTROL-RECOME.	REDSOCV/6550013	1987 K
BANQUE MONDIALE	OMS	ÉTUDE SECTORIELLE ALIMENTATION EAU POTABLE ET ASS.	OMS/SIEGE	1981 G
WINTER P.	DTCD/PNUD	REVISION SCHÉMA DE CONTROLE ET EXPLOITATION DES FORAGES A TARRAFAL	CVI/82/004	1986 D
BRODBECK J.	DTCD/PNUD	GÉOLOGIE DE ACHADA BALEIA ET TARRAFAL	CVI/82/004	1984 E
BRODBECK J.	DTCD/PNUD	POSSIBILITÉ AMÉLIORATION RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINES	CVI/82/004	1983 D
BRODBECK J.	DTCD/PNUD	ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE PRÉLIMINAIRE S.FILIFE-S.JORGINO	CVI/82/004	1983 D
UN	UN/SUDAM	PROJECTO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZONIA	CDU-556:532.57.02	1982 A
UN	UN/SUDAM	PROJECTO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZONIA	CDU-556:532.57.02	1982 A
		PROJET PRODUCTION, DISTRIBUTION, UTILISATION ET TRAIT. EAU S.VICENTE		G
PAUWELS R.	DTCD/PNUD	DOCUMENT DE TRAVAIL ÉTAT SYSTEME INVENTAIRE STADE EXPÉRIMENTAL	CVI/79/001	1981 F
PAUWELS R.	DTCD/PNUD	DOCUMENT DE TRAVAIL ÉTAT SYSTEME INVENTAIRE STADE EXPÉRIMENTAL	CVI/79/001	1981 F
AKITI T.	IAEA	ENVIRONMENTAL ISOTOPE STUDY OF THE GROUNDWATERS	BIT-VIENNE	1985 D
SERVICO MET.NA.	SMN	ANUARIO CLIMATOLOGICO DE PORTUGAL VOL XII		1959 A

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
HAUPT M., BRODBECK	DTCD/PNUD	NOTA TECNICA 13/81 PROJECTO J.VARELA - RESULTADOS	CVI/84/002	1981 D
MOTA GOMES A.	DTCD/PNUD	NOTA TECNICA 10/81 PROJECTO J.VARELA - PESQUISA		1981 D
GOMES M., HAUPT	DTCD/PNUD	NOTA TECNICA 14/81 PROJECTO J.VARELA	CVI/82/004	1981 D
MOTA GOMES A.	DSEGAS	NOTA TECNICA 4/81 PROJECTO HIDROAGRICOLA A.BALEIA		1983 D
MOTA GOMES A.	DSEGAS	PRINCIPIOS DE GEOLOGIA E GEOLOGIA DE SANTIAGO		1981 E
MOTA GOMES A.	DSEGAS	PROGRAMA DE PESQUISA DE AGUA E TRABALHOS HIDRAUL. ORÇAMENTO.		1985 I
INIA	INIA	ANUARIO AGROCLIMATOLOGICO DE CABO VERDE		1981 A
INIA	INIA	ANUARIO AGROCLIMATOLOGICO DE CABO VERDE		1982 A
INIA	INIA	ANUARIO AGROCLIMATOLOGICO DE CABO VERDE		1983 A
INIA	INIA	ANUARIO AGROCLIMATOLOGICO DE CABO VERDE		1984 A
MDR	DTCD/PNUD	ANALISE QUIMICA DE AGUA	CVI/79/001	1980 L
MDR	MDR	PROJECTO DE REGULAMENTO DO CONSELHO NACIONAL AGUAS		1984 H
SIGMA	DTCD/PNUD	MODÉLISATION HYDROLOGIQUE BAS.VER.-RUISELL.SURFACE-ÉCOUL.SOUTERRAIN	CVI/82/004	1983 A
KONVALINKA L.	OMM	RENFORCEMENT SERVICES MÉTÉORO., HYDRO. ET AGROMÉTÉOROLOGIQUES - ANNEXES -	CVI/RAF/78/004/A	1980 A
KONVALINKA L.	OMM	RENFORCEMENT SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES, AGROMÉTÉOROL. ET HYDROLOGIQUES	CVI/RAF/78/004/A	1980 A
BRGM	BRGM	SYSCAL R2 - NOTICES D'UTILISATION	83 SGT 002 ELI	1982 F
BRGM	BRGM	SYSCAL R2 - NOTICES D'UTILISATION	83 SGT 002 ELI	1982 F
BURGEAP	BURGEAP	ÉTUDES GÉNÉRALES MASSIF PICO DE ANTONIA 1982-1983	FAC-MDR	1983 D
BURGEAP	BURGEAP	FERME D'ÉTAT JUSTINO LOPES RESSOURCE EN EAU DU PER	FAC-MDR	1982 D
MANNERTS CH.	FAO	ÉTUDES HYDROLOGIQUES ET PÉDOLOGIQUES/SANTIAGO-MAIO	GCP/CVI/015/BEL	1984 A
MANNAERTS CH.	FAO	RAPPORT DE FIN DE MISSION-REBOISS. DÉVELOPPEMENT FORES. SANTIAGO ET MAIO	GCP/CVI/015/BEL	1986 A
BOSCHER	ITC	GROUNDWATER AVAILABILITY IN SELECTED AREAS OF CABO VERDE		1981 D
BURGEAP	BURGEAP	CAMPAGNE DE FORAGES, GALERIE ET CAPTAGES-SANTIAGO, SAN NICOLAO	FAC/MDR	1982 D
BURGEAP	BURGEAP	CAMPAGNE DE FORAGES, GALERIE ET CAPTAGES-SANTIAGO, SAN NICOLAO	FAC/MDR	1982 D
BURGEAP	BURGEAP	ÉTUDE POUR L'ORGANISATION DU SERVICE DE L'EAU	FAC/MDR	1981 H
MOTA GOMES A.	DSEGAS	A ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO NACIONAL DE AGUAS		1985 D
DTCD	DTCD/PNUD	RELATORIO DO PROGRESSO DO PROJECTO PNUD/NON CONVENTIONAL ENERGY	CVI/76/X05	1977 F
SIGNANINI P.	BRGM	RAPPORT GÉOPHYSIQUE		1984 D

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
USAID	USAID	CAPE VERDE /TARRAFAL WATER RESOURCES	655-0003	1977 C
USAID	USAID	PROPOSAL AND RECOMMENDATION FOR PROJECT REVIEW		1977 C
INIA	JRH/INIA	RAPPORT DU SEMINAIRE SUR LES RESSOURCES HYDRIQUES	CV1/86/001	1987 R
R. JORGE	ISH	BOLETINS DE ANALISE DE AGUA 60/61		1960 L
MDR	MDR	BOLETIM DE ANALISE QUIMICA DE AGUAS SANTIAGO	CV1/75/001	1980 L
MDR	MDR	BOLETIM DE ANALISE QUIMICA DE AGUAS JOAO VARELA	CV1/79/001	1981 L
HAUPT M.	DTCB	EVALUACION DE LOS RECURSOS DE AGUA SUBTERRANEA DE ACHADA BALEIA	CV1/82/004	1980 D
MOTA GOMES A.	DSEGAS	PROJECTO JOAO VARELA PESQUISA DE AGUAS SUBTERRANEAS		1982 D
MDR	MDR	BOLETIM DE ANALISE QUIMICA DE AGUA / TARRAFAL	CV1/79/001	1980 L
FERNANDOPULLE D	DTCB/PNUD	INVESTIGATIONS HYDROGEOLOGIQUES DE L'ILE DE MAIO	CV1/75/001	1977 D
MANNAERTS CH.	FAO	UTILISATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT POUR REBOISEMENT ZONES ARIDES	GCP/CVI/002/BEL	1984 B
GABRIELS D.	FAO	RAPPORT DE MISSION	GCP/CVI/015/BEL	1985 F
MANNAERTS CH.	FAO	EVALUATION OF ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC	GCP/CVI/015/BEL	1986 B
MANNAERTS CH.	FSO	ÉTUDE PARAMETRES HYDROLOGIQUES DES 3 PET.BASS.INFLUEN.AMENAG.FOREST.	GCP/CVI/015/BEL	1985 A
MANNAERTS CH.	FSO	ÉTUDE PARAMETRES HYDROLOGIQUES DES 3 PET.BASS.INFLUEN.AMENAG.FOREST.	GCP/CVI/015/BEL	1985 A
BRODBECK J.	DTCB	NOTES TECHNIQUES N° 01 ET 02	CV1/82/004	1983 D
		EMERGENCY ASSISTANCE AND ACCELERATED DEV. S.ANTAO		H
MANNAERTS CH.	FAO	RESULTATS DES MESURES PROFILS HYDRIQUES - PERIODE 3/85 - 6/86	GCP/CVI/015	1986 B
C.E.E.	C.E.E.	CONVENTION DE FINANCEMENT CEE-CAP.VERT. PROGRAMME AMENAG. PRAIA	CONV.4141-CV	1988 I
MIRANDA P.A.	FAO	REGLAMENTACION DE LA GESTION DEL AGUA Y ESTRUCTURA	TCP/CVI/4402	1985 G
BURGEAP	BURGEAP	MODALITÉS EXECUTION TRAVAUX RENFORCEMENT ALIMENTA.EAU POTABLE PRAIA	R733/E/841/03-87	1987 D
BARMENG, JOSEFFSON		RESULTS PROJECT WITHIN BILATERAL PROGRAMME OF SAREL C.V./SWEEDEN		1984 D
AKITI T.	DTCB	ETUDE ISOTOPIQUE DE 2 BASSIN VERSANT. SANTIAGO	CV1/82/004	1984 D
BABAU M.C.	OMM	ASPECTS DE L'HYDROLOGIE DU CABO VERDE PROPOSITIONS		1980 A
		DEUXIEME TABLE RONDE DES PARTENAIRES DEVELOPPEMENT		1986 Z
PNUD	PNUD	TRAVAUX EXECUTES AU TITRE DU PROJET CVI-87-001 1975-1978	CVI-75-001	1978 I
SABINO A.	MDRP	CONSERVAÇÃO DO SOLO E AGUA - SEMINARIO		1984 B
MIRANDA P.	TCP	PRE-PROJECTO REGULAMENTO SOBRE PROTECCAO AGUA	TCP/CVI/4402	1984 H

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
GOLANI U.		INFORME DE MISSION.SITUATION PROJECT		1984 I
A.OTT		MODE D'EMPLOI DU PLANIMETRE		F
A.OTT		MODE D'EMPLOI DU PLANIMETRE		F
PNUD	PNUD	RAPPORT SUR LA COOPERATION POUR DEVELOPPEMENT C.V.		1985 F
VANDERHENST S.	DTCO	SYNTHESE PRELIMINAIRE DES DONNEES RESS.EAU S.ANTAO	CV1/86/001	1987 D
VANDERHENST S.	DTCO	SYNTHESE PRELIMINAIRE DES DONNEES RESS.EAU S.ANTAO	CV1/86/001	1987 D
JRH/INIA	INIA	PRIMEIRA JORNADA SOBRE RECURSOS HIDRICOS EM CABO VERDE	CV1/86/001 - DTCO	1987 R
HAUPT M.	DTCO/UN	GROUNDWATER IN CAPE VERDE	CV1/82/004	1985 D
HAUPT M.	DTCO/PNUD	EL AGUA SUBTERRANEA EM CABO VERDE	CV1/82/004	1985 D
PNUD	PNUD	COOPERATION AU DEVELOPPEMENT - CAP VERT - RAPPORT 1988		1989 I
SEPC	SEPC	RAPPORT SITUATION AGRICOLE ET ALIMENTAIRE CAP VERT		1983 C
WATSON B.M.	PAI	ADVISORY MISSION ON DESSALINATION	PA1/75/016	1975 L
WATSON B.M.	UNDP	PROJECT FINDING/RECOMME. PRESE. POTENTIAL WATER PROD. COSTS SAL C.VER.	CV1/75/001	1970 L
UNDP	UNDP/CEO	PROPOSED REVISION OF THE UNDP POLICY AND PROCEDURES MANUAL.		1984 I
VANDERHENST S.	DTCO/PNUD	SYNTHESE PRELIMINAIRE DES DONNES RESSOURCES EAU S.VICENTE	CV1/86/001	1987 D
BOURGET L.	BURGEAP	DONNEÉS HYDROGEOLOGIQUES ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT HYDRAULIQUE	R455-E979	1981 D
BURGEAP	BURGEAP	RECHÉRCHE DES EAUX SOUTERRAINES. GALERIE DE FAJA FIN DE CHANTIER		1986 D
KECK, GEOPHIS.INSTITUTE		OPERATION AND MAINTENACE MANUAL/MODEL KTC-83 KECK		F
GROVER/BURNETT	W.BANK	WATER SUPPLY AND SANITATION. WORLD BANK VOL.2	INT/82/002	F
RAY/CHATTERJEE		MANUAL ON DESIGN, CONSTRUCTION, MAINTENACE	UNDP	F
WORLD BNK	WORLD BANK	APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR WATER SUPPLY SANITATION		1982 F
UNDP	WORLD BANK	RURAL WATER SUPPLY HANDPUMP PROJECT	INT/81/026	F
GROVER B.		WATER SUPPLY AND SANITATION GUIDELINES VOL.1	INT/82/002	F
UNDP	UNDP	ÉTUDE DES M.U. SUR FONCTIONNEMENT USINE DESSALINATION	ST/ECA/171	1971 F
GROVER B.		WATER SUPPLY AND SANITATION. CASE STUDY - VOL.3	INT/82/001	1983 F
A.C.H.	A.C.H.	INTERNATIONAL WATER ORGANISATION		1985 F
SHIMURA T.	FAO	SYSTEME STATISTIQUE POUR LE SECTEUR DES PECHEES	CV1/82/003	1984 H
BRAVO LAGUNA J.	FAO	RECURSOS PESQUEIROS,PESCAS E INVESTIGÇÕES	CV1/82/003	1984 H

