

IV JORNADAS TÉCNICAS DA APRH

2º ENCONTRO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE ÁGUA
QUALIDADE E TRATAMENTO DA ÁGUAQUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA NO ABASTECIMENTO A POPULAÇÃO
DO CONCELHO DE PONTA DELGADA

POR ENG. DUARTE MANUEL CUNHA
ENGENHEIRO CIVIL, DIRECTOR-DELEGADO DOS SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS DA CAMARA MUNICIPAL DE PONTA DELGADA.

RESUMO

Apresenta-se no presente trabalho, os resultados e comentários a um conjunto de análises, químicas e bacteriológicas, feitas às águas de abastecimento público no concelho de Ponta Delgada, na ilha de S. Miguel.

Todo o trabalho de recolha e análise foi feita por Pessoal do Laboratório de Geociências e Tecnologia, tendo os Serviços Municipalizados fornecido o transporte.

O total de análises realizadas no ano de 1986 rondou as 210, tanto químicas como bacteriológicas, sendo de realçar os resultados finais:

100%	quimicamente puras	(210)
53%	bacteriológicamente pura	(111)
11%	bacteriológicamente potável	(24)
6%	bacteriológicamente suspeita	(12)
30%	bacteriológicamente imprópria	(63)

A primeira conclusão a tirar é que, face a estes elementos, o panorama que podia e deve ser melhor, não é de alarmar

QUALIDADE DE ÁGUA FORNECIDA NO ABASTECIMENTO À POPULAÇÃO
DO CONCELHO DE PONTA DELGADA

- A) Resumo
- B) Apresentação
- C) Introdução
- D) Descrição
- E) Caso Típico
- F) Conclusão
- G) Anexos

APRESENTAÇÃO

O Arquipélago dos Açores é uma Região Autónoma Portuguesa, situada no Atlântico Norte, a cerca de 1200Km de Lisboa e 3400Km de New York.

São nove ilhas (ver figura 1) espalhadas por 640 Km, com uma superfície total de 2304Km² e com uma população a rondar os 245.000 habitantes (ver quadros 1 e 2). A agricultura é a actividade económica dominante onde sobressai a lavoura.

As nove ilhas são habitadas, estão divididas em 3 grupos a saber:

Oriental: S. Miguel e S. Maria

Central; Terceira, S. Jorge, Graciosa, Pico e Faial

Ocidental: Flores e Corvo

As ilhas maiores são S. Miguel (747Km²) e Pico (447Km²) contendo a primeira cerca de 50% da população do Arquipélago.

Em geral, as características físicas das ilhas são similares, pois erguem-se abruptamente duma profundidade de 4000Km a alturas acima dos 2360 metros (Pico, na ilha do Pico). A sua origem vulcânica é evidente a través de numerosos sinais de erupção e de tremores de terra desde a sua descoberta. A porosidade e a declividade dos solos vulcânicos açoreanos são responsáveis pela falta de águas superficiais, em geral. Por outro lado, as mesmas características facilitam o escoamento de águas residuais, através de sistemas individuais na maior parte das ilhas do Arquipélago.

Os solos férteis, o clima temperado, as pastagens, as florestas e a quantidade anual de chuva caída na maior parte das ilhas, criam uma permanente e luxuriante paisagem verde; as linhas da costa são irregulares e rochosas, com algumas baixas onde se situam a maioria dos centros populacionais.

As temperaturas do ambiente vão desde os 12°C no inverno e os 22°C no verão, variando a humidade dos 60% aos 90%; a precipitação média anual, que varia com a altura, vai desde os 950 mm aos 1300 mm (a média máxima chega aos 13200 mm, na ilha das Flores); a insolação ronda os 37%; a água do mar tem uma temperatura pouco variável pois ronda os 17 a 20°C.

Desde 1950 que existe uma corrente migratória para os Estados Unidos da America e Canadá, registando-se uma quebra nos anos de 1975 a 1983, que aumentou novamente; por essa razão, a população local é velha faltando na "pirâmide" um vazio grande nas idades de 25 a 40 anos (em 1986, mais de 3000 açoreanos emigraram).

Nos Açores, o Saneamento Básico está entregue às Câmaras Municipais, como é hábito no País, existindo apenas 3 Serviços Municipalizados estruturados:

Ponta delgada, responsável pelo abastecimento de água e pelas águas residuais.

Angra do Heroísmo, responsável pelo abastecimento de água.

Horta, responsável pelo abastecimento de água.

Técnicos de Engenharia existem nestes Serviços Municipalizados e nalgumas Câmaras, o que leva muitas vezes, a serem tomadas medidas pouco adequadas, uma vez que a Administração Regional não possui ainda técnicos em quantidade suficiente para responder às necessidades.

A divisão administrativa em concelhos, em termos de abastecimento de água, principalmente, e em ilhas, não é a mais conveniente, pois a "gestão dos recursos hídricos" existentes não é convenientemente feita, havendo situações ridículas, de canalizações paralelas em troços pois há Municípios que não possuindo caudais superficiais suficientes para as necessidades, os vão buscar ao Município vizinho.

INTRODUÇÃO

Para iniciar, convém esclarecer que, para o abastecimento de água, no Concelho de Ponta Delgada, os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento da Câmara Municipal de Ponta Delgada, possuem 45 origens de água, dispersas pelos Concelhos de Ponta Delgada, Lagoa(4) e Vila Franca do Campo (3):

quarenta nascentes
 uma galeria de mina
 uma captação directa a uma ribeira
 três furos de captação

Não possuindo nem laboratório nem Pessoal próprio, recorre-se todas as 2ª feiras, ao Laboratório de Geociências e Tecnologia, da Secretaria Regional do Comércio e Indústria, para se proceder à recolha de água, em pelo menos 3 locais, para se efectuar análises químicas e bacteriológicas.

A metodologia usada é a seguinte, face à dispersão dos sistemas de abastecimento de água:

- é analisada a água em captação, adução, armazenamento e distribuição .
- é analisada a água, em primeiro lugar, por freguesias e, em segundo lugar, por densidade populacional, para atender ao caso da cidade de Ponta Delgada e arredores.

Esta metodologia é imposta por vários factores:

- a)- falta de capacidade de resposta para mais trabalho pelo Laboratório de Geociências e Tecnologia;
- b)- falta de viatura para transporte dos técnicos do citado Laboratório;
- c)- falta de Pessoal conhecedor das áreas todas do abastecimento de água;
- d)- difíceis caminhos de acesso às captações e às condutas adutoras;
- e)- repetição dos resultados face à falta de resposta prática para resolução do problema.

Assim, verifica-se que uma análise, nas freguesias rurais chega a ser repetida dentro de um ano e, nas zonas citadinas, quase se chega a efectuar quatro na mesma área.

DESCRICHÃO

Das análises cujos resultados se anexam no quadro 3 apresentado no fim, constata-se que foram executados;

228 em captações
 14 em condutas adutoras
 44 em reservatórios
 134 em redes de distribuição

Possuindo instalados e a funcionar 8 doseadores de cloro gasoso, luta-se com dificuldades na sua manutenção, por falta de peças de reserva e por falta de Pessoal especializado; a sua instalação obedeceu à necessidade de se tratar águas que geralmente estavam com suspeitas ou impróprias para o consumo, tendo-se já constatado, salvo um caso, que a partir do seu funcionamento a qualidade melhorou.

Das 420 análises efectuadas, 84 foram relativas a águas tratadas (de - infecção), tendo-se constatado que, das 210 bacteriológicas, 75 (36%) deram impróprias ou suspeitas apesar de haver cloro residual na água; conclui-se que a alteração da qualidade, dá-se no percurso.

Há um caso numa análise química a realçar em que o teor de nitratos apareceu em 1986 elevadíssimo (22 a 41 mg/l) contra os habituais 5 a 10mg/l, tendo-se, após verificações de campo, concluído ser motivado pelo lançamento de doses exageradas de adubos, em terrenos aonde se desenvolve a conduta adutora de fibrocimento, cujas águas foi fruto de controlo.

Salienta-se também, a presença de fluoretos (1,7 mg/l) nalgumas águas, cujos valores habituais não se aproximavam de tais números; não se considera estas alterações preocupantes, uma vez que estas águas são misturadas com outras, atingindo-se valores médios normais; apesar disso, o assunto está a ser controlado e analisado a fim de se ter uma solução correcta.

No caso dos furos de captação de água, apenas no JK3 (85 m de profundidade e a 3Km da costa), se nota a presença de teor elevado de cloretos (intrusão marítima) e de nitritos; esta água é desinfectada e já foi pedida uma criação numa zona de protecção e uma rede de seneamento para o local ao redor do furo aonde existem moradias.

