

# **Influência do Incremento da Atividade Turística no Consumo de Água na Ilha Terceira**

Trabalho de Projeto

Gregório José Calçado Ribeiro

Mestrado em

**Engenharia e gestão de sistemas de  
água**



# Influência do Incremento da Atividade Turística no Consumo de Água na Ilha Terceira

Engenharia e gestão de sistemas de água

Gregório José Calçado Ribeiro

## Orientador

Professor Doutor Francisco Cota Rodrigues

Trabalho de Projeto submetido como requisito parcial para obtenção do grau de [Mestre] em Engenharia e gestão de sistemas de água





UNIVERSIDADE  
DOS AÇORES

*“É fazendo que se aprende  
a fazer aquilo que se deve aprender a  
fazer”*

*(Aristóteles)*

**ÍNDICE**

<i>ÍNDICE</i>	<i>IV</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>VIII</i>
<i>ÍNDICE DE GRÁFICOS</i>	<i>X</i>
<i>ÍNDICE DE TABELAS</i>	<i>XII</i>
<i>ÍNDICE DE EQUAÇÕES</i>	<i>XIV</i>
<i>PREFÁCIO</i>	<i>XV</i>
<i>AGRADECIMENTOS</i>	<i>XVI</i>
<i>RESUMO</i>	<i>XVII</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>XVIII</i>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>3</b>
<b>4. RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>4</b>
<b>5. ENQUADRAMENTO GERAL</b>	<b>5</b>
<b>5.1. ENQUADRAMENTO TECTÓNICO</b>	<b>8</b>
<b>5.2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO</b>	<b>10</b>
<b>5.3. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO</b>	<b>12</b>
<b>5.4. ENQUADRAMENTO PEDOLÓGICO</b>	<b>15</b>
<b>5.5. VEGETAÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>5.6. ENQUADRAMENTO CLIMATOLÓGICO</b>	<b>19</b>
<b>6. SISTEMAS AQUÍFEROS INSULARES</b>	<b>24</b>
<b>6.1. AQUÍFERO DE BASE</b>	<b>24</b>
<b>6.2. AQUÍFEROS SUSPENSOS</b>	<b>27</b>

<b>7. VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEIS</b>	<b>29</b>
<b>8. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO</b>	<b>31</b>
<b>8.1. AQUÍFERO DE BASE</b>	<b>31</b>
<b>8.2. AQUÍFEROS SUSPENSOS</b>	<b>31</b>
<b>8.2.1. SISTEMA AQUÍFERO DO CABRITO</b>	<b>31</b>
<b>8.2.2. SISTEMA AQUÍFERO DA NASCE ÁGUA</b>	<b>33</b>
<b>8.2.3. SISTEMA AQUÍFERO DA FONTE DA TELHA</b>	<b>33</b>
<b>8.2.4. SISTEMA AQUÍFERO DOS CINCO PICOS</b>	<b>33</b>
<b>8.2.5. SISTEMA AQUÍFERO DA SERRETA</b>	<b>34</b>
<b>8.2.6. SISTEMA AQUÍFERO DO RAMINHO</b>	<b>34</b>
<b>8.2.7. SISTEMA AQUÍFERO DOS ALTARES</b>	<b>34</b>
<b>9. CAPTAÇÕES E CAUDAIS</b>	<b>35</b>
<b>9.1. NASCENTES</b>	<b>35</b>
<b>9.1.1. NASCENTES DA FURNA DE ÁGUA E CABRITO</b>	<b>36</b>
<b>9.1.2. NASCENTE DA NASCE ÁGUA</b>	<b>37</b>
<b>9.1.3. NASCENTE DA FONTE DA TELHA</b>	<b>38</b>
<b>10. CONSUMOS DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA</b>	<b>39</b>
<b>10.1. CONSUMO DE ÁGUA NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO</b>	<b>44</b>
10.1.1. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR DOMÉSTICO	44
10.1.2. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR EMPRESARIAL	45
10.1.3. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR PÚBLICO	46

<b>10.2. DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA</b>	<b>47</b>
10.2.1. DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR DOMÉSTICO	47
10.2.2. DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR EMPRESARIAL	48
10.2.3. DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR PÚBLICO	49
<b>11. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO TURÍSTICO</b>	<b>50</b>
11.1. TURISMO EM REGIÕES INSULARES	50
11.2. TIPOLOGIAS TURÍSTICAS DE CONSUMO DE ÁGUA	51
11.3. FATORES QUE INFLUENCIAM O TURISMO NA ILHA TERCEIRA	53
<b>12. EFEITOS DA PANDEMIA SARS-COV-2 NO SETOR TURÍSTICO EM 2020</b>	<b>61</b>
<b>13. EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO</b>	<b>62</b>
13.1. PERCENTAGEM DE CONSUMO DE ÁGUA – SETOR TURÍSTICO	64
13.2. ANÁLISE FUTURA DOS CONSUMOS DE ÁGUA	65
13.2.1. HIPÓTESE 1	68
13.2.2. HIPÓTESE 2	70
<b>14. RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA.</b>	<b>73</b>
14.1. HIPÓTESE 1	74
14.2. HIPÓTESE 2	76
<b>15. CONCLUSÕES</b>	<b>78</b>

---

16.	<i>REVISÃO DA LITERATURA</i>	81
17.	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Localização geográfica dos Açores (retirado de Google Earth).....	5
Figura 2 - Enquadramento da ilha Terceira nos Açores .....	6
Figura 3 - Divisão administrativa da lha Terceira .....	7
Figura 4 - Ensaio Vulcano - Tectónico da Ilha Terceira. (Retirado do PGRH 2016-2021) .....	9
Figura 5 - Localização dos vulcões na ilha Terceira. (Retirado PGRH 2016-2021).....	12
Figura 6 - Carta hipsométrica da Ilha Terceira. (Retirado do PGRH 2016-2021) .....	13
Figura 7 - Carta de solos Ilha Terceira. (Retirado PGRH 2016-2021).....	15
Figura 8 - Povoamentos vegetais no interior da ilha Terceira, constituídos predominantemente por <i>Laurus azorica</i> , <i>Erica azorica</i> e <i>Juniperus brevifolia</i> .....	17
Figura 9 - Valores de temperatura média, máxima e mínima mensal, verificadas no ano de 2008 em Angra do Heroísmo. Retirado de <a href="http://www.climaat.angra.uac.pt/">http://www.climaat.