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
FALLOUX F.	WORLD BANK	INTERNATIONAL FINDING OF RURAL LAND TITLING		1984 C
FALLOUX F.	WORLD BANK	INTERNATIONAL FINDING OF RURAL LAND TITLING		1984 C
UN	UN	MOBILIZATION OF DOMESTIC AND EXTERNAL FINANCE DEVELOPMENT	INT-84-R05	1985 F
MARTINS S.	MDRP	PLANO DE ACTIVIDADES DIRECÇÃO GERAL CONSERV.SOLOS,FLORESTA		1986 B
DELVINGT G.	BURGEAP	NT. 14/88 - NT.15/88 VISITE POINTS EAU RIB.FUNDURA,S.JOAO BELEM,S.A.		1988 D
SCHUTTRUMPF R.	R.F.A.	ADDUCTION D'EAU - FOGO PROGRAMME D'URGENCE		1985 G
PNUD	PNUD/UN	RAPPORT SUR LA COOPERATION POUR DEVELOPPEMENT C.V.		1985 I
BRAS I.	JRH	BREVE LEVANTAMENTO DA ORGANIZAÇÃO DA J.R.H		1987 H
TERHELL J.	PNUD	INVENTAIRE POINTS D'EAU BASSIN VERSANT RIBEIRA DA MALHA.	CVI/87/001	D
TERHELL J.	PNUD	INVENTAIRE POINTS D'EAU BASSIN VERSANT RIBEIRA DA MALHA	CVI/87/001	D
OUAGADOUGU		SEMAINE DE RENCONTRÉS POUR LANCEMENT ANNÉE HYDROL.		1986 F
PNUD	PNUD	DEUXIÈME TABLE RONDE TOME I.		1986 H
PNUD/ONU	PNUD/ONU	DEUXIÈME TABLE RONDE TOME III		1986 H
SOLEA	SOLEA	CONDUCTIVIMETRE ELECTRIQUE PORTATIF-NOTICE D'UTILISATION		D
BURSKENS H.J.M.	WIND ENERGY FOR WATER PUMPING IN CAPE VERDE		SWD-81-1	1981 D
PNUD	PNUD	LES EAUX SOUTERRAINES DE L'AFRIQUE SEPTENT. ET OCCIDENTALE	ST/TCD/5	D
MOLLER-SILVA R.	DTC/D/JRH	SURFACE WATER RESOURCES OF SANTIAGO.DATA AVAILABILITY	CVI/86/001	1986 A
BARROS P.	JRH	RESUME REUNION ETABLISSEMENT STRUCTURE GESTION RH-PAYS BAS		1986 F
REDDITT W.M.	SHELADIA	IRRIGATION SUBPROJECT WATERSHED DEV.PROJECT	655-0013	1986 C
MDRP	PNUD/DTC/D	RAPPORT TERMINAL DU PROJET-RECHERCHE ET MISE EUX SOUTERRAINES	CVI/75/001	1979 D
DTC/D	PNUD	DOCUMENTO DO PROJECTO CVI/79/001	CVI/79/001	I
BURGEAP	FAC/BURGEAP	ÉTUDE DE FACTIBILITÉ DE GALERIES A FOGO		1985 D
C.N.A.G.	C.N.A.G.	REALISATION DE FORAGES ET CAPTAGE POUR ALIMENT.EAU PRAIA (BOTA RAMA)		D
FAO	FAO	FAO REPRESENTATIVE SEMI ANUAL REPORT - 1 JULY/31 DEC.		1986 H
MASCARENHOS A.	PNUD	PROJETS EN EAU AU CAP VERT		I
MISSAO PORTUGUESA	M.D.R.P.	ESTUDO BASE DOS LOCAIS FAVORAVEIS CAPTAÇÃO AGUAS SUP/CONSTRU. BARRAGENS		1989 K
MISSAO PORTUGUESA	MDRP	INVENTARIO E ESTUDO BASE ZONAS FAVORAVEIS CAPTAÇÃO AG.SUP. E CONSTR. BARRAGENS		1989 K
AID	AID	EXEMPLES OF WORLD FOR OBJECTIVES		F

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
SAUDI ARABIAN PROGRAM	STUDY FOR EXTENSION OF PHASE I OF THE PROJECT			1987 I
JRH	JRH	PROJECTO DE SANEAMENTO BASICO DO MEIO RURAL		1986 G
ARABIA SAUDITA	ARAB.SAUDITA	PROGRAMA DE TRABALHO PRELIMINAR R.CHARCO E BARCA		D
LIVRAMENTO, PIETERSEN	MDRP	REVISAO DE POTENCIALIDADE DE BOMBAGEM EOLICA	PROJECTO BILATERAL	1984 D
		FORCE DU TRAVAIL DES ENFANTS EN MILIEU RURAL ACHADA BALEIA ET TARRAFAL		C
GUERRA V.	CRIDA	RESUMEN DE ACTIVIDADES DURANTE 1976 - ISLAS CANARIAS		1977 C
DTCD	UNDP	TECHNICAL REPORT	UNDP/DTCD/WATER/1	1980 F
GROUND WATER CON	UNDP	GROUNDWATER MICROCOMPUTER PROGRAM		F
UNDP	UNDP	RAIN AND STORM WATER HARVESTING FOR ADD. WATER SUP		1979 F
BABAU M.C.	OMM	THE EROSIIVE CAPACITY OF RAINFALL	WCP-41	1983 A
VANDERHENST S.	DTCD/PNUD	EXAMEN SITUATION ACTUELLE INVENTAIRE RESSOURCES EAU ILHE SANTIAGO	CVI/86/001	1987 D
VANDERHENST S.	DTCD/PNUD	EXAMEN SITUATION ACTUELLE INVENTAIRE RESSOURCES EAU ILHE SANTIAGO	CVI/86/001	1987 D
DTCD	PNUD	RAPPORT DE LA MISSION D'EVALUATION	CVI/82/004	1986 F
MOLLER K.	UNDP/DTCD	PRELIMINARY STUDY ON CENTRALIZED COMPUTERIZATION	CVI/86/001	1987 F
FERNANDOPULLE D	DTCD/PNUD.	APERÇU RESSOURCES EN EAU ET POSSIB.AMENAG.HYDRAUL.	CVI/75/001	1977 Z
LOPES DOS SANTOS C.	MDRP	EXTRATO DTO. GERAL MDRP PARA PLANO REGIONAL STO. ANTAO		1990 R
VAN MEEL J.	INIT	RELATORIO DA VISITA A MAIO REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO AEROBOMBAS		1980 M
SIGNANINI P.	PNUD/DTCD	RAPPORT DE GEOPHYSIQUE	CVI/82/004	1983 D
SIGNANINI P.	PNUD/DTCD	RAPPORT DE GEOPHYSIQUE	CVI/82/004	1983 D
MOLLER, SILVA R	DTCD/JRH	NOTES POUR SEMINAIRE SUR BANQUES DONNÉES REGION SAHELIEENNE	CVI/86/001	1988 F
MOLLER, SILVA R	DTCD/JRH	NOTES POUR SEMINAIRE SUR BANQUES DONNÉES REGION SAHELIEENNE	CVI/86/001	1988 F
AKITI T.	PNUD/DTCD	ÉTUDE ISOTOPYQUÉ DE 2 BASSINS VERSANTS DE SANTIAGO	CVI/82/004	1984 D
MARTINS S.	MDRP	PROJECTO HIDRO-AGRICOLA DE TARRAFAL SANTIAGO		1982 C
ANDREIN J.C.	FAC/BURGEA	COUT ET PRIX DE L'EAU RECETTES ET DEPENSES PREV.		1980 J
DTCD	PNUD	BARRAGE SUR LA RIBEIRA DA BAHIA SANTIAGO-AVANT PROJET	CVI/79/001	1981 I
MDRP	MDRP	PROJET HYDRO-AGRICOLE PILOTE D'ACHADA BALEIA-BAHIA		1978 Z
SENATORI,MONTEIRO	PNUD/JRH	ESTUDO RECURSOS HIDRICOS SUB. EM SANTO ANTAO	CVI/82/004	1986 D
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	ESQUISSE D'UN PLAN AMENAGEMENT HYDRAULIQUE S.ANTAO	CVI/75/001	1976 K

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	TRAVAUX EXECUTES AU TITRE DU PROJET CVI/75/001	CVI/75/001	1976 K
JRH	JRH	CARTES DE TARRAFAL - SANTIAGO		D
SEGESVARY V.	PNUD/DTCD	RAPPORT DE MISSION	2-DA-1114-041	1985 I
SEGESVARY V.	PNUD/DTCD	RAPPORT DE MISSION - ETUDE FAISABILITÉ SYS. RECOUVR. COUTS PROJ.EAU S.	DTCD	1985 I
BURGEAP	BURGEAP	RESSOURCES EN EAU DANS BASSIN.VERSANT. DE R.BARCA E CHARCO	BURGEAP	1983 D
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	ESQUISSE PLAN AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE MAIO	CVI/75/001	1976 K
VERA CRUZ,VERIN V.	PNUD/UNSO	RAPPORT FINAL	UNSO	1986 F
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	ESQUISSE PLAN AMENAGEMENT HYDRAULIQUE POUR SAL	CVI/75/001	1976 K
MONTEIRO,SENAT.	PNUD/MDR	RAPPORT DE MISSION-ESTU. HIDROGEO. NASCENTE M.GORDO EM SAN NICOLAU	CVI/82/004	1986 D
HAREL ET STAUB	SIGMA/DTCD	AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE ZONE ACHADA BALEIA	CVI/82/004	1984 K
HAREL P,STAUB R	PNUD/DTCD	AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE DE LA ZONE DE ACH.BALEIA-PRELIMINAIRE	CVI/82/004	1984 K
HAUPT M.	PNUD/DTCD	RELATORIO DA VISITA A ILHA DO FOGO 25-28/10/83	CVI/84/004	1983 D
PNUD		RAPPORT SUR LE DEVELOPPEMENT AU CAP VERT	PNUD	1985 I
CARDY F.	PNUD	DOCUMENT DU PROJET CVI/87/001 EBAUCHE 06.03.87	CVI/86/001	1987 Z
BURGEAP	FAC/BURGEA	DOSSIER AVANT-PROJET DE GALERIE BOTA RAMA SANTIAGO	BURGEAP	1986 D
FAO	FAO	FAO REPRESENTATIVE SEMI-ANUAL REPORT - 1 JANUARY/30 JUNE		1986 H
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	INVESTIGATIONS HYDROGEOLOGIQUES DE MAIO	CVI/75/001	1977 D
FERNANDOPULLE D.	DTCD/PNUD	INVESTIGATIONS HYDROGEOLOGIQUES DE MAIO	CVI/75/001	1977 D
MDRP/JRH	MDRP/JRH	PROJECTO DE REGULAMENTO ORGANICO DA JRH		1984 F
WORLD BANK	WORLD BANK	CABO.VERDE ECONOMIC SITUATION AND PROSPECTS VOL.I		1985 H
LEITE L.,AURORA	MSTAS	PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLO DOENÇAS DIARREICAS	C.D.D.	1986 H
ONCINA J.	PNUD/DTCD	RAPPORT DE MISSION A S.VICENTE	CVI/82/004	1982 D
ANDREINI, LIMA	BURGE./JRH	ALIMENTATION EN EAU DE RENQUE DE PURGA	BURGEAP/JRH	1981 G
BURGEAP	BURGEAP	FERME D'ETAT JUSTINO LOPES RESSOURCE EAU PERIMETRE	BURGEAP	1982 D
MOREL J.C.	BURGEAP	COMPTÉ RENDU MISSION HYDROL.DU 6/13 JUILLET 88 NT 5/88		1988 D
UNDP	UNDP	PRESENTATION DES DOCUMENTS DE PROJET		1985 I
BROWN A.	UNDP	SUPPLEMENTAL GUIDELINES ON PROJECT DOCUMENT FORMAL		1985 I
CARDY F.	PNUD/DTCD	DOCUMENT DU PROJET CVI/87/001 EBAUCHE 16.02.87	CVI/86/001	1987 Z

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
TEMPERLY T.	OBE	THE CURRENT STATUS OF DESALINATION TECHNOLOGY		F
MONTEIRO E.	MDRP/JRH	PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO RECURSOS HIDRICOS TARRAFAL	JRH	1986 D
SOUTHARD, QUEIROS		SOILS REPORT FOR SANTIAGO ISLE		1980 B
		PROJET DE LAC COLLINAIRE ACHADA BALEIA		1980 K
PNUD/UNESCO	PNUD/UNESC	ESTUDO CIENTIFICO RECURSOS AGUAS ISLAS CANARIAS	VOL.1,11,111.IV,V	1975 A
PNUD/DTCD	PNUD/DTCD	DOCUMENT DU PROJET CVI/86/001	CVI/86/001	1986 I
LOGAN J.		WATER RESOURCES TARRAFAL AREA SANTIAGO		1979 D
FERNANDOPULLE D	PNUD/DTCD	BRIEF REVIEW WATER RESOURCES POSSIBILITIES OF HYDRAULIC MANAGEMENT	CVI/75/001	1977 Z
USAID	USAID	TARRAFAL WATER RESOURCES - JOINT EVALUATION	USAID	1981 I
A.I.D.	A.I.D.	CAPE VERDE DESALINATION AND POWER SAL ISLAND		L
A.I.D.	A.I.D.	POTABLE WATER FOR THE CITY OF SANTA MARIA, SAL		1980 G
HAUPT, MONTEIRO	DTCD/JRH	RELATORIO CONJUNTO SOBRE A MISSAO A ILHA S.ANTAO	CVI/82/004	1984 D
J.A.I.D.A.	J.A.I.D.A.	ACTUAL WATER SUPPLY FOR MINDELO DESALINATION PLANT	JAIDA	G
HAUPT M.	PNUD/DTCD	MISSAO NA ILHA DE SANTO ANTAO 18-27/02/84	CVI/82/004	1984 D
SILVA AFONSECA	JRH	DISPONIBILIDADES HIDRICAS - ILHA SAO VICENTE		1989 R
BURGEAP	BURGEA/FAC	MISE EN VALEUR DES EAUX SOUTERRAINES A S.NICOLAU	BURGEAP	D
BURGEAP	BURGEA/FAC	MISE EN VALEUR DES EAUX SOUTERRAINES A S.NICOLAU	BURGEAP	D
ANDRADE F./VAN DER ZEE	C.V./HOLL.	GROUNDWATER PROGRAMME-COOPERATION BILATERAL CABO VERDE HOLLANDE		D
A.C.I.	A.C.I.	INTERNATIONAL WATER ORGANIZATIONS		1985 F
MOLDEN,SUNADA,WARNES		ARTIFICIAL RECHARGE VERSION 1.0		F
WORLD WATER	WORLD WATE	SOLUTION TO FAILING HANDPUMP SCHEMES		1986 F
PNUD	PNUD	PROJECT DOCUMENT DRAFT	MAU/86/002	1986 I
DIJON R.	ONU/CRNET	RAPPORT DE MISSION AU CAP VERT		1975 I
SIGNANINI P.	PNUD/DTCD	GEOPHYSICAL REPORT	CVI/82/004	1983 D
PNUD/BCT	PNUD/BCT	RAPPORT TERMINAL PROJET CVI/75/001-RECHERCHE MISE EAUX SOUTERRAINES	CVI/75/001	1977 D
BRAZ ISABEL	JRH	INVENTARIO DOS FONTANARIOS DA ILHA SANTIAGO	CVI/87/001	1989 Z
MONTEIRO EMANUELLE	MDRP/JRH	TERMES DE REFERENCES		1987 F
E.E.	C.E.E.	RESUME DU PROGRAMME MULTILATERAL DE COOPERATION		1986 I

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
RP/JRH	MDRP/JRH	ETUDE ADDUCTION EAU VILLE DE PRAIA A PARTIR EAUX SOUTERRAINES		G
RP M.	ONU/UNICEF	PUBLICATIONS AVAILABLE FROM THE WIND PUBLICATIONS		1986 F
UNSO	ONU/UNSO	DOSSIER DE PRESENTATION-ÉTUDE BASE PROJET BARRAGE RIVIÈRE TRINDADE	UNSO	A
ONU/PNUD		WATER RESOURCES IIND ROUND TABLE CONFERENCE		1986 R
MATLOCK ,PETERSON H.	CID	FINAL PROJECT EVALUATION TARRAFAL WATER RESOURCES	CID	1982 I
DHV	WORLD BANK	THE COST OF WATER IN CAPE VERDE		1987 J
DHV	WORLD BANK	THE COST OF WATER IN CAPE VERDE		1987 J
	DTCO/PNUD	INVENTARIO DO PROJECTO CVI/82/004		M
		MULTI PURPOSE WATER SUPPLY PROJECT		G
HAUPT M.	DTCO/PNUD	RESULT. RECOMEND.PROYECTO CVI/82/004-REFUE. DIRÉC.SERV. AGUAS SUBTE.	CVI/82/004	1986 D
HAUPT M.	DTCO/PNUD	REFUERZO DE LA DIRECCION DE LOS SERVICIOS EXPLOTACION/GESTION A.SUB	CVI/82/004	1986 D
HAUPT M.	DTCO/PNUD	RESULT. RECOMEND.PROYECTO CVI/82/004-REFUE. DIRÉC.SERV. AGUAS SUBTE.	CVI/82/004	1986 D
HAUPT M.	DTCO/PNUD	RESULT. RECOMEN. PROYECTO CVI/82/004- FIGURAS Y ANEXOS	CVI/82/004	1986 D
HAUPT M.	DTCO/PNUD	RESULT. RECOMEN. PROYECTO CVI/82/004- FIGURAS Y ANEXOS	CVI/82/004	1986 D
VANDERHENST ,DELVINGT	DTCO-BURGEAP	PROPOSITIONS SUIVI FORAGES D'EXPLOITA. PIEZ. B.RAMA,J.VARELA,C.VELHA	CVI/86/001	1988 D
VANDERHENST ,DELVINGT	DTCO/BURGE	PROPOSITIONS SUIVI FORAGES D'EXPLOITA. PIEZ. B.RAMA,J.VARELA,C.VELHA	CVI/86/001	1988 D
VANDERHENST ,DELVINGT	BURGEAP/UN	SOURCES ZONE DE C.VELHA,B.RAMA,J.VARELA ECT.	CVI/86/001 - BURGEAP	1988 D
VANDERHENST,DELVINGT	BURGEAP	SOURCES SITUEES ZONE B. RAMA,J.VARELA, CID. VELHA,AG.VERDES,M.PEQUE.		1988 D
VANDERHENST,DELVINGT	BURGEAP	SOURCES SITUEES ZONE B. RAMA,J.VARELA, CID. VELHA,AG.VERDES,M.PEQUE.		1988 D
WINTER P.	DTCO/PNUD	FINAL MISSION REPORT CVI/82/004	CVI/82/004	1986 D
MOTA GOMES A.	JRH	DADOS COMPLEMENTARES PROJECTO HIDROAGRICOLA ACHADA BALEIA- N.T. 4/979		1979 D
BARROS P.,FAURRES J.	JRH/PNUD	PRIMEIRA ETAPA ESTUDO HIDROLOGICO BACIAS R/GRANDE-TORRE		1987 A
	PNUD/DNHE	SYSTEME INFORMATIQUE DE GESTION ET PLANIFICATION	MLI/84/005	1988 F
GONÇALVEZ A.	DTCO/UN	GROUNDWATER MODELLING TRAINING COURSE	CVI/82/004	1984 F
KALLREN ,SCHREIBER I.		GROUNDWATER SURVEY ON WESTERN - FOGO		1988 D
GRAETZ E.	M.A.S.I.	UPDATE AGRICULTURAL SECTOR ASSESSMENT CAPE VERDE		1986 C
HOLLANDA		RELATORIO PRELIMINAR RECURSOS HIDRICOS IRR.VOL II		1983 R
CARDY F.	DTCO/UN	RAPPORT FINAL RESULTATS ET RECOMMANDATIONS DU PROJET	CVI/86/001	1988 F

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
VANDERHENST S.	PNUD	PROPOSITIONS POUR RÉSEAU CONTROLE DU BASSIN RIBEIRAS TRINDADE\FUNDA AA.	CVI/86/001	1988 D
VANDERHENST S.	PNUD	PROPOSITIONS POUR RÉSEAU CONTROLE DU BASSIN RIBEIRAS TRINDADE\FUNDA AA.	CVI/86/001	1988 D
DELVINGT G.	BURGEAP	NT.12/88 COMPTE RENDU VISITE SOURCES ET RIBEIRAS-ACH.MOSQ./MUI.AGUA	BURGEAP	1988 D
IBM	IBM	PLAN - CONDUITE DES ETUDES INFORMATIQUES		F
O.M.M.	O.M.M.	DOCUMENT DE PROJET CVI/86/007-DEVELOP. ACTIV. AGROMETEOR./HYDROGEOL.	CVI/82/007	1986 I
DELVINGT G.	BURGEAP	NT.11/88 COMPTÉ RENDU VISITE FORAGE	BURGEAP	1988 D
MILLS J. WILLIAM		CONFERENCE REVIEW WATER RESOURCE PLANNING		1980 F
UNDP		STAFF RULES		1977 F
MDR	DTCD/UN	BOLETIM DE ANALISE QUIMICA DA AGUA - S.NICOLAO		1980 L
		MANUAL FOR INTEGRAL PROJECTS FOR RURAL GROUNDWATER		D
MDRP	MDRP/MPC	PRESENTATION OF RURAL DEVELOPMENT PLAN		1986 C
NORTON DARREL	USAID	SOIL EROSION SPECIALIST SHORT TERM ASSIGNMENT		1987 A
HAUPT M., BRODBECK J.F.	DTCD/UN	NT.2/82 DESCRIPTION HYDROGEOLOGIQUE DES RIBEIRAS ENGENHOS/BOA ENTRADA	CVI/82/004	1982 D
HAUPT M., PAUWELS R.		NT.1,2,3,4,5/81 RELATORIO TRABALHOS HIDROGEOLOGICO	CVI/82/004	1981 D
NEIRA HERNANDO	DTCD	INFORME FINAL-ANALISIS INFILTRACION CUENCAS REPRESENTATIVAS ILHA STGO.		1985 A
FAURES J.M.	INIA	RELATORIO PROVISORIO DE TRABALHO/BACIA HIDROG. S.DOMINGOS E RIB.GRANDE	CVI/82/007	1985 A
BRODBECK J.	DTCD	NT.1/84 PROPOSITION AMELIORATION RÉSEAU CONTROLE	CVI/82/004	1984 D
BURGEAP	BURGEAP	PRESENTATION DE PROSPER	NT1958/E1842/C87-22	1986 F
LENHART J.	USAID/SHEL	HYDROLOGY TECHNICIAN REPORT	REDSO/CV85-665-0013	1987 A
LENHART J.H.	USAID/SHEL	HYDROLOGY TECHNICIAN SHORT TERM ASSIGNMENT.		1987 A
EGLI PAUL		PLANO ORDENAMENTO DAS BACIAS HIDROGRAFICAS - PRELIMINAIRE		1988 K
PNUD/DCTD MALI	PNUD/DCTD	SEMINAIRE SUR STANDARDISATION BANQUES DE DONNÉES	MLI/84/005	1988 F
PAUWELS RUDY	DTCD	NT.6/81 APERÇU QUELQUES SITES ENVISAGÉS POUR CONST. BARRAG. J.VARELA	CVI/79/001	1981 K
PAUWELS RUDY	DTCD	NT.6/81 APERÇU QUELQUES SITES ENVISAGÉS POUR CONST. BARRAG. J.VARELA	CVI/79/001	1981 K
BRODBECK/HAUPT	DTCD	NOTA TECNICA 01/82 - RAPPORT DES ACTIVITÉS	CVI/79/001	1982 D
VANDERHENST S.	DTCD	TERME DE REFERENCE ÉTUDE HYDROLOGIQUE BANQUE MOND.	CVI/86/001	1988 A
MOTA GOMES A.	JER	RAPPORT SUR L'ILE DE SANTO ANTAO		1988 D
DELVINGT G.	BURGEAP	NT.13/88 PROPOSITION SUIVI DES FORAGES ET SOURCES	BURGEAP	1988 D

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
PNUD	PNUD	DOCUMENT PROJET CVI/83/002-RENFORCEMENT SERVICES AGROMETEROL. HIDROLOG	CVI/83/002	1983 I
WINTER P.	DTCO	NOTES TECHNIQUES N°01\85, 02\85	CVI/82/004	1985 D
MANNAERTS CH.	FAO	NT.2 CONTRIBUTION CARACTERISATION PHYSIQUE\CHEMIE SOLS ILE STGO.	GCP/CVI/002/BEL	B
PNUD	PNUD	DOCUMENT DU PROJET - REVISION -	CVI/82/004	1982 I
WINTER P.	DTCO	NOTES TECHNIQUES N 2, 3, 4/84	CVI/82/004	1984 E
NEIRA HERNANDO	DTCO	RENFOR. DIREC. SERVI. D'EXPLOT. EAUX SOUTE.	CVI/82/004	1983 A
NEIRA HERNANDO	DTCO	RENFOR. D.S.E.G.A.S. - CARTES	CVI/82/004	1983 A
NEIRA HERNANDO	DTCO	RENFOR. DIREC. SERVI. D'EXPLOT. EAUX SOUTE.	CVI/82/004	1983 A
VERSTEECH KEES	MDRP	RELATORIO SOBRE STATUS AEROBOMBAS	C.V./PAISES BAIXOS	1981 M
DUPRAT A.	BURGEAP	RECONNAISSANCE DE PROSPECTION ELECTRIQUE 15/05 - 28/06/83		1983 D
DUPRAT A.	BURGEAP	RECONNAISSANCE DE PROSPECTION ELECTRIQUE - CARTES		1983 D
HASCOET CLAUDE	PNUD/JRH	RAPPORT DE MISSION C. VERDE - 28 JUILLET AU 28 OCTOBRE 1987	CVI/87/001	1988
TERHELL J.C.	PNUD	INVENTAIRE DES POINTS EAU BASSIN VERSANT S.FRANCISCO	CVI/87/001	1988 D
TERHELL J.C.	PNUD	INVENTAIRE DES POINTS EAU BASSIN VERSANT S.FRANCISCO	CVI/87/001	1988 D
OIT	PNUD/OIT	ALIMENTATION EN EAU D'UNE COMMUNITE		1988 F
BRAZ ISABEL	CHAG	ANALISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO REGIAO S.CATAR.		1989 Z
PNUD	PNUD	NOTES L'INVENTAIRE EQUIPEMENT PROJECT DTCO/CVI/87/001	CVI/87/001	1988 M
PNUD	PNUD	NOTES L'INVENTAIRE EQUIPEMENT PROJECT DTCO/CVI/87/001	CVI/87/001	1988 M
BURGEAP	BURGEAP	LA GALERIA DE FAJA A S. NICOLAO		1983 D
PNUD	PNUD	BASE DONNES INFORMATISEE POUR GESTION/PLANIF.. BIRCA	CVI/87/001	1988 Z
PNUD	PNUD	BASE DONNÉES INFORMATISÉE POUR GESTION/PLANIF.. BIRCA	CVI/87/001	1988 Z
TERHELL J.C.	PNUD	INVENTAIRE DES POINTS EAU BASSIN VERSANT PRAIA FORMOSA	CVI/86/001	1988 D
TERHELL J.C.	PNUD	INVENTAIRE DES POINTS EAU BASSIN VERSANT PRAIA FORMOSA	CVI/86/001	1988 D
JRH	PNUD	COMPTE RENDU TRAVAIL TERRAIN 1988 VERIF. DONNÉES..	CVI/87/001	1989 D
MOTA GOMES	DGCARN	ENSAIO BOMBAGEM		1980 D
BURGEAP	BURGEAP	ÉTUDE GENERAL DU MASSIF DE SERRA DA MALAGUETA - SANTIAGO		1983 D
VANDERHENST S.	DTCO	PROPOSITIONS POUR UN RÉSEAU DE CONTROLE B. V. S. DOMINGOS	CVI/86/001	1988 D
VANDERHENST S.	DTCO	PROPOSITIONS POUR UN RÉSEAU DE CONTROLE B. V. S. DOMINGOS	CVI/86/001	1988 D

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
VANDERHENST S.	DTCO	PROPOSITIONS POUR UN RÉSEAU DE CONTROLE B. V. S. DOMINGOS	CVI/86/001	1988 D
PNUD	PNUD	DOCUMENT DU PROJET REVISION	CVI/87/001	1988 I
PNUD	PNUD	DOCUMENT DU PROJET REVISION	CVI/87/001	1988 I
PNUD	PNUD	DOCUMENT DU PROJET REVISION	CVI/87/001	1988 I
PNUD	PNUD	INVENTAIRE POINTS EAU BASSIN VERSANT AGUAS BELAS	CVI/87/001	D
JRH	JRH	RELATORIO DAS ACTIVIDADES DA JRH - PRIMER SEMESTRE 1988		1988 F
MEDINA ELIAS	PNUD	RELATORIO DO PRIMEIRO ANO DE ACTIVIDADES 1988/89	CVI/87/001	1988 M
MEDINA ELIAS	PNUD	RELATORIO VIAGEM ILHA DE MAIO - INSPECÇÃO E ANALISE SITUAÇÃO ACTUAL OFICI. MDR	CVI/87/001	1988 M
MEDINA ELIAS	PNUD	ESTUDO TECNICO PARA FORMAR UMA OFICINA ESCOLA MANUTENÇÃO PREVENTIVAS	CVI/87/001	1988 M
MEDINA ELIAS	PNUD	RELATORIO TRABALHOS OFICINA PROJECTO FOGO - BRAVA 11/04 ATE 24/05/88	CVI/87/001	1988 M
BARMEN, TORLEIF	LUMD/UN	VARIATION GROUND WATER CHEMISTRY, R.GRANDE, S. ANTAO.		1987 D
SILVA RUI	J.R.H.	RACIONALIZAÇÃO DA REDE PLUVIOMETRICA		1987 A
OLIVRY J.C.	ORSTOM	HIDROLOGIE DE L'ARCHIPEL DU CAP VERT - ETUDE DE L'ILE DE SAO NICOLAU		1989 R
FAURES J.M.	OMM/INIA	A REDE CLIMATOLOGICA DE CABO VERDE EM 1986		1987 A
FAURES J.M., SOUSA	OMM/INIA	ENSAIOS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO AGUAS SUPERFICIAIS ACHADA S. FILIPE		1989 K
MDRP	MDRP	AVALIAÇÃO DO SITUACÃO ALIMENTAR : BOLETIM DE INFORMAÇÃO Nº1		1990 C
C.N.A.G	C.N.A.G.	PARECER SOBRE O ESTUDO DE FACTIBILIDADE TECNICA DA BARRAGEM DE TRINDADE		1989 K
LEMOINE M.J.	UNSO	INVENTAIRE DES POINTS D'EAU ET DES BARRAGES	CILSS/RAF/116-412	1976 R
MDRP	MDRP	PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA 1990		1990 Z
D.G. PLANEAMENTO	M.P.C.	INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS NA PLANIFICAÇÃO		1988 H
D.G. PLANEAMENTO	M.P.C.	ELEMENTOS PARA APRECIACÃO DA EVOLUÇÃO SOCIO-ECONOMICA EM CABO VERDE (1980-1987)		1989 Z
MDRP/MPC	MDRP	DOCUMENT DE PRESENTATION DU PLAN SECTORIEL DE DEVELOPPEMENT RURAL		1986 C
MDRP	MDRP	DOCUMENTOS DE APRESENTAÇÃO DO PLANO SECTORIAL DO DESENVOLVIMENTO RURAL		1986 C
MDRP	MDRP	SUB-GRUPO: ABASTECIMENTO DE AGUA E MEIOS RURAIS DIAGNOSTICO DO SECTOR		1989 G
MDRP	MDRP-GEP	ESTATISTICAS AGRICOLAS		1989 Z
HOMERO FERRINHO	ICL	DESENVOLVIMENTO RURAL (ESTUDOS E ENSAIOS)		Z
D.G.PLANEAMENTO	MPC	INFORMAÇÃO SOBRE O ESTADO DE EXECUÇÃO DO II PLANO NAC. DE DESENVOLVIMENTO		1989 Z
MINISTÉRIO P.COOP.	MPC	II PLANO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO 1986-1990		Z

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
MDRP	CNAASAA	BOLETIM DE INFORMAÇÃO No 2		1990 Z
MPC	DGP	DOCUMENTO 5 - APPROVISIONNEMENT EN EAU DES POPULATIONS , DOCUMENT DE TRAVAIL		1988 R
MALU	DGUHMA	PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRAIA - FASE II		1987 R
MPC	MPC	ETUDE "PERSPECTIVES 1995", VOLUME 5: EAU		1989 G
JRH	JRH	III PND "ABASTECIMENTO DE AGUA A MEIOS RURAIS, DIAGNOSTICO DO SECTOR		1989 G
MDRP	MDRP	ESTATISTICAS AGRICOLAS		1988 C
MDRP	MDRP	ESBOÇO DO RELAKTORIO AGRICULTURA - SILVICULTURA - PECUARIA (versao nao completa)		1990 C
CILSS/CLUB SAHEL	CILSS	ÉTUDE SUL L'AMELIORATION DES CULTURES IRRIGUÉS AU CAP VERT, ANNEXES		1989 C
CILSS/CLUB SAHEL	CILSS	ÉTUDE SUR L'AMELIORATION DES CULTURES IRRIGUÉS AU CAP VERT, RAPPORT DE SYNTHÈSE		1989 C
MDRP	MDRP	RECENSEAMENTO - VOL. 1: DADOS GLOBAIS		1990 C
SECP-MDRP	SECP-MDRP	ÉSKUISSE DE SCHÉMA DIRECTEUR DE DÉVELOPPEMENT RURAL DES ILES DU CAP VERT.		1981 H
SECP-MDRP	SECP-MDRP	ÉSKUISSE DE SCHÉMA DIRECTEUR DE DÉVELOPPEMENT RURAL DES ILES DU CAP VERT.		1981 H
		PLANO REGIONAL DE SANTO ANTAO I - FASE, DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ACTUAL		1990 Z
INIA	INIA	CONTAS PARA ALGUMAS CULTURAS DE REGADIO NAS ILHAS DE SANTIAGO E SANTO ANTAO.		1987 C
INIA/DCS	INIA/DCS	CROP BUDGETS FOR SELECTED IRRIGATED CROPS ON SANTIAGO AND SANTO ANTAO.		1987 C
LANGWORTHY M.	ARIZONA/INIA	CHARACTERISTICS OF STO. ANTAO AGRICULTURE, 1985 REPORT ON SURV. OF STO. ANTAO		1986 C
LANGWORTHY M.	ARIZONA/INIA	CHARACTERISTICAS DA AGRICULTURA DE SANTO ANTAO, RELATORIO DO 14.º ANO DE 1985		1986 C
SELLEN D.M.	ARIZONA	A LINEAR PROGRAMMING ANALYSIS OF IRRIGATED AGRICULTURE ON THE ISLAND OF SANTIAGO		1989 C
LANGWORTHY M.	ARIZONA	MEASUREMENTS OF ECONOMIC VIABILITY IN CAPE VERDE. WORKING PAPER #59		1989 C
VARELA, ANDRADE	ARIZONA	DESCRIÇÃO E ANALISE DOS SISTEMAS AGRICOLAS REPRESENTATIVOS EM SANTIAGO		1989 C
FINAN, BELKNAP	ARIZONA	CHARACTERISTICS OF SANTIAGO AGRICULTURE, 1984 REPORT ON SURVEY OF SANTIAGO AGRIC.		1985 C
LANGWORTHY, THOM.	ARIZONA	ACCESS TO IRRIGATION WATER EQUITY AND EFFICIENCY IMPACTS OF ALTERNATIVE IRRIGAT.		1990 C
VILLACORTA J.	UNICEF	ESTUDIO SOCIO ECONOMICO DE SAO VICENTE (1991-1995)		1989 C
DGP	DGP	PLANO DESENVOLVIMENTO DE SAO VICENTE (1991-1995)		1990 Z
DGP	DGP	PLANO DESENVOLVIMENTO DA ILHA DO SAL (1991-1995)		1990 Z
M.J.H.E.	FAO	SCHÉMA DIRECTEUR DE MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU DU MALI	MLI/84/005	1989 H
M.H.E.	DTCO	SCHÉMA DIRECTEUR POUR LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU	MAU/87/008	1990 H
M.J.H.E.	DCTD	SCHÉMA DIRECTEUR DE MISE EN VALEUR EN EAU DU MALI	MLI/84/005	1989 H

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
VAN DEN EIJNDEN C.J.	FAO	RESULTATS DE L'EVALUATION VARIETALE DE LEGUMES DE LA CAMPAGNE 89/90	GCP/CV1/021	1990 C
VAN DEN EIJNDEN C.J.	FAO	RESULTATS DE L'EVALUATION VARIETALE DE LEGUMES DE LA CAMPAGNE 88/90	GCP/CV1/021	1989 C
VAN DE PLAS V.	FAO	RESULTATS DES ESSAIS DE LEGUMES DE LA CAMPAGNE 87/88	GCP/CV1/021	1989 C
SILVA, J.ATHERRE F.A.C.F.	CNAG	EXPLORAÇÃO DE AGUA NA ILHA DO MAIO		1990 D
ENERGY SECTOR M.A.P.	UNDP	ASSISTENCE TECHNIQUE A LA JRH		1990 R
BIRLEY M.H.	WHO/FAO/UNEP	HOUSEHOLD ENERGY STRATEGY STUDY		1990 B
BIRLEY M.H.	WHO/FAO/UNEP	OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT		1990 R
PNUD	PNUD	OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT		1990 R
SILVA VITORINO	PNUD	QUARENTE ANNEÉS DE DEVELOPPEMENT MONDIAL		1990 F
SPENCER ELSA	MDRP	QUALIFICAÇÃO DE MATERIAL PELOS DIQUES DE CORRECCAO TORRENCIAL		1989 F
MDRP	MDRP	BALANÇO E PRESPECTIVAS DE S.VICENTE		1989 C
BERESLAWSKI ETEL	MDRP	PLAN DIRECTEUR DE LUTTE CONTRE LA DISERTIFICATION		1986 F
DINIS CASTANHEIRA E CARDOSO DE MATOS	PNUD/DCTD	COMENTARIOS AO "ETUDE DE FAISABILITE DU BARRAGE TRINDADE"	CV1/87/001	1990 A
DINIS CASTANHEIRA E CARDOSO DE MATOS		CARTA DE ZONAGEM AGRO-ECOLOGICA E DA VEGETACAO EM CABO VERDE		1986 E
WALRAVENS PIERRE	PNUD/DCTD	CARTA DE ZONAGEM AGRO-ECOLOGICA E DA VEGETACAO EM CABO VERDE	CV1/87/001	1987 E
ALBERGEL J., PEPIN	ORSTOM	EVALUATION DE LA BANQUE DE DONNEES - BIRCA		1990 F
DINIS CASTANHEIRA E CARDOSO DE MATOS		ETUDE DES RESSOURCES EN EAU DES ILES DU CAP VERT		1990 R
NGOK WEY NDOLAMB	MPH	CARTA DE ZONAGEM AGRO-ECOLOGICA E DA VEGETACAO		1986 E
SILVA RUI	JRH	PROJECTO INTEGRADO SANTO ANTAO		1987 F
SILVA RUI	JRH	SINTESE DE CINCO ANOS DE MEDICOES LOGICAS NAS BACIAS EXPRIMENTAIS DE FONTES		1989 B
DINIS CASTANHEIRA		OS RECURSOS HIDRICOS EM CABO VERDE		1987 F
EGLI PAUL	DCTD	CARTA DE ZONAGEM AGRO-ECOLOGICA E DA VEGETACAO		1988 E
EGLI PAUL	DCTD	DEVELOPMENT PLAN FOR PICOS WATERSHED	CV1/87/001	1989 A
MOTA GOMES/M.RAMOS	JRH	WATERSHED DEVELOPMENT PROJECT	CV1/87/001	A
		PROPOSITIONS POUR UN PROGRAMME D'ACTION DU SECTEUR DE L'HYDRAULIQUE		1989 A

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C: AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

AUTOR	ORGANIZAÇÃO	TITULO DO RELATORIO	PROJECTO	ANO CL
THOME RAUL		BALANCO II PND		1989 F
THOME RAUL		GROUNDWATER RESSOURCES IN CAPE VERDE		R
		HYDROGEOGICAL RECONNAISSANCE		A
BERESLAWSKI ETEL	PNUD/DCTD	PRIMEIRO INVENTARIO DAS CAPTACOES DE AGUAS SUPERFICIAIS EXISTENTES EM ESTUDO	CVI/87/001	1990 B

CLASSIFICAÇÃO - A: HIDROLOGIA B: SOLOS C:AGRONOMIA, METEOROLOGIA D: AGUAS SUBTERRANEAS E: GEOLOGIA F: ARTIGOS INFORMAÇÃO GERAL  
G: ABASTECIMENTO DE AGUA H: ESQUEMA DIRECTOR I: PROJECTOS FINANCIAMENTO J: TARIFA DE AGUA K: CONTROLO DAS BACIAS  
L: QUIMICA DA AGUA M: MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTO R: RECURSOS HIDRICOS Z: MAIS DE 3 ITEMS.

A N E X O D

P L U V I O M E T R I A

## METODO DA CURVA DE MASSA

### COMPARACAO DAS ESTACOES DE LONGO PERIODO

Ile	Station 1	Station 2
Santiago	Assomada	Babosa
San Nicolau	Cachaco	Ladeira da Igreja
Sao Vicente	Mindelo	Ponte de Verde
Fogo	Sao Filipe	Cova Figueira
Boa Vista	Sal Rei	Fundo das Figueiras
Sal	Aeroporto	Santa Maria
Santo Antao	Ponta do Sol	Mesa
Brava	Furna	Vila Nova de Sintra

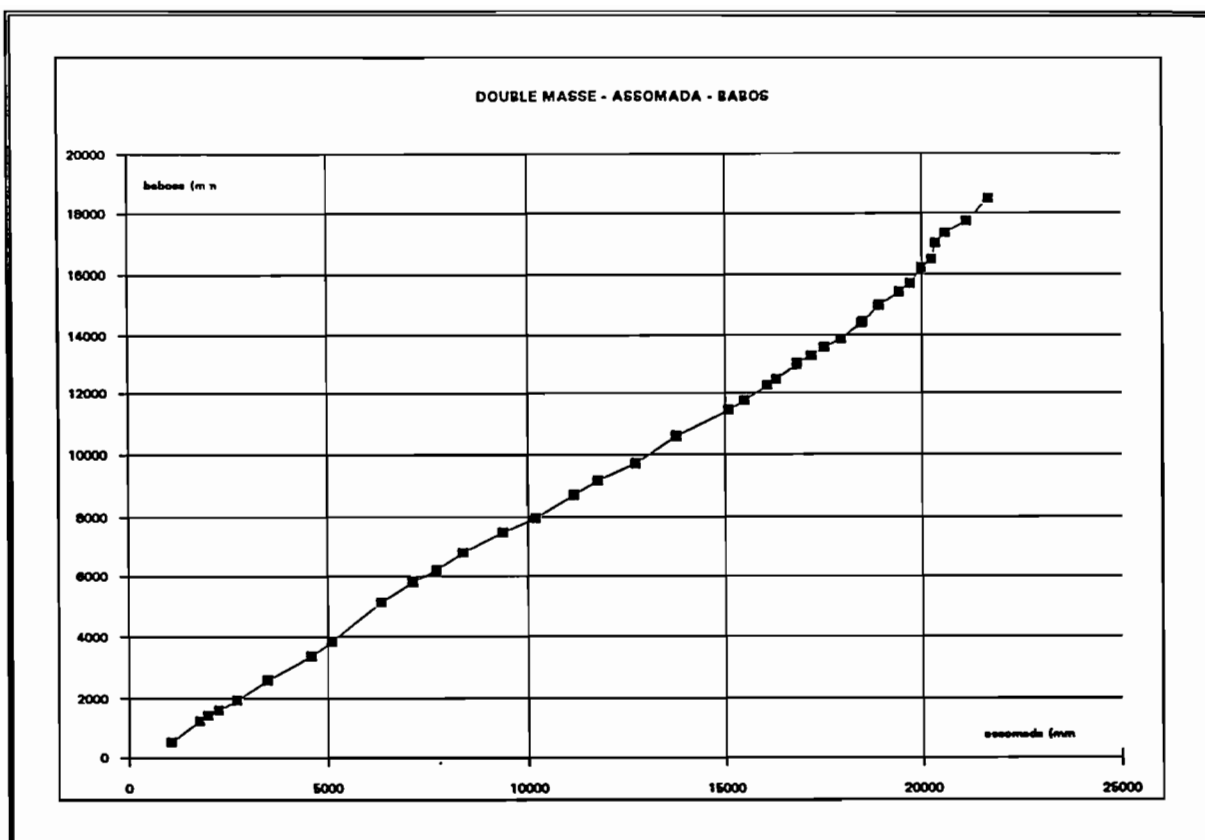
Foram efetuadas análises nas estações homólogas que apresentam os mais longos períodos de observação. Os resultados são dificilmente interpretados, devido ao fato de não se poder comparar as observações, pelo fato das estações não estarem implantadas em zonas climáticas homogêneas. Da mesma maneira, foi impossível de testar as análises com ajuda do MVR (vetor regional).

Estam a seguir algumas observações mensais, apresentadas nas estações mais antigas contidas na banco PLUVIOM.

Uma primeira tabela mostra as estações mais antigas, as alturas mensais de chuva, nas seguintes estações:

Mindelo (São Vicente - 1884/1984) - São Jorge dos Ogãos (Santiago - 1938/1987) - Praia aeroporto (Santiago - 1885/1987).

1810502000	804149	SANTA MARIA	SAL	163550	-225420	7	1862
1820216000	806005	PRAIA (VILA)	TIAGO	145450	-233055	27	1864
1810201000	802003	MINDELO (OBSERVATORIO)	VICEN	165250	-245955	10	1872
1810102200	801215	CHA DE MORTO				650	1914
1810108200	801903	LOSNAS (BAIXO)					1914
1810405500	803173	LADEIDA DA IGREJA	NICOL	163644	-241810	125	1914
1810601000	805145	FUNDO DAS FIGUEIRAS	VISTA	160820	-224400	20	1914
1810602000	805138	SAL REI	VISTA	161045	-225510	10	1914
1820101300	807127	VILA DO MAIO	MAIO	150815	-231315	20	1914
1820201700	806922	RIBIERA DE SAO MIGUEL		1511	-2339	200	1914
1820202600	806095	ASSOMADA PORTAOZINHO		150554	-234030	550	1914
1820202800	806096	BABOSA PICOS		150432	-233808	530	1914
1820217100	806922	RIBERIO DO SAO MIGUEL		1511	-2339	200	1914
1820219500	806012	S. JORGE DOS ORGAOS	TIAGO	150310	-233650	319	1914
1820222500		TARRAFAL (CHAO BOM)	TIAGO	151630	-234550	8	1914
1820304000	808036	FEIJOAL-MOSTEIROS	FOGO	150130	-242015	250	1914
1820311000	808022	S.FILIFE	FOGO	145340	-243040	60	1914
1820311500	808928	SAO LOURENCO		1456	-2429	510	1914
1820401500	809016	VILA NOVA DE SINTRA	BRAVA	145210	-244220	490	1914
1820402500	809017	FURNA	BRAVA	145305	-244120	15	1914
1828071270	807127	VILA DO MAIO		150804	-231304	28	1914
1828080360	808036	FEIJOAL		150125	-242013	285	1914
1810401000	803162	CACHACO	NICOL	163720	-242027	724	1915
1820402000		NOSSA SENHORA DO MONTE	BRAVA	145120	-244340	670	1915
1810108000	801902	LOMBO DE FIGUEIRA	ANTAO	170600	-250420	1194	1932
1810113500	801188	PONTA DO SOL	ANTAO	171215	-250545	16	1939
1810111000	801201	PASSAGEM	ANTAO	1709	-2503	330	1940
1810116500	801236	TARRAFAL DO MONTE TRIGO	ANTAO	165745	-251850	10	1941
1810402200	803165	CAMPO PREGUICA		163521	-241751	200	1941
1810404000	803168	PRAIA BRANCA	NICOL	163822	-242327	182	1941
1810404500	803179	PREGUICA	NICOL	163233	-241706	50	1941
1820208000	806103	CURRALINHO	TIAGO	150155	-233750	950	1941
1820222000	806082	SERRA DA MALAGUETA	TIAGO	151050	-234200	850	1941
1820224500	806010	TRINDADE	TIAGO	145745	-233415	280	1941
1820303000	808025	COVA FIGUEIRA	FOGO	145320	-241820	459	1941
1810109500	801906	MANTA VELHA	ANTAO	1709	-2510	100	1942
1810110000	801907	MATINHO	ANTAO	1706	-2507	1300	1942
1820205000	806085	CAPELA	TIAGO	150145	-223000	60	1942
1820221000	806080	S. DOMINGOS	TIAGO	150140	-233415	408	1942
1820308500	808031	MONTE VELHA	FOGO	150015	-242120	1300	1942

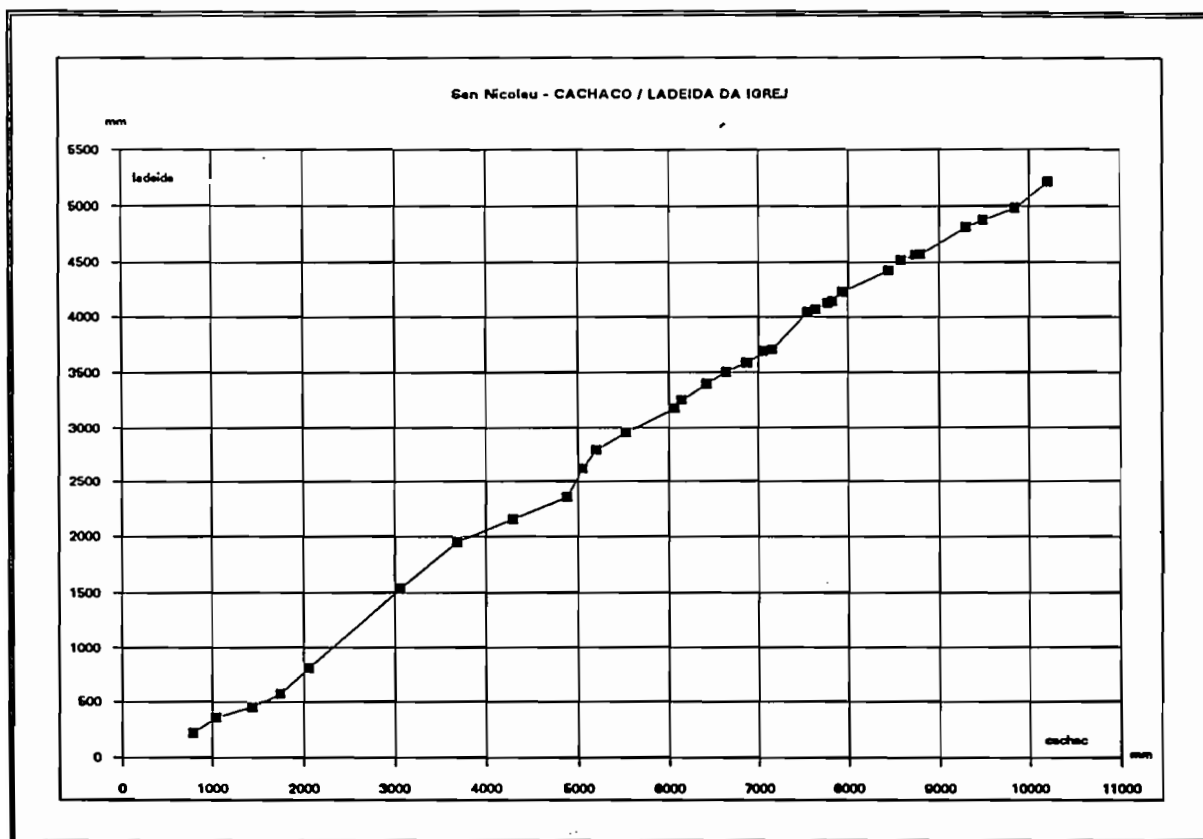


**Ile de SANTIAGO**

**ASSOMADA (1820202600):** Ile de SANTIAGO - installée en 1914 - Lat. : 15°05'54" - Long. : -23°40'30" - Alt. : 550m

**BABOSA (1820202800):** Ile de SANTIAGO - installée en 1914 - Lat. : 15°04'32" - Long. : -23°38'08" - Alt. : 530 m.

années	assom	babo	Sassom	Sbabo	années	assom	babo	Sassom	Sbabo
1944	1070.5	525.7	1070.5	525.7	1968	397.5	321.1	15497.5	11726.9
1945	720.4	726	1790.9	1251.7	1969	600.9	521.7	16098.4	12248.6
1946	204.3	178.1	1995.2	1429.8	1970	224.9	211.7	16323.3	12460.3
1947	270.1	174.5	2265.3	1604.3	1971	520.2	512.8	16843.5	12973.1
1948	452.2	331.7	2717.5	1936	1972	18.1	47.7	16861.6	13020.8
1949	773.2	655.3	3490.7	2591.3	1973	360.2	271.5	17221.8	13292.3
1950	1101	780	4591.7	3371.3	1974	327.7	285.1	17549.5	13577.4
1956	524	457	5115.7	3828.3	1975	425.1	304.4	17974.6	13881.8
1957	1239.5	1287.5	6355.2	5115.8	1976	506.1	531.7	18480.7	14413.5
1958	790.3	653.5	7145.5	5769.3	1977	37.5	36.8	18518.2	14450.3
1959	586.8	436.5	7732.3	6205.8	1978	407.2	542.8	18925.4	14993.1
1960	658.9	581	8391.2	6786.8	1979	520	435.1	19445.4	15428.2
1961	992.1	680.6	9383.3	7467.4	1981	273.5	276.6	19718.9	15704.8
1962	811.7	497.7	10195	7965.1	1982	275.6	504.3	19994.5	16209.1
1963	977.1	765.4	11172.1	8730.5	1983	259.7	271.4	20254.2	16480.5
1964	601.5	456	11773.6	9186.5	1984	104	547.2	20358.2	17027.7
1965	953.1	528.1	12726.7	9714.6	1985	247	316.1	20605.2	17343.8
1966	1046.3	866.1	13773	10580.7	1986	536.7	387.8	21141.9	17731.6
1967	1327	825.1	15100	11405.8	1987	551.8	747	21693.7	18478.6

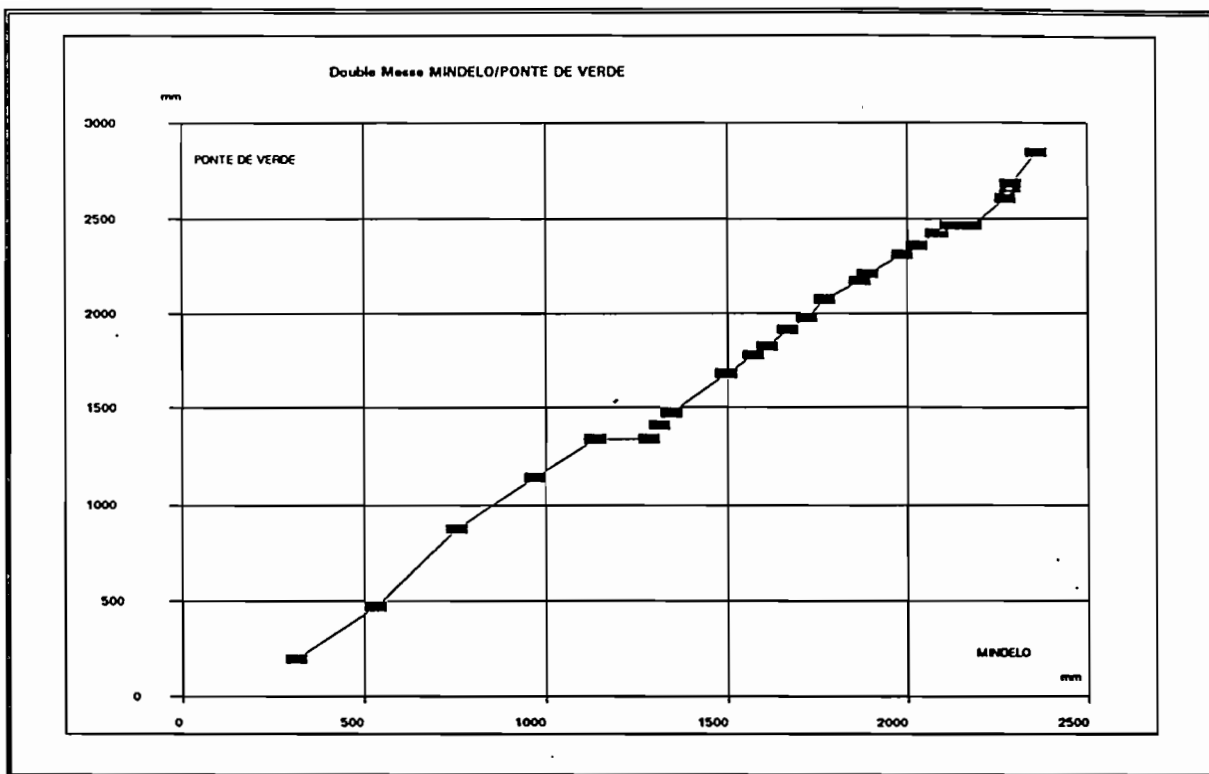


### Ile de SAN NICOLAU

CACHACO (1810401000) : installée en 1915 - Lat. : 16°37'20" - Long. : -24°20'27" - Alt. : 724 m.

LADEIDA DA IGREJA (1210405500) : installée en 1914 - Lat. : 16°36'44" - Long.: -24°18'10" - Alt. : 125 m.

an	cach.	ladei.	Scach.	Sladei.	an	cach.	ladei.	Scach.	Sladei.
1945	788.5	214.5	788.5	214.5	1971	222	76.2	6861.4	3580.6
1946	253.1	138.3	1041.6	352.8	1972	19.1	2	6880.5	3582.6
1947	394.2	96.9	1435.8	449.7	1973	174.8	107	7055.3	3689.6
1948	306	121.5	1741.8	571.2	1974	96.9	12	7152.2	3701.6
1949	317.5	238.9	2059.3	810.1	1975	395.5	338.4	7547.7	4040
1950	999.1	726.3	3058.4	1536.4	1976	94.1	20.2	7641.8	4060.2
1961	631.1	410.2	3689.5	1946.6	1977	129.1	61.2	7770.9	4121.4
1962	599.6	202.9	4289.1	2149.5	1978	49.2	16.7	7820.1	4138.1
1963	589.8	202.8	4878.9	2352.3	1979	117.2	85.9	7937.3	4224
1964	167.4	261.5	5046.3	2613.8	1980	512.8	201.5	8450.1	4425.5
1965	155.1	176	5201.4	2789.8	1981	136.2	93.7	8586.3	4519.2
1966	327	165	5528.4	2954.8	1982	160.6	40.7	8746.9	4559.9
1967	542	217.5	6070.4	3172.3	1983	49.7	8.2	8796.6	4568.1
1968	74	75	6144.4	3247.3	1984	501	242.7	9297.6	4810.8
1969	274	149	6418.4	3396.3	1985	187.3	66.4	9484.9	4877.2
1970	221	108.1	6639.4	3504.4	1986	355.4	104.7	9840.3	4981.9
					1987	370.3	229.9	10210.6	5211.8

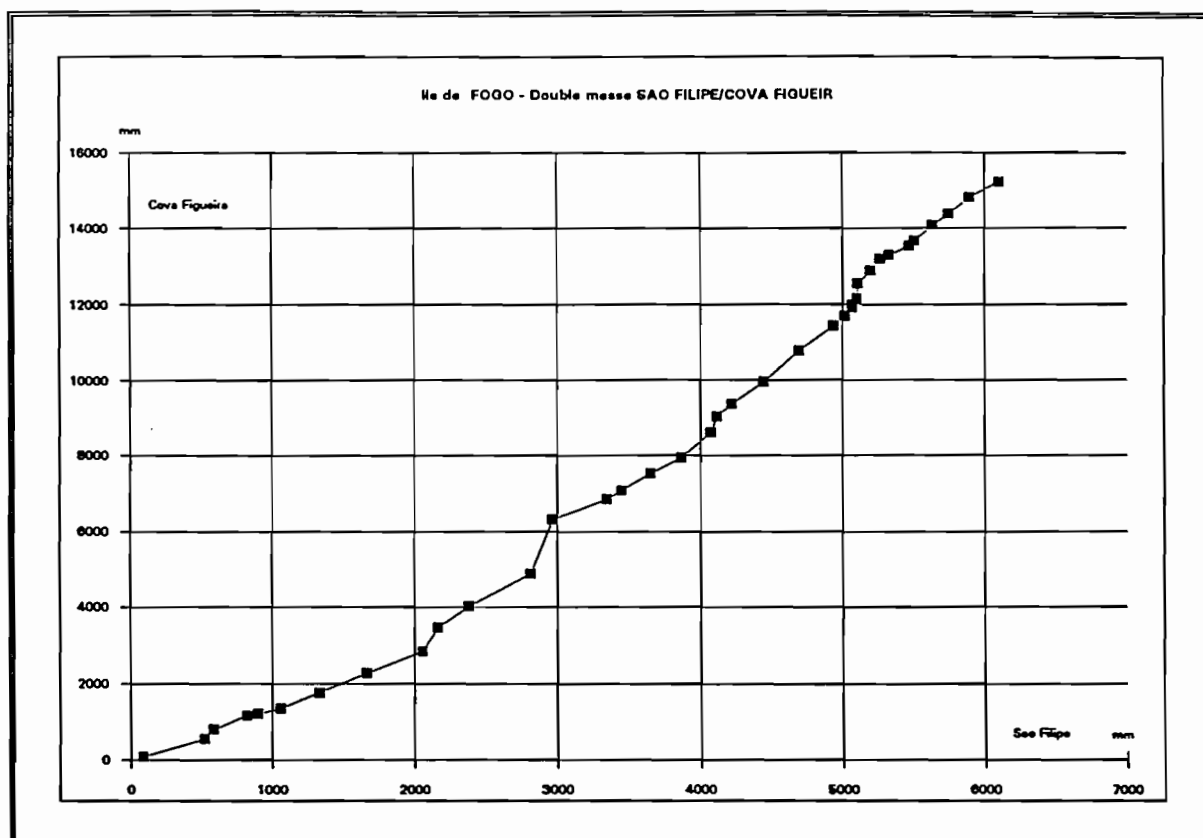


### Ile de SAO VICENTE

**MINDELO** : Station installée en 1872 - Lat. : 16°52'50" - Long. : - 24°59'55" - Alt. : 10 m.

**PONTE DE VERDE** : Station installée en 1953 - Lat. : 16°52'10" - Long. : - 24°57'20" - Alt. : 217 m.

an	ponte verde	mindelo mm	smindelo mm	sponte mm	an	ponte verde	mindelo	smindelo	sponte
1953	197.3	313.4	313.4	197.3	1966	98.1	50	1771.6	2074.4
1954	272.1	220.7	534.1	469.4	1967	98.7	96.6	1868.2	2173.1
1955	404.2	224	758.1	873.6	1968	37.8	22.6	1890.8	2210.9
1956	271.5	212.4	970.5	1145.1	1969	101.2	96.5	1987.3	2312.1
1957	195.3	164.1	1134.6	1340.4	1970	48.7	39.8	2027.1	2360.8
1958	0	148.6	1283.2	1340.4	1971	63.8	52.8	2079.9	2424.6
1959	70.5	29.3	1312.5	1410.9	1972	0	6.4	2086.3	2424.6
1960	61.8	32.8	1345.3	1472.7	1973	40.1	33.6	2119.9	2464.7
1961	202.9	151.6	1496.9	1675.6	1974	0	12.1	2132	2464.7
1962	99	73.7	1570.6	1774.6	1978	0.3	46.8	2178.8	2465
1963	47.7	38.8	1609.4	1822.3	1979	138.4	93.1	2271.9	2603.4
1964	89.3	58.6	1668	1911.6	1981	53.8	13.6	2285.5	2657.2
1965	64.7	53.6	1721.6	1976.3	1982	22.1	1.5	2287	2679.3
					1984	161.5	71	2358	2840.8

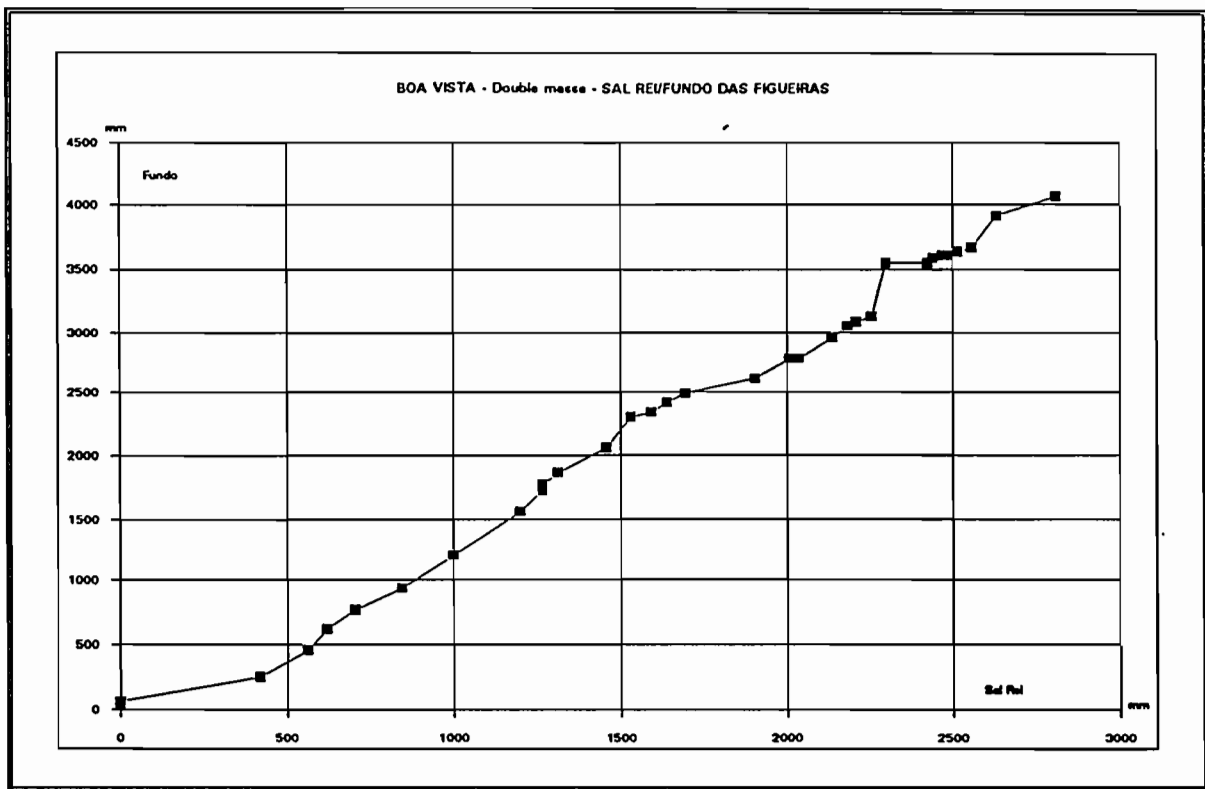


### Ile de FOGO

SAO FILIPE (1820311000) : Station installée en 1914 - Lat. : 14°53'40" - Long. :- 24°30'40" - Alt. : 60 m.

COVA FIGUEIRA (1820303000) : Station installée en 1941 - Lat. : 14°53'20" - Long. :- 24°18'20" - Alt. : 459 m.

Années	filip	cova	Sfilipe	Scova	Années	filip	cova	sfilipe	scova
1941	88.9	81.5	88.9	81.5	1963	44.7	414.8	4116.5	9014
1943	438	471.4	526.9	552.9	1964	104.2	343.5	4220.7	9357.5
1944	63.8	244.7	590.7	797.6	1965	227.3	596.7	4448	9954.2
1945	235.5	375.1	826.2	1172.7	1966	247.6	833.6	4695.6	10787.8
1947	76.3	42	902.5	1214.7	1967	240.7	660.1	4936.3	11447.9
1948	157.5	138.7	1060	1353.4	1968	81.2	247	5017.5	11694.9
1949	276.4	411.9	1336.4	1765.3	1969	50.4	223.7	5067.9	11918.6
1950	329.1	499.4	1665.5	2264.7	1972	0	69.5	5067.9	11988.1
1953	390	564.5	2055.5	2829.2	1973	33.8	173.5	5101.7	12161.6
1954	110.5	616.5	2166	3445.7	1978	7.5	371	5109.2	12532.6
1955	217	567	2383	4012.7	1979	89.4	353.2	5198.6	12885.8
1956	430.6	863.5	2813.6	4876.2	1980	67.8	307	5266.4	13192.8
1957	150.9	1437	2964.5	6313.2	1981	66	98	5332.4	13290.8
1958	379.6	525	3344.1	6838.2	1982	142.5	239.7	5474.9	13530.5
1959	103.2	237.5	3447.3	7075.7	1983	36	125	5510.9	13655.5
1960	205.5	444	3652.8	7519.7	1984	127.8	421.4	5638.7	14076.9
1961	215.1	413.2	3867.9	7932.9	1985	112.2	304.4	5750.9	14381.3
1962	203.9	666.3	4071.8	8599.2	1986	145.4	443.1	5896.3	14824.4
					1987	207.9	409.7	6104.2	15234.1

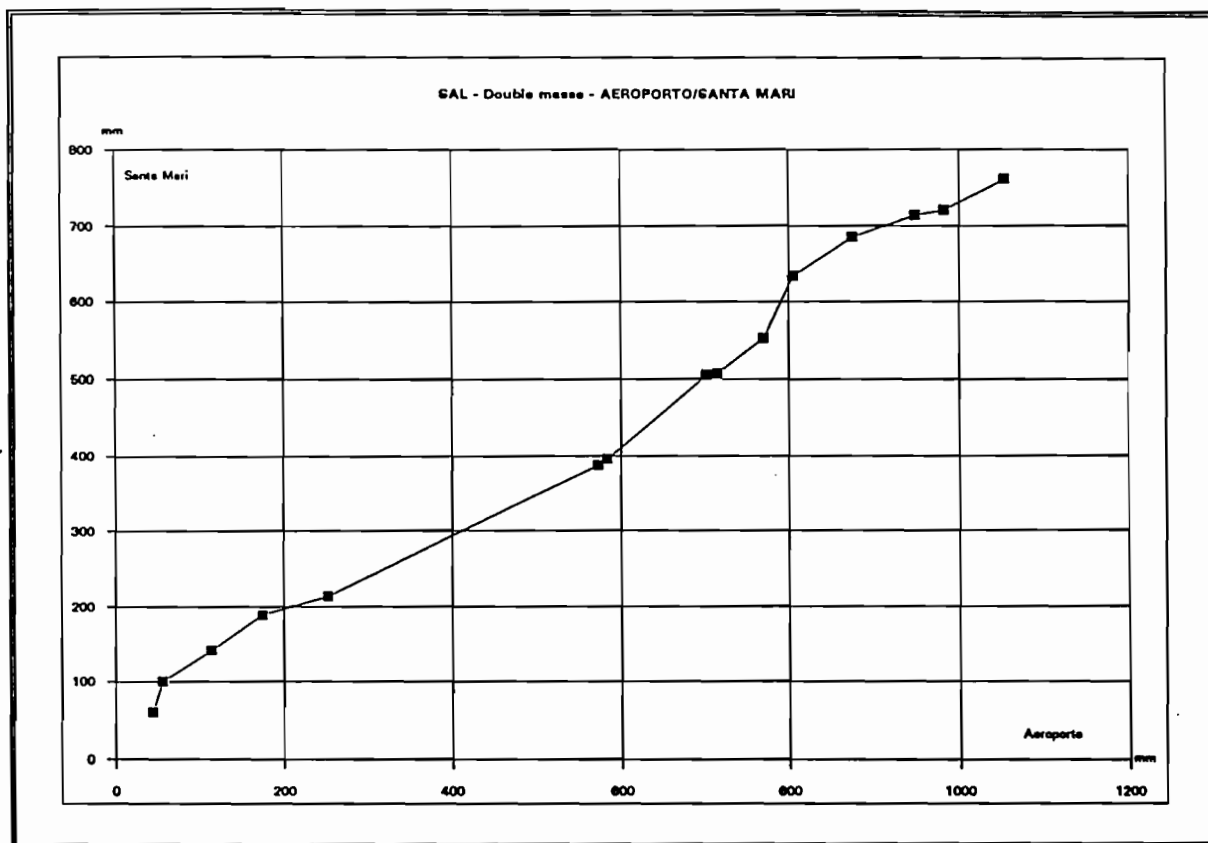


**Ile de BOA VISTA**

**SAL REI (1810602000) : installation en 1914 - Lat. : 16°10'45" - Long. : - 22°55'10" - Alt. : 10 m.**

**FUNDO DAS FIGUEIRAS (1810601000) : installation en 1914 - Lat. : 16°08'20" - Long. : - 22°44'00" - Alt. : 20m.**

An	SAL REI	FUNDO	Sfundo	Ssalrei	An	SAL REI	FUNDO	Sfundo	Ssalrei
1946	29	0	0	29	1965	74.5	54.7	1695	2489.7
1947	17.5	0	0	46.5	1966	122	209.8	1904.8	2611.7
1948	17	0	0	63.5	1967	171	103.5	2008.3	2782.7
1949	190	418	418	253.5	1968	1.3	26.8	2035.1	2784
1952	202.1	144.5	562.5	455.6	1969	178	100.6	2135.7	2962
1953	159.5	58	620.5	615.1	1970	93.5	46.4	2182.1	3055.5
1954	143.3	85.9	706.4	758.4	1971	33.5	26.4	2208.5	3089
1955	171.4	139	845.4	929.8	1972	42	45.5	2254	3131
1956	270.7	155	1000.4	1200.5	1978	416.4	43.2	2297.2	3547.4
1957	362.9	199.7	1200.1	1563.4	1980	0.2	127.4	2424.6	3547.6
1958	171.9	67	1267.1	1735.3	1981	36	15.2	2439.8	3583.6
1959	39.8	0	1267.1	1775.1	1982	15.7	28.6	2468.4	3599.3
1960	94.2	44.6	1311.7	1869.3	1983	3.6	14.2	2482.6	3602.9
1961	189.8	146.3	1458	2059.1	1984	26	31	2513.6	3628.9
1962	239.1	72.4	1530.4	2298.2	1985	32.3	42	2555.6	3661.2
1963	36	62.5	1592.9	2334.2	1986	247.9	74	2629.6	3909.1
1964	81	47.4	1640.3	2415.2	1987	151.1	176.9	2806.5	4060.2

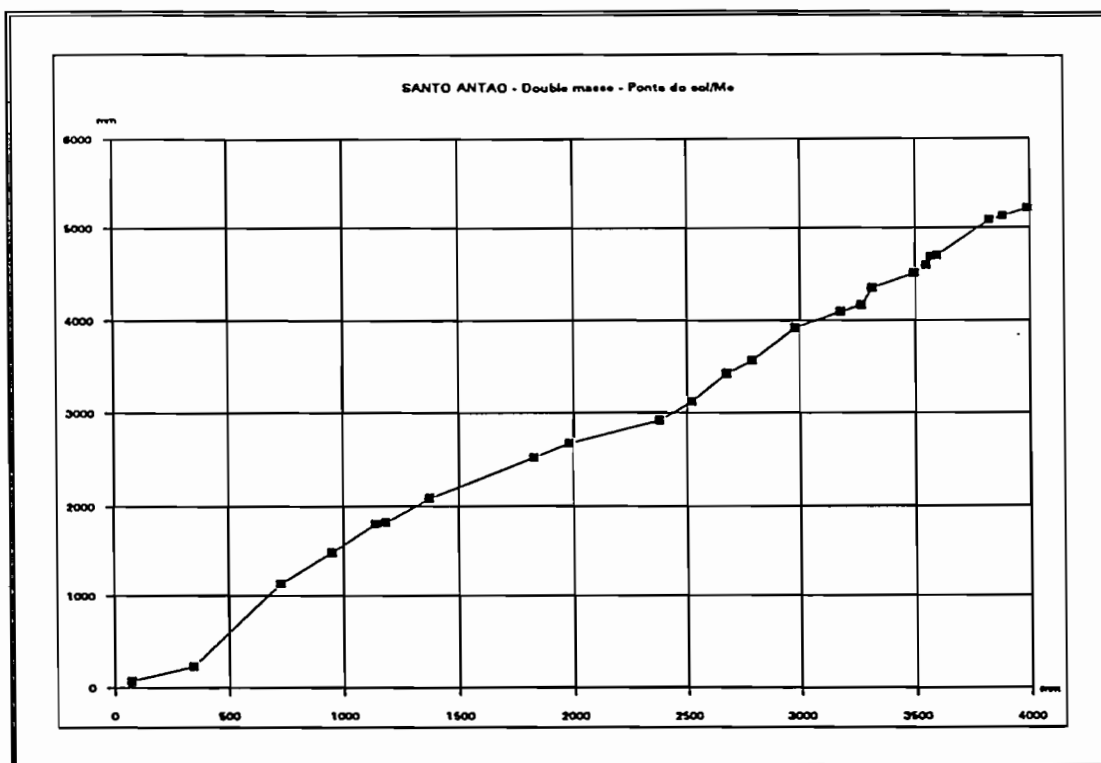


### Ile de SAL

**AEROPORTO (1810501500) : installation en 1949 - Lat. : 16°44'50" - Long; :- 22°55'55" - Alt. : 54 m.**

**SANTA MARIA (1810502000) : installation en 1862 - Lat. : 16°35'50" - Long; :- 22°54'20" - Alt. : 7 m.**

années	Aeroport	Santa Maria	Saero	Smaria
1950	44.2	59.5	44.2	59.5
1963	11.6	39.9	55.8	99.4
1964	58.2	42.1	114	141.5
1965	60.3	47.5	174.3	189
1966	78.3	25	252.6	214
1967	321	173.2	573.6	387.2
1968	10.1	8	583.7	395.2
1970	118.2	109.9	701.9	505.1
1972	12.9	2	714.8	507.1
1973	55.5	44.5	770.3	551.6
1978	34.9	81.9	805.2	633.5
1984	69.8	52.7	875	686.2
1985	73.5	27.7	948.5	713.9
1986	34.1	6.9	982.6	720.8
1987	70.9	39.8	1053.5	760.6

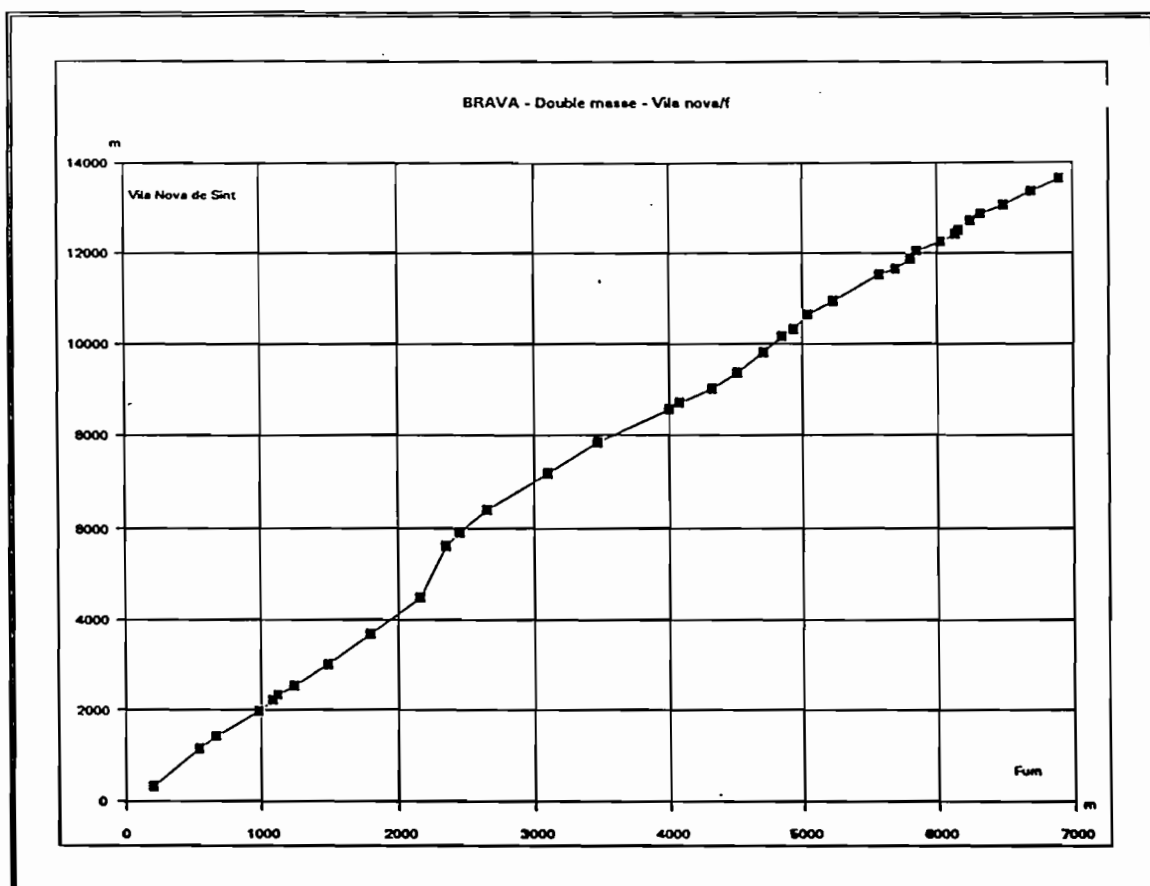


### ILE DE SANTO ANTAO

PONTA DO SOL (180113500) : installation en 1939 - Lat. : 17°06'00" - Long. : - 25°04'20" - Alt. : 16 m.

MESA (180110500) : installation en 1947 - Lat. : 17°04'50" - Long. : - 25°03'40" - Alt. : 688 m.

années	ponta	mesa	Sponta	Smesa	années	ponta	mesa	Sponta	Smesa
1948	75.9	70	75.9	70	1966	113	140.6	2790.6	3566
1949	270.2	155	346.1	225	1967	190	356.2	2980.6	3922.2
1956	383.3	907	729.4	1132	1969	196.6	169.9	3177.2	4092.1
1957	222	356.1	951.4	1488.1	1978	90.5	70.5	3267.7	4162.6
1958	188.8	319.8	1140.2	1807.9	1979	46	184.3	3313.7	4346.9
1959	40.7	13.2	1180.9	1821.1	1980	183.7	156.2	3497.4	4503.1
1960	192.5	267.3	1373.4	2088.4	1981	50.6	86.7	3548	4589.8
1961	455.1	431.4	1828.5	2519.8	1982	22	88.7	3570	4678.5
1962	153.2	150.1	1981.7	2669.9	1983	24	16.2	3594	4694.7
1963	399.1	248.9	2380.8	2918.8	1984	229	392.6	3823	5087.3
1964	141.5	203.9	2522.3	3122.7	1985	57.9	37.6	3880.9	5124.9
1965	155.3	302.7	2677.6	3425.4	1986	108.7	89.6	3989.6	5214.5



### ILE DE BRAVA

VILA NOVA DE SINTRA (1820401500) : installation en 1914 - Lat. : 14°52'10" - Long. : - 24° 42'20" - Alt. : 490 m.

FURNA (1820402500) : installation en 1914 - Lat. : 14°53'05" - Long. : - 24° 41'20" - Alt. : 15 m.

années	furna	vila	Sfurna	svila	années	furna	vila	Sfurna	svila
1942	208.9	312	208.9	312	1960	246.1	311.6	4327.8	9004.3
1943	340.3	832.5	549.2	1144.5	1961	191.7	357	4519.5	9361.3
1944	121.1	269.9	670.3	1414.4	1962	190.7	445	4710.2	9806.3
1945	315	559.2	985.3	1973.6	1963	141.8	352	4852	10158.3
1946	105	242.3	1090.3	2215.9	1964	82.3	151.5	4934.3	10309.8
1947	32	111.9	1122.3	2327.8	1965	106.3	326.7	5040.6	10636.5
1948	122	202.9	1244.3	2530.7	1966	189.7	312.4	5230.3	10948.9
1949	247	488.3	1491.3	3019	1967	345.4	568.3	5575.7	11517.2
1950	308	662.1	1799.3	3681.1	1968	122.6	129.3	5698.3	11646.5
1951	365.2	812.9	2164.5	4494	1969	110.3	221.2	5808.6	11867.7
1953	191.6	1128.6	2356.1	5622.6	1970	45.8	174.9	5854.4	12042.6
1954	98.4	298.5	2454.5	5921.1	1978	177.1	206	6031.5	12248.6
1955	200	477.3	2654.5	6398.4	1979	104.7	156.8	6136.2	12405.4
1956	448.6	786.3	3103.1	7184.7	1981	23.3	93.7	6159.5	12499.1
1957	370.6	653.5	3473.7	7838.2	1983	85.5	210.8	6245	12709.9
1958	531.6	712.4	4005.3	8550.6	1984	77.8	148.3	6322.8	12858.2
1959	76.4	142.1	4081.7	8692.7	1985	169.9	192.7	6492.7	13050.9
1960	246.1	311.6	4327.8	9004.3	1986	202.2	297.6	6694.9	13348.5
					1987	205.1	285.3	6900	13633.8

## STATION 181 02010 00 MINDELO (OBSERVATORIO) SAO VICENTE cap vert 1

ANNEE	JAN	FEVR	MAR	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEPT	OCT	NOV	DECE	TOTAL
1884	4.1	12	0	0	0	0	0	29	34	48	11	51	188.8
1885	12	0	2	0.3	0	0	1.2	45	24	30	0	0	113.9
1886	8.7	6.9	0	0	0	0	4*8	38	233*	0	2*3	42*3	(336)
1887	0.2	0*2	0	9.9	0*0	0.4	13	132	130	122	61*1	0	(469)
1888													
1889	0	1.7	0	0	0	0	0	9	2.4	47	0	30	90.1
1890	0	0	9.9	0.6	0	0	0	14	105	19	0	0	148.4
1891	38	0.6	0	0	0	0	0	7.5	39	0	1.5	0	86.5
1892	1.6	0	0	0	0	0	18	63	7.6	0	0	0	90.8
1893	8	0	0	0	0	0	42	120	57	0	0	4.5	231.1
1894	67	0	0	2	-	0	0	91	19	5.7	1	0	(184)
1895	0	3	0	0	0	0	0	100	62	0	0	0	164.7
1896	0	0	0	0	6.5	0	11	31	0	31	10	0	90.2
1897	0	0	0	0	0	0	2	0	229	0	0	6	237
1898	0	78	0	0	0	0	5.2	34	34	40	0	8.2	198.9
1899	0	1.6	0	0	0	0	42	5.1	28	10	1	5.8	94.1
1900	5.8	3	0	0	0	0	0	0	22	8.9	1.6	0	41.7
1901	0	0	0	0	0	0	0	153	10	0	64	0	227.4
1902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	2	20
1903	1.2	0	1.6	0	0	0	0	45	58	0	3.6	0	108.8
1904	3.2	0	1	0	0	0	0.3	18	0	0.1	63	11	96.7
1905	0	0	0.7	1	0	0	0	45	0	0.7	2.5	0	49.7
1906	-	0	0	0	-	0	0	103	56	102	0	2	(263)
1907	1	1.5	0	0	0*0	0	0	0	139	3	7.2	0	(152)
1908	5.6	0	18	0	0	0	0	40	0	5	0	16	84.4
1909	0	0	14	0	0	0	22	41	50	13	19	10	168.6
1910	2	0	0	0	0	0	3	52	3	0	0	0	60
1911	0	0	0	0	1	0	8	0.4	23	141	0	11	184.9
1912	0	0	0	0	0	0	0	11	98	0	0	0	108.7
1913	0	48	0	0	0	0	0	3*0	0	45	0	15	(111)
1914	7	0	0	0	0	0	0	86	20	8	3	3	(127)
1915	0	1	0	0	0	0	8	27	18	0	0	15	69
1916	0	0	0	0*0	0	0	26	3	15	0	0	0	(44)
1917	0	0	0	0	0	0	0	3	23	0	43	1	70.4
1918	43	2	0	0	0	0	0	52	28	18	0	0	143
1919	39	0	0	0	0	0	0	67	200	0	0	2.2	308.2
1920	40	0	0	0	0	0	0	1	2	8.5	1	0	52.5
1921	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	1.9	21.3
1922	0	0	0	0	0	0	0	1.3	11	0	0	0	12.6
1923	0	0	0	0	0	0	0	4	48	0	9	0	61
1924	38	0	0	0	0	0	0	7	27	0	0	6	77.5
1925	0	0	0	0	0	0	0	15	53	0	0	0	68
1926	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0	13
1927	0	0	0	0	-	-	0	23	88	31	11	4	(157)
1928	2	0	0	0	0	0	0	19	41	14	0	62	137.1
1929	0	0	0	0	0	0	0	23	30	30	7	0	90.2
1930	0	0	5	0	0	0	3	16	53	59	2	0	138.2
1931	3	1	0	0	0	0	0	1	25	21	0	1	51.6
1932	0	14	0	0	0	0	0	27	7	0	0	0	48
1933	0	0	0	0	0	0	0	5	40	0	70	3	118
1934	0	1	0	0	0	0	0	2	33	5	7	0	47.8
1935	0	12	0	0	0	0	0	24	17	0	0	0	52.8
1936	0	0	0	0	0	1	0	13	28	9.4	21	35	107.1
1937	0	0	0	0	0	0	0	21	20	6	4	9	60

-:VALEUR ABSENTE ():TOTAL INCOMPLET OU A CHEVAL SUR 2 ANS

15\*3 : Mois incomplet, exclu de la moyenne, conservé dans le total

## STATION 181 02010 00 MINDELO (OBSERVATORIO) SAO VICENTE cap vert 1 (SUITE)

ANNEE	JAN	FEVR	MAR	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEPT	OCT	NOV	DECE	TOTAL
1938	9	6	0	0	0	0	0	3.9	111	31	0	0	160.8
1939	0.1	0	0	0	0	0	0	34	6.1	97	1	0	138.2
1940	0	0	0	0	0	0	0.2	3.7	21	5.3	0	6	36.3
1941	2	6.3	0	4.1	0	0	0	0	39	0	0	0	51.4
1942	38	0	0	0	0	0	0	36	0.4	45	2.8	2.4	124.5
1943	0	0	14	0	0	0	3	36	125	7.5	24	9.8	218.7
1944	0	1.9	12	0	0	0	0	87	8.8	0.5	19	7.6	136.7
1945	0.1	7.7	0	0	0	0	0.1	8.7	13	2	5.1	0	37
1946	0.5	0	0	0	0	0	4.2	3.2	15	12	0.9	0	35.6
1947	1.2	3.3	0	0	0	0	0	0.4	40	0	0.2	0.1	45.6
1948	0	0	5.7	0	0	0	0.2	32	19	16	0.3	1.8	74.5
1949	0	0	0	0	0	0	0	33	59	0.2	71	69	232.7
1950	0	0	0	0	0	0	0	4.4	137	89	1	17	248
1951	1.1	36	0	0.2	0.5	0	2.4	0.2	1.3	97	0.3	0.1	138.7
1952	0	0	0	0	0	0	3.9	11	83	3	178	0	277.9
1953	9.9	1.1	0	0	0	0	27	39	2.3	229	4.7	0	313.4
1954	0	35	0.4	0	0	0.4	6.7	85	78	0	8.8	7	220.7
1955	0	0	0.2	0	0	0	24	11	132	52	0	4.1	224
1956	4	11	1.7	0	0	0	0.3	8.8	72	3	85	27	212.4
1957	3.5	0	0	0	0	0	1.8	4.9	5.2	96	3.7	49	164.1
1958	3.2	0	0	0	0	0	0	60	0.5	54	20	11	148.6
1959	0	0	0	0	0	0	0.2	16	12	0	1	0	29.3
1960	0	0	0	0.4	0.9	0	0.8	1.9	21	4.8	0.1	2.9	32.8
1961	0.1	0	0	0	0	0	12	32	102	2	3.2	0	151.6
1962	0	0	0	0	0	0	0	44	0.5	17	4.8	7.6	73.7
1963	6	0	0.2	0	0	0	0.2	7.1	2.3	22	0	1.5	38.8
1964	5.6	2.6	0	0	0	0	8.4	0	36	0.3	0	5.8	58.6
1965	3.9	0	0	0	0	0	0.2	23	21	0.6	5.3	0	53.6
1966	0	0	0	0	0	0	0	3.5	13	2.4	31	0	50
1967	0	0.2	0	0	0	0.5	0	1.4	91	1.1	2.1	0	96.6
1968	0	5.9	0	0	0	0	0	1.5	8.5	0.5	0	6.2	22.6
1969	7.9	0	0	0	0	0	0.6	3.6	77	5.5	0	2.3	96.5
1970	0	14	0.5	0	0	0	0	15	4.5	4.8	0.9	0	39.8
1971	0	0	0	0	1.1	0	0	5.2	15	31	0.3	0.5	52.8
1972	1.3	0.6	1.3	0	0	0	0	0.3	0	0	2.9	0	6.4
1973	0	9.8	0	0	0	0	0	0.7	16	7.2	0	0	33.6
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12.1
1975	10	0	0	0	0	0	0	1.8	45	0	0	0	57
1976	3.9	1	7	3.4	0	0	0	-	-	-	-	-	(15)
1977													
1978	0	0	0	0	0	0	0	0.2	47	0	0	0	46.8
1979	0	0	0	0	0	0	15	11	0	68	0	0	93.1
1980													
1981	0	0	0	0	0	0	0	6	4.1	0.3	0.8	2.4	13.6
1982	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	1.5
1983	0	0	0	0	0	0	0	4.9	3.6	0	0	0	8.5
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	71
MOY.	4.6	3.4	1	0.2	0.1	0	3.2	25	38	20	8.9	5.8	109.4
N.ANNEES	97	97	98	97	93	97	97	96	96	97	95	96	

-:VALEUR ABSENTE ():TOTAL INCOMPLET OU A CHEVAL SUR 2 ANS

15\*3 : Mois incomplet, exclu de la moyenne, conservé dans le total

HAUTEURS DE PLUIE MENSUELLE

STATION 182 02195 00 S. JORGE DOS ORGAOS SANTIAGO cap vert 2

ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL
1941	7.4	0.8	0	0	0	0	0	4.1	41.7	16.3	0	0	70.3
1942	3.3	0	0	0	0	0	6	244	212	115	325	0	905
1943	0	0	12.2	0	0	0	44.6	214	477	25.6	137	109	1019.1
1944	2.6	0	0	0	0	0	16.5	203	243	168	14.9	3.6	651.4
1945	5	0	0	0	0	2	36.1	169	325	40.6	68.8	0.3	646.3
1946	6.8	0	0	0	0	0	6.4	38.8	104	39	0	0	195.4
1947	1.2	2.5	0	0	0	0	0	41	74.1	20.4	0	0.6	139.8
1948	0	0	0	2	0	2	3.5	140	61.4	58.6	0	3.8	270.9
1949	2.4	0	0	0	0	0	34.8	176	332	33	145	49.6	772.9
1950	6.4	0.4	0	0	0	10	6.9	134	435	154	14	24.6	784.9
1951	6.6	7	0	0	3.2	0	31.3	102	179	957	20.4	2.7	1309
1952	0.8	0	0	0	0	0	38.8	139	611	67.2	345	0	1202
1953	0.6	4.4	0	0	0	0	60.6	255	382	428	8.6	6.6	1146.3
1954	19.9	39.6	0	0	0	0.4	47.8	141	212	63	255	32.8	811.9
1955	0	0	0	0	0	12.8	119	208	175	356	0	0	871.6
1956	1.8	26.2	0	0	0	0	59.7	20.8	168	19.2	55.6	210	561.1
1957	136	0	0	0	0	0	24.2	64.6	83.5	928	29.6	31.9	1297.7
1958	1.3	0	0	0	0	0	40	358	35.1	42.2	125	24.6	626
1959	3	0	1.8	0	0	0	61.3	73.4	106	1	96.1	0	342.7
1960	0	0	3.6	0	0	2	43	127	202	106	0	12.6	496.7
1961	1	0	0	0	0	0	70.4	207	262	2.4	7.2	0	549.3
1962	0.6	0.4	0	0	0	1.7	4.5	208	156	64.4	28	1	464.9
1963	1.8	27.7	0	0	0.8	0	25.7	320	107	124	0	0.8	608.7
1964	0.4	0.6	0	0	0	0	176	56.2	194	*	*	*	(427)
1965	1.5	0	0	0	0	1.2	14.3	191	289	260	99.5	0	855.6
1966	0	0	0	0	0	0.4	0	146	196	248	346	0	934.8
1967	0	1.2	0	0	0	2.7	2.5	127	521	315	23.2	0	992.5
1968	0	0	0	0	0	0	0	64	269	0	13.5	18	364
1969	6	0	0	1.6	0	0	102	63	181	40.5	0	2	395.1
1970	0	7.2	0	0	0	0	9.9	69.3	121	3.5	6	1	217.9
1971	0	13.5	0	0	0	0	0.9	355	32.1	20	3.8	0	424.8
1972	0.6	0	2.4	0	0	2.6	0	11.3	6.5	3.6	7.2	11.3	45.5
1973	0	6.5	0	0	0	0	1.6	142	102	6.5	0	0	258.9
1974	0	0	0	0	0	0	35.8	68	231	79.5	0	0	413.9
1975	12.5	0	0	0	0	0	127	150	298	13.2	0	0	600.4
1976	1.5	10	0	0	0	0	0	64.2	563	29.9	0	34	702.5
1977	4.7	0	0	0	0	0	0	29.3	8.3	1.8	0	0	44.1
1978	0	0	0	0	0	0	0	76.2	237	105	0	23.2	440.9
1979	0	0	0	0	0	0	35	90.6	30.2	149	0	0	304.6
1980	0	2.2	0.4	0	0	1.7	5.4	205	89.5	26.4	22.2	123	476.3
1981	12.4	7	0.5	0	0	0	33.1	67.8	95.9	0	0	8	224.7
1982	43.9	0	0	0	0	0	8.5	149	35.6	78.2	4.9	0.8	320.5
1983	2.6	0	0	1.1	0	0.4	1.3	98.3	150	1.5	0	1.1	256.1
1984	0	0	0.5	0	0	1.6	58	29	357	2.5	74.7	25.3	548.9
1985	0.8	0.3	1.2	0	0	0	48.2	80	142	0.1	2.4	36.8	312.2
1986	4.1	10.7	0	0.6	4	0	23.1	158	394	125	0.8	0.3	720.8
1987	0.3	4	0	0	0	0	2.5	321	104	143	1.5	1.8	577.4
MOY.	6.4	3.7	0.5	0.1	0.2	0.9	31.2	136	205	119	49.6	17.4	570.1
.ANNEE	47	47	47	47	47	47	47	47	47	46	46	46	

\* incomplet ( ) incomplet ou à cheval sur 2 ans

STATION 182 02159 00 PRAIA (AEROPORTO) SANTIAGO cap vert 2

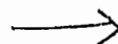
AN	JANV	FEVR	ARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL
1885	0	0	0	0	0	0	1.4	6	21.4	12.3	0	1.6	42.7
1886	10	0.8	0	0	0	0	10.8	86	55.8	2.6	32.6	2.4	201
1887	0.2	0	0	0.8	0	0	70.6	136.1	107.3	67.2	17.4	0	399.6
1888													
1889													
1890													
1891													
1892													
1893													
1894													
1895													
1896													
1897													
1898													
1899													
1900													
1901													
1902													
1903													
1904													
1905													
1906													
1907	26.6	4	0	0	0	0	0	21.8	122.6	19.2	5.2	0	199.4
1908	6.9	0	0	0	0	1	0	44.6	68.6	8	13.8	4.6	147.5
1909	0	0	0.2	0	0	0	18.9	85.4	52.6	39.2	18.4	7.4	222.1
1910	0	0	55.4	0	0	0	0	99.2	7	33	0	0	194.6
1911	3	0	0	0	0	0	0	0	90.4	45	0	4	142.4
1912	0	0	0	0	0	0	0	25.2	161.9	1	0	0	188.1
1913	0	9	0	0	0	0	0	47.3	14	106.2	0	0	176.5
1914	0	0	0	0	0	0	49.4	11.5	136	31.5	9.5	0	237.9
1915	0	0	0	0	0	0	0.2	79.4	68.2	0	0	0	147.8
1916	0	16	0	0	0	0	44	217.2	193.8	1.8	0	0	472.8
1917	0	0	0	0	0	0	0.3	20.6	151.7	0	13.9	0	186.5
1918	1.4	0	0	0	0	0	0	322.4	207.6	34.6	0	0	566
1919	22.6	0	0	0	0	0	0	4	148.6	0	0.6	0	175.8
1920	7.3	0	0	0	0	0	11	1.6	16.7	0	0	0	36.6
1921	0	0	0	0	0	0	0	3.3	59.7	2.3	0	0	65.3
1922	0	0	0	0	0	0	0.9	8	60.4	103.4	0	0.6	173.3
1923	0	0	0	0	0	0	0	12.4	81	9	48	2	152.4
1924	8	0	0	0	0	0	1	33	102	1	0	8	153
1925	0	0	0	0	0	0	0	72.2	58	64	21	0	215.2
1926	0	0	0	0	-	-	0	78	17.5	0	0	0	(95.5)
1927	0	0	0	0	0	0	0	120.7	325	75	0	0	520.7
1928	3	0	0	0	0	0	0	498.4	229.7	-	0	0	(731.1)
1929	0	0	0	0	0	0	0	100	34	34	0	0	168
1930	0	22	0	0	0	0	0	2.6	47	79	0	0	150.6
1931													
1932													
1933													
1934	-	-	-	-	-	-	-	2.2	12	-	-	-	(14.2)
1935													
1936	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	(4.0)

--VALEUR ABSENTE (-):TOTAL INCOMPLET OU A CHEVAL SUR 2 ANS

STATION 182 02159 00 PRAIA (AEROPORTO) SANTIAGO cap vert 2 (suite)

AN	JANV	FEVR	ARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL
1937	0	97	0	8	0	0	0	0	63	37	97	0	302
1938													
1939	0	0	0	0	0	0	0.2	86.7	20.4	57.2	-	0	(164.5)
1940													
1941	6	0	0	0.3	0	0	0	0	150.5	21.9	0	0	178.7
1942	4	0	0	0	0	0	0.6	96.1	46.7	17.1	17.7	0	182.2
1943	0	0	5.7	0	0	0	22.4	84.5	154.4	6.3	119.4	36	428.7
1944	0	0	0	0	0	0.3	0	76	123.6	45.7	0	0	245.6
1945	0	0	0	0	0	0	39.8	51.8	222.9	0.3	31.7	0	346.5
1946	0	0	0	0	0	0	3.7	16.5	59.7	22.9	3.8	0	106.6
1947	1.6	0	0	0	0	0	0	17.2	21.9	5.1	0	0	45.8
1948	0	0	0	0	0	0	0	32.8	26.1	6	0	0	64.9
1949	0	0	0	0	0	0	6.4	103.8	190.3	49.6	86.4	29.7	466.2
1950	0.2	0	0	0	0	8.5	1.4	32	248.7	142.9	1	7.6	442.3
1951	0	2	0	0	0	0	0	42.4	41.6	277.4	0	0	363.4
1952	0	0	0	0	0	0	3.5	31.2	325.6	20.7	214.8	0	595.8
1953	0	0.3	0	0	0	0	8.4	70.7	65.5	191.8	0	0	336.7
1954	5.7	25.8	0	0	0	0	18.9	21.9	117.5	11	63.1	1.7	265.6
1955	0	0	0	0	0	0	30.3	63.4	137.3	73.2	0	0	304.2
1956	0	15.2	0	0	0	0	6.5	6.6	31.8	0.4	20.2	117	197.5
1957	11.9	0	0	0	0	0	2.6	9.2	36.2	240.7	9.2	4.5	314.3
1958	0.7	0	0	0	0	0	9.9	66.1	19.3	16.2	32	1.8	146
1959	0	0	0	0	0	0	10.7	27.6	37.1	0	9.6	0	85
1960	0	0	0	0	0	0	2.5	40.6	42.1	11	0	0.3	96.5
1961	0.6	0	0.5	0	0	0	10.7	99.1	47.8	0.9	0	0	159.6
1962	0	2.7	0	0	0	0	0	177.7	102.1	19.3	17.4	0	319.2
1963	0	2.6	0	0	0	0	3.7	146.3	6.4	40.6	2.6	0	202.2
1964	4	0	0	0	0	0	82	16.3	80.4	0	0	0	182.7
1965	0	0	0	0	0	0	2	40.6	60.7	55.2	3.6	0	162.1
1966	0	0	0	0	0	0	0	70.4	64.1	105.7	18.5	0	258.7
1967	1	0	0	0	0	0	0	62.8	259.5	117	-	-	(440.3)
1968	0	0	0	0	0	0	0.2	1	80.8	20.4	0.8	0.7	103.9
1969	0	0	0	1	0	0	26	46.9	162.1	35.2	0	0	271.2
1970	-	1.7	-	-	-	-	1.3	15.1	4.2	-	-	-	(22.3)
1971	-	6.8	-	-	-	-	-	92.1	11.3	15.4	-	-	(125.6)
1972	0	0	1.3	0	0	0	0	0.7	8.5	1.8	0.2	0.7	13.2
1973	0	2.6	0	0	0	0	0	13.9	18.6	6.4	0	0	41.5
1974	-	-	-	-	-	-	-	4.8	78.7	20.5	0	0	(104.0)
1975	6.9	0	0	0	0	0	13.6	115	270.2	3.5	0	0	409.2
1976	0	0.8	0.4	0	0	0	0	24.3	90.7	9.6	0	4.2	130
1977	0	0	0	0	0	0	0	16.5	0	0	0	5.1	21.6
1978	0.2	0	0	0	0	0	0	0.7	69.8	5.2	0	5	80.9
1979	0	0	0	0	0	0	41.5	94.2	4.7	131	0	0	271.4
1980	0	1.9	0	0	0	0	1.9	134.3	60.1	5	13.6	16.9	233.7
1981	5.4	0	0	0	0	0	11.2	32.5	28.3	0	0	1.6	79
1982	27	0	0	0	0	0	0	49.1	6.1	1.8	0.4	0	84.4
1983	5.1	0	0	0	0	0	0.1	7	43.4	0	0	0	55.6
1984	0	0	0	0	0	0	12.9	1.9	133.5	1	6.3	20	175.6
1985	0	0	0	0	0	0	3	17.1	79.1	0	0	4.8	104
1986	0	3.1	0	0	5.9	0	1.8	73.7	29.5	75.8	0.5	0	190.3
1987	0	0	0	0	0	0	0	129.5	69.9	122.5	0	0	321.9
MOY.	2.3	2.9	0.9	0.1	0.1	0.1	7.9	59.7	86	37.6	13.2	3.9	214.7
N.AN	73	75	73	73	72	72	74	77	78	75	72	73	

--VALEUR ABSENTE () : TOTAL INCOMPLET OU A CHEVAL SUR 2 ANS



Banco Mundial  
Programa das Nações Unidas  
para Desenvolvimento  
Banco Africano de Desenvolvimento  
FAC - Ministério Francês de Cooperação