Há outras análises cujos resultados químicos, por diferentes dos obtidos em anos anteriores, merecem uma melhor análise com base em mais resultados recentes.

Bacteriológicamente, os resultados obtidos são melhores que os de anos anteriores, devido a ter-se procedido a reparações de vulto nalguns sistemas e instalado equipamento para a desinfectação das águas; no entanto, tais medidas, principalmente a primeira, aliada a outras acções devem ser implementadas para se atingir águas de melhor qualidade, uma vez que as exigências comunitárias ainda estão longe de ser atingidas, de momento.

CASO TÍPICO

Para ilustrar o exposto, escolheu-se o exemplo do sistema de abastecimento de água do Canário e Agua Nova, que garante o fornecimento de água às freguesias de Covoada, Arrifes e Relva bem como a algumas zonas limitrofes. (ver figura 2)

As captações encontram-se bem protegidas, com uma área compatível com os locais de recolha, as câmaras são bem conservadas e, química e bacteriológicamente, obtêm-se bons resultados; pode haver uma análise bacteriológica entre as realizadas imprópria mas deve-se a qualquer anomalia no acto da recolha.

Em termos de adução, não existem contaminações, salvo se qualquer orçãõ for violado e usado por desconhecidos, o que acontece.

O primeiro reservatório da distribuição (Encruzilhadas) encontra-se num local aonde existe um posto de recolha de leite e um bebedouro e está rodeado de pastagens; à água é injectado cloro, sendo frequente aparecer como bacteriológicamente suspeita; o ambiente ao seu redor é, no estio, nauseabundo.

A água ao circular do segundo reservatório (Covoada) para o terceiro (Saúde), apesar de ter cloro residual, mesmo quando está pura à saída, chega ao terceiro imprópria: é frequente ver-se águas domésticas lançadas para a rua no referido troço e o número de reparações nas tubagens é elevado.

Geralmente, à saída do terceiro reservatório a qualidade de água melhora ligeiramente porque é arejada e lhe é injectada mais cloro gasoso, (ver quadros 7 e 8).

CONCLUSÕES

O panorama da qualidade de Água distribuída no Concelho de Ponta Delgada não é alarmante mas requer a tomada de medidas, algumas imediatas e locais, de modo a ter-se valores bacteriológicos melhores:

- 1- obtenção de terrenos para criação das já projectadas zonas de protecção das captações;
- 2- criação de zonas de protecção de alguns órgãos dos sistemas de abastecimento de água;
- 3- substituição das redes de abastecimento de água de fibrocimento que, ao estarem assente em terrenos altamente permeáveis, facilitam o contacto entre a água canalizada e a água infiltrada, muitas vezes de má qualidade, química e bacteriológica; a maior parte das redes já possuem mais de 25 anos de serviço;
- 4- execução de redes de recolha de água residuais domésticas e industriais;
- 5- criação de postos de trabalho compatíveis com o controlo de qualidade de água;
- 6- dotação do Laboratório de Geociências e Tecnologia de meios para responder às necessidades;
- 7- aquisição de meios de transportes e equipamento adequado;
- 8- tomada de decisões de acordo com as necessidades;
- 9- programas de sensibilização da população para não mexer nem usar individualmente os diversos órgãos dos sistemas;

QUADRO 1
POPULAÇÃO DOS AÇORES

ILHA/CONCELHO	ÁREA (Km ²)	POPULAÇÃO (Residente)			
		1950 a)	1960	1970	1981
SANTA MARIA	97,18	11 839	13 233	9 762	6 500
Vila do Porto	97,18	11 839	13 233	9 762	6 500
SAO MIGUEL	746,76	165 218	168 691	151 454	131 908
Ponta Delgada	231,89	72 749	74 306	69 934	63 804
Ribeira Grande	179,50	37 524	39 597	33 464	28 128
Lagoa	45,56	13 638	13 944	13 426	12 849
Vila Franca do Campo	78,00	14 204	14 596	14 008	11 866
Povoação	110,30	15 498	16 064	11 656	8 458
Nordeste	101,51	11 553	11 180	8 964	6 803
TERCEIRA	402,17	60 372	71 610	65 852	53 570
Angra do Heroísmo	239,88	39 208	43 374	40 231	32 808
Praia da Vitória	162,29	21 164	28 236	25 621	20 762
GRACIOSA	61,17	9 617	8 669	7 420	5 377
Santa Cruz	61,17	9 617	8 669	7 420	5 377
SÃO JORGE	245,76	16 507	15 895	13 186	10 361
Calheta	126,68	7 677	7 429	6 068	4 434
Velas	119,08	8 830	8 466	7 118	5 927
PICO	447,74	22 557	21 837	18 490	15 483
São Roque	144,31	5 658	5 292	4 534	3 678
Lajes	154,35	8 539	8 186	6 832	5 828
Madalena	149,08	8 360	8 359	7 124	5 977
FAIAL	173,11	23 923	20 281	17 068	15 489
Horta	173,11	23 923	20 281	17 068	15 489
FLORES	141,70	7 850	6 582	5 379	4 352
Santa Cruz	72,11	3 809	3 207	2 893	2 456
Lajes	69,58	4 041	3 376	2 486	1 896
CORVO	17,12	728	681	485	370
Corvo	17,12	728	681	485	370
AÇORES	2 332,71	318 611	327 479	289 096	243 410

a) População presente.

QUADRO 2
546
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO

ILHAS CIDADES/VILAS MAIORES	POPULAÇÃO (1976 EST.)	AREA KM ²
SANTA MARIA	9.380	97
Vila do Porto	4.015	
SÃO MIGUEL	145.345	747
Ponta Delgada	20.125	
Lagoa	9.315	
Arrifes	7.895	
Vila Franca do Campo	7.505	
Ribeira Grande	7.045	
Rabo de Peixe	6.610	
TERCEIRA	63.950	402
Angra do Heroísmo	15.780	
Praia da Vitória	7.420	
Lajes	4.925	
GRACIOSA	6.970	61
Santa Cruz	1.210	
SÃO JORGE	12.540	245
Calheta	1.385	
Velas	1.065	
FAIAL	16.035	173
Horta	6.940	
PICO	17.625	448
Lajes	2.090	
Madalena	1.900	
São Roque	1.350	
FLORES	5.495	142
Santa Cruz	2.070	
CORVO	445	17
	278.785	2.333

QUADRO 3
Abastecimento de água: Análises feitas em 1986

SISTEMAS	CAPTAÇÃO	ADUÇÃO	ARMAZENAMENTO	DISTRIBUIÇÃO
Feteiras	12	1	4	5
Candelária	29	1	2	2
Ginetes	6	-	4	2
Várzea	7	1	3	1
Mosteiros	7	2	3	6
Sete Cidades	8	-	2	2
Arrifes	5	2	2	15
Bretanha	10	-	-	5
Santo António	10	-	-	2
Capelas	6	-	-	4
Ponta Delgada	14	-	2	23
TOTAIS	114	7	22	67

QUADRO 4
RESUMO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FEITAS

SISTEMAS	ANÁLISES						TRATAMENTO CLORO	
	QUÍMICAS		BACTERIOLÓGICAS				TEM	NÃO
	NÃO CONTA - MINADAS	CONTAMI - NADAS	PURA	POTÁVEL	SUSPEITA	IMPRO - PRIA		
Feteiras	22	0	6	4	0	12	0	44
Candelária	34	0	30	1	1	2	0	68
Ginetes	12	0	8	0	1	3	0	24
Varzea	12	0	9	2	0	1	0	24
Mosteiros	18	0	8	4	1	5	0	36
Sete Cidade	12	0	10	1	0	1	0	24
Arrifes	24	0	8	6	0	10	34	14
Bretanha	15	0	7	0	3	5	0	30
Stº António	12	0	3	1	0	8	0	24
Capelas	10	0	2	2	0	6	0	20
Ponta Delg.	34	0	20	3	6	10	50	28
SOMAS	210	0	111	24	12	63	84	336
PERCENTAGEM %	100	0	53	11	6	30	20	80

QUADRO 5⁴⁸
 ABASTECIMENTO DE AGUA - ANO DE 1986
 SISTEMA DAS FETEIRAS: NASCENTE DA ROCHA
 RESULTADOS ANALISES QUIMICAS

Colheita em locais diferentes		DATA DAS ANALISES					
		13 Jan	13 Jan	13 Jan	13 Jan	13 Jan	6 Out
Aspecto		a)	limpido	a)	limpido	limpido	a)
Cor		nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Cheiro		nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Sabor		normal	normal	normal	normal	normal	-
Temperatura	°C	15,6	14,8	15,4	15,4	15,7	17,3
pH		7,6	7,6	8,2	7,4	8,9	7,7
Oxidabilidade	mg/L	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1
Amônio	mg/L	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Nitrito	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitrato	mg/L	22,62	22,55	27,27	40,96	41,13	44,60
Cloreto	mg/L	15,4	15,4	31,0	50,0	50,0	47,40
Cloro residual livre	mg/L	-	-	-	nulo	-	-
Cond. elect.	S/cm	-	-	-	$3,24 \times 10^4$	$3,45 \times 10^4$	$3,83 \times 10^4$
Residuo Seco a 180°	mg/L	-	-	-	283	295	-
Alcalinidade total	mg/L	-	-	-	52,7	61,2	-
Dureza Total	mg/L	-	-	-	70,3	81,4	72,0
Sílica	mg/L	-	-	-	60,36	60,15	-
Fluoreto	mg/L	-	-	-	0,64	0,62	-
Bicarbonato	mg/L	-	-	-	64,3	65,6	-
Carbonato	mg/L	-	-	-	0,0	2,2	-
Sulfato	mg/L	-	-	-	27,55	29,87	-
Ortofosfato	mg/L	-	-	-	0,31	0,37	-
Cálcio	mg/L	-	-	-	11,8	15,3	11,2
Magnésio	mg/L	-	-	-	9,9	10,5	10,2
-							

a)- Com sujidade

519
QUADRO 6
ABASTECIMENTO DE AGUA- ANO DE 1986 (MARÇO)
RESULTADOS ANALISES QUIMICAS

Origem Sistema	Moinhos S. Cidades	JK3 P. Delg.	Lourinhos I P. Delg.	L. Conde Arrifes
Aspecto	Limpido	limpido	limpido	limpido
Cor	nulo	nulo	nulo	nulo
Cheiro	nulo	nulo	nulo	nulo
Sabor	normal	salino	normal	normal
Temperatura	13,0	17,0	12,0	16,9
pH	7,03	6,70	6,84	6,86
Cond. eléctrica	1,74×10	1,83×10 ⁻⁴	0,93×10 ⁻⁴	1,96×10 ⁻⁴
Oxidabilidade	1,2	2,0	0,8	0,7
Dureza Total	15,0	252,5	7,8	42,4
Cálcio	4,0	12,0	1,7	5,6
Magésio	1,2	-	0,9	6,9
Amónio	nulo	nulo	nulo	nulo
Nitrito	<0,005	não acusa	<0,005	<0,005
Nitrato	1,99	1,66	0,46	6,07
Cloreto	20,5	534,6	15,8	22,0
Fluoreto	1,74	0,68	0,28	0,54
NOTA	Nascente	Furo	Nascente	Furo

QUADRO 7
ABASTECIMENTO DE AGUA - ANO 1986
RESUMO DAS ANAUISES QUIMICAS
SISTEMA ARRIFES

Origem Data	A Nova 25 MAR.	Canário 25.MAR	Res. Encr. 15 Set.	Covoada 13 MAI.	Saúde 15 SET.
Aspecto	limpido	limpido	limpido	a)	limpida
Cor	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Cheiro	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Sabor	normal	normal	normal	normal	normal
Temperatura	13	12	14,8	13	16,9
PH	7,62	7,22	6,73	6,40	7,17
Cond. eléctrica	1,27×10 ⁻⁴	1,34×10 ⁻⁴	-	-	-
Oxidabilidade	0,9	1,0	0,4	0,8	0,7
Dureza Total	20,5	34,0	-	-	-
Cálcio	4,8	8,0	-	-	-
Magnésio	2,0	3,4	-	-	-
Amónio	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Nitrito	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitrato	1,12	4,12	1,90	1,70	1,97
Cloreto	20,5	20,5	16,3	18,6	16,0
Fluoreto	0,22	0,20	-	-	-
	Nascente	Nascente			

a)- com sujidade

QUADRO 50
 ABASTECIMENTO DE AGUA - ANO DE 1986
 RESUMO DAS ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS
 SISTEMA DOS ARRIFES

