

VULNERABILIDADE HÍDRICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DA PRAIA - CABO VERDE



Informações do Projeto e Agradecimentos

-Data: Abril de 2018.
-Equipamento: Investigação integrada na Tese de Doutoramento.
-Financiamento: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).
-Agradecimentos: à FCT pela Bolsa de Investigação, à Universidade de Aveiro e à equipa de orientação científica.

Verónica Pires
Departamento de Engenharia Civil,
Universidade de Aveiro (Portugal)
Bolsista de Doutoramento da FCT

Maria Fernanda Rodrigues
CERIS, Departamento de Engenharia Civil,
Universidade de Aveiro (Portugal)
mfr@ua.pt

Myrian Lopes
Departamento de Ambiente,
Universidade de Aveiro (Portugal)
mlopes@ua.pt

Carla Rodrigues
ISCIA - Instituto Superior de Ciências da Informação
e Administração (Portugal)
carla.rodrigues@ua.pt

Introdução

Cabo Verde, um Pequeno Estado Insular em Desenvolvimento (PEID) no Atlântico Norte situado a cerca de 450-500 km do Bazar (Figura 1.1), enfrenta escassez hídrica extrema e dependência energética. Localizada na Praia (Figura 1.2), a zona superior a vulnerabilidade física ao transitar da exploração sustentável para a desutilização por Causas Inerentes (CI), Contudo, o meio aquífero possui uma segurança hídrica reforça das pressões das construções fixas, deixando o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) vulnerável a choques externos.

Figura 1.1 Localização geográfica do Pequeno Estado Insular de Cabo Verde.



Figura 1.2 Cabo Verde no contexto do continente africano.



Noite crítica, a residência do SAA, particularmente no Município da Praia, a colocada à prova não apenas pela escassez do recurso, mas pela vulnerabilidade interna da sua infraestrutura de distribuição. Esta fragilidade interna é, contudo, redimensionada de uma vulnerabilidade extrema multitemporal, onde os indicadores climáticos e ambientais exercem uma pressão constante sobre o sistema.

Objetivos

- Analisar a vulnerabilidade hídrica do SAA no Município da Praia através de um diagnóstico técnico, socioeconómico e territorial, propondo caminhos para a resiliência urbana e resiliência hídrica.
- Identificar e correlacionar entre a expansão urbana informal e a expansão dos infraestruturas hídricas e riscos hidrológicos (flash floods - cheias súbitas).

Área de Estudo

O Município da Praia (Figura 1.3) situa-se no sul da ilha de Santiago. A morfologia urbana é dominada pelo sistema inclinado de ribeiras, onde planícies construídas contrastam com zonas de expansão informal. O mapa topográfico (Figura 1.4) evidencia os declives acentuados de 40% que impõem elevada carga de drenagem ao SAA. O crescimento acelerado da moradia urbana entre 1980 e 1990 (Figura 1.5) supera a capacidade estrutural do infraestruturário, resultando num descompasso crítico entre a ocupação do solo e a dependência do serviço de rede de distribuição.

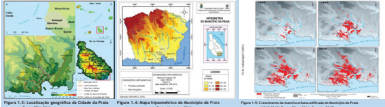


Figura 1.3 Mapa do Município da Praia. Figura 1.4 Mapa topográfico do Município da Praia. Figura 1.5 Mapa de expansão urbana informal no Município da Praia.

Metodologia

Para a pesquisa utilizou-se uma abordagem multimetodológica fundamentada na triangulação de dados:
Dados Estatísticos: Censos 2010-2021 (INEC - Recenseamento Geral da População e Habitação) e indicadores de extenuabilidade do INE.
Dados Operacionais: Relatórios de Contas da Electricidade (2015-2016); relatórios reguladores RAGS (2015-2016); relatório AEL 2014; relatório ANEC 2014.
Validação de campo: Investimentos fotográficos, visitas técnicas e observação direta em bairros para validação in loco das condições infraestruturais, análises de ocupação e registo sistemático de vulnerabilidades, incluindo fugas clandestinas, armazenamento predial e captação de água de chuva.
Geoprocessamento: Análise espacial da segmentação urbana e riscos via QGIS.
Síntese visual assistida por Notebook/LA, baseada em indicadores oficiais (INE, Electricidade, RAGS, AEL), incluindo sob consulta de investigadores. O uso de ferramentas assíncronas diretas na comunicação científica sem comprometer a integridade dos dados brutos.

