



## EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS AQUÍFEROS NA ILHA DE SANTIAGO

Fernanda Spencer<sup>1</sup>

*1. Agência Nacional de Água e Saneamento, Tira Chápéu 567, Praia, correio electrónico: fernanda.spencer@anas.gov.cv*

### RESUMO

**Palavras-Chave:** Geologia de Cabo Verde, Aquífero Fissural, Hidrogeologia de rochas vulcânicas, parâmetros hidráulicos do aquífero, Inquérito Multiobjectivo Continuo 2018 de cabo Verde

O arquipélago de Cabo Verde situa-se a 640 Km da costa ocidental da África, próximo do equador, entre as latitudes 15° a 17° N, com amplitude térmica diurna de 5°C (22-27°C – Praia). Possui uma população de 550.000 habitantes. As precipitações variam de 0-50 mm/ano em regiões costeiras e 400 a 1000 mm/ano em regiões montanhosas interiores (Santiago – 323mm/ano). O clima é tropical seco. Composto por 10 ilhas de origem vulcânicas, as limitações em termos de acesso a água para as necessidades da população sempre constituíram entraves ao desenvolvimento das ilhas. A ilha de Santiago, onde situa a capital do país é a maior ilha do arquipélago com uma forma adelgada e fica situada na parte Sul do Arquipélago, com o comprimento máximo de 54,9 km entre a Ponta Moreia, a Norte, e a Ponta Mulher Branca, a Sul e uma largura máxima de 29 km entre a Ponta Janela, a Oeste, e a Ponta Praia Baixo, a Leste. Possui uma área total de 991 Km<sup>2</sup> (25% do território nacional) e uma população que representa mais da metade da população nacional. A formação da ilha teria sido iniciada por uma actividade vulcânica submarina central, há aproximadamente 65 milhões de anos atrás, na época paleogénica (período terciário) e mais tarde completada por uma rede fissural manifestada nos afloramentos. A ilha é dominada por emissões de escoadas lávicas e de materiais piroclásticos (escórias, bagacinas ou “lapilli” e cinzas) subaéreos, predominantemente basálticos. O balanço hidrológico geral (1993-2005) estipulou que das precipitações caídas anualmente 67% evapora-se, 20% escoam-se sob a forma de escoamento superficial e 13% recarga os aquíferos. Os Recursos Hídricos Subterrâneos são estimados em 124 milhões de m<sup>3</sup>/ano, sendo que somente 65 milhões de m<sup>3</sup>/ano é tecnicamente explorável, num ano de pluviometria regular, e 44 milhões de m<sup>3</sup>/ano, nos períodos de seca. Os Recursos Hídricos Superficiais são estimados em 181 milhões de m<sup>3</sup> /ano. Estes recursos superficiais são fracamente explorados devido à existência de poucos dispositivos de captação e de armazenamento (barragens, por exemplo). Por não existir cursos de água perenes os lençóis freáticos só se alimentam pela recarga das precipitações. As precipitações tem sido abaixo da média nos últimos anos e é bem notório o decréscimo dos caudais das nascentes, dos poços e dos furos. É de suma importância uma exploração dos recursos hídricos subterrâneos sustentável. Para tal, vários procedimentos são utilizados na mira destes objectivos sendo esse trabalho um desses. Com os dados de dezenas de testes de bombagem foram calculados as transmissividades de vários condutores hidráulicos pertencentes a diferentes aquíferos já conhecidos segundo o modelo definido nos estudos da BURGEAP na década de setenta. Utilizando-se o método da capacidade específica fractal fez-se a comparação desses parâmetros com outros antes calculados por métodos diferentes. As séries de base, CA (Complexo Eruptivo Interno Antigo),  $\lambda\rho$  (Formação de Flamengos) e CB (Formação de Órgãos) são as formações que têm revelado baixas transmissividades, com produções que variam de 0 a 10 m<sup>3</sup>/h, exceptuando as  $\lambda\rho$  (formação de Flamengos), pilow lavas com caudais da ordem dos 20 m<sup>3</sup>/h. Estas formações também contêm águas muito mineralizadas, principalmente as do CA. A Série Intermediária é constituída por PA (Complexo Eruptivo do Pico de Antónia) e a Formação da Assomada possuidoras de altas transmissividades relativas são consideradas como o PRINCIPAL AQUÍFERO DA ILHA, com produção indo até 100 m<sup>3</sup>/h e água pouco mineralizada. As rochas de origem vulcânica no contexto hidrogeológico derivado da sua natureza por si possuem porosidades praticamente nulas. Muitas vezes os vazios que condicionam as porosidades são mínimos e não interconectados. Dezenas de ensaios de bombagem foram interpretados e de acordo com as condições da sua execução foram calculados as transmissividades dos condutores hidráulicos para assim conhecer os caudais sustentáveis de exploração ao

longo do tempo, tendo em conta a recarga aquífera anual a partir das precipitações. Várias análises dos dados demonstram condutores hidráulicos sem recarga extra, significando aquíferos limitados o que uma exploração racional, com regimes de bombagem bem estipulados, é fundamental para uma gestão sustentável dos recursos hídricos. No quadro a seguir pode ver que as transmissividades das diferentes formações hidrogeológicas dos diferentes estudos existentes se mostraram baixas relativamente as classificações medianas das formações clássicas. Essa tendência é similar aos encontrados pelo método da capacidade específica fractal utilizado nesse trabalho. Pelos dados analisados os valores não se diferem muito no entanto há necessidade de mais cálculos, isto é maiores ensaios de bombagem analisados e interpretações para se dar uma maior fiabilidade aos parâmetros calculados.

### ***Comparação de valores de transmissividades (m<sup>2</sup>/s)***

Formação geológica	Estudo sobre o desenvolvimento de água subterrânea (1999)	Hidrogeologia de Santiago (1980)	Método da capacidade específica fractal
Aluvião	$4,4 * 10^{-2}$	$2 * 10^{-2} \text{ a } 10^{-1}$	$2,9 * 10^{-3}$
Formação da Assomada	$7,6 * 10^{-4}$	$10^{-4} \text{ a } 5 * 10^{-4}$	$6,3 * 10^{-5}$
Formação do Pico de Antónia	$5,7 * 10^{-2}$	$5 * 10^{-4} \text{ a } 1$	$1,4 * 10^{-2}$
Formação dos Flamengos	$7,6 * 10^{-4}$	$5 * 10^{-3} \text{ a } 2 * 10^{-1}$	$5,5 * 10^{-5}$
CA	$3,1 * 10^{-4}$	$5 * 10^{-5} \text{ a } 2 * 10^{-1}$	

O trabalho permitiu estudar o comportamento dos furos e poços, fazer previsões de caudais e rebaixamentos resultantes da exploração e obtenção das características representativas dos aquíferos. Existe uma carência de estudos aprofundados ligados ao fluxo de água em meio fissural e a existência de grande quantidade de factores aleatórios intervindo no fluxo de água dificulta um tratamento analítico satisfatório. As bibliografias revistas demonstram tartar-se de observações bastantes qualitativas ou teóricas devido as indefinições das leis do movimento da água no meio fissural. Há grandes dificuldades na identificação de uma correlação entre parâmetros que actuam no meio devido a anisotropia e heterogeneidade próprias do meio vulcânico.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde, Estatísticas das famílias e condições de vida, IMC – 2018  
 Balanço Hidrológico e estimativas da disponibilidade de água, ilha de Santiago, Nita, 2017  
 Spencer, F. Permeabilidade e porosidade das fendas do aquífero fissural da folha Afogados da Ingazeira –PE/PB, 1999  
 Hidrogeologia, Conceitos e Aplicações, CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 1997