Origem Data	A Nova 25 MAR.	Canário 25 MAR.	Res. Encr. 15 SET.	Covoada 13 MAI.	Saúde 15 SET.
Coliformes em 100 mL	0	0	35	2	0
E.Coli. em 100 mL	0	0	35	0	0
Colónias por mL	0	1	52	11	2
Tratamento	não	não	não	sim	sim
Conclusões	pura	pura	imprópria	potável	pura
	CAPTAÇÃO	CAPTAÇÃO	RESERVATORIO	REDE	REDE

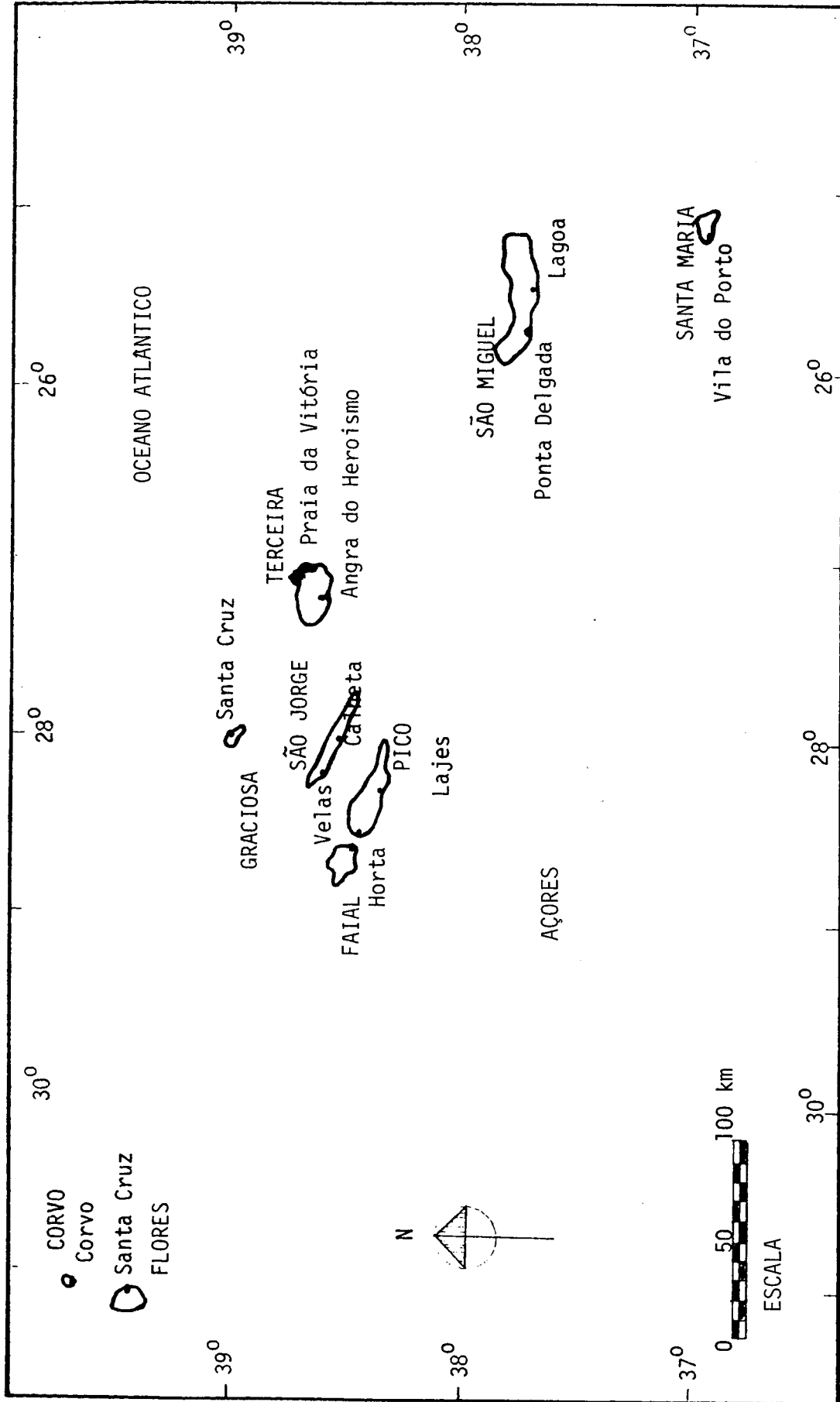


FIGURA 1
ARQUIPELAGO DOS AÇORES