Bibliografia

- Agência Nacional de Água e Saneamento (ANAS) & Agência Reguladora Multisectorial da Economia (ARRE). (2015-2016). Relatório Anual de Serviços de Água e Saneamento em Cabo Verde (RAGS-CV). Praia: ANAS/ARRE.
- Comissão Municipal da Praia (CMP). (2012). Plano Diretor Municipal (PDM) do Município da Praia. Praia: CMP.
- Comissão Municipal da Praia (CMP). (2017). Plano Diretor Municipal (PDM) do Município da Praia. Praia: CMP.
- Electricidade, S.A. (2015-2016). Relatório de Contas da Electricidade (RAGS-CV). Praia: Electricidade, S.A.
- Electricidade, S.A. (2014). Relatório de Contas da Electricidade (RAGS-CV). Praia: Electricidade, S.A.
- Caracterização de Parques Habitacionais e Condições de Vida dos Agregados Familiares. Praia: INE.
- Carta Nacional de Estatística (INE). (2015). Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH-2015). Estado e Estrutura da População. Praia: INE.
- Ministério da Infraestrutura. Ordenamento do Território e Habitação (MOTPH). (2020). Perfil do Setor de Habitação de Cabo Verde. Praia: MOTPH.
- Monteiro, S. (2014). Mapa Topográfico do Município da Praia [Internet]. Cartografia/Geotema. J. (2019) & Semedo, M. (2015). Estudos sobre o potencial económico e ambiental do recurso de águas residuais tratadas na ETRM do Palmarejo.

Resultados

Desde 2018, a produção de água para a Praia é 100% da origem desutilizada via O (Tabela 1.1). No entanto, o sistema enfrenta um "paradoxo operativo" (Figura 1.6), com perdas de 50% a 60%, chegando mesmo a atingir os 80% na rede causadas pela clandestinidade das condutas e fugas clandestinas (Figuras 1.7 e 1.8). Esta ineficiência energética e económica é insustentável, especialmente considerando que Cabo Verde depende a 100% da água mais cara da África e a uma das mais caras do mundo.

Tabela 1.1: Produção de Água para a Praia em 100% da origem desutilizada via O (Tabela 1.1).

Ano	Produção (m³)	Consumo (m³)	Perdas (m³)
2018	100%	100%	0%
2019	100%	100%	0%
2020	100%	100%	0%
2021	100%	100%	0%
2022	100%	100%	0%

O preçário médio de 1,5 milhões de escudos caboverdianos, para a AEL, gera o autofinanciamento e impossibilita novos investimentos na modernização e manutenção preventiva e sistémica, sendo o fluxo direto das alterações de taxa de água não Futurada (ANF).

Figura 1.6 Produção de Água para a Praia em 100% da origem desutilizada via O (Tabela 1.1).

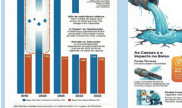


Figura 1.7 Ineficiência energética e económica do sistema de abastecimento de água para a Praia.



Figura 1.8 Ineficiência energética e económica do sistema de abastecimento de água para a Praia.

Discussão

A segmentação territorial da Praia (Figura 1.9) revela uma exclusão hídrica estrutural, onde a informalidade nas Zonas B e C (Figuras 1.10 e 1.11) a prioriza detentora do recurso. Esta configuração estruturalizada é insustentável, valor 12 vezes superior à tarifa social (R\$ 0,20/m³), conforme a Tabela 1.2.



Figura 1.9 Mapa de segmentação territorial da Praia. Figura 1.10 Mapa de exclusão hídrica estrutural. Figura 1.11 Mapa de exclusão hídrica estrutural.

Tipos de Habitação	População	Área (m²)	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Tipos de Habitação	População	Área (m²)	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Tipos de Habitação	População	Área (m²)	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Tipos de Habitação	População	Área (m²)	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Tipos de Habitação	População	Área (m²)	Valor (R\$)	Valor (R\$)

Tabela 1.2: Comparação de Custos de Água por Tipo de Habitação no Município da Praia.

Conclusão

A resiliência hídrica da Praia requer uma Economia Circular (Figura 1.12), centrada no reuso na ETRM do Palmarejo, com poupanças estimadas de 12 milhões de euros (Garcia, 2019; Semedo, 2015). No entanto, a cobertura da rede de águas de 25,3% constitui uma vulnerabilidade que limita a eficácia desta estratégia. A sustentabilidade exige, portanto, ações adicionais contra perdas, mas, sempre que seja possível, a água mais cara da África e a uma das mais caras do mundo.



Figura 1.12 Economia Circular da Água: O Ciclo Urbano da Cidade da Praia.

Figura 1.13 Economia Circular da Água: O Ciclo Urbano da Cidade da Praia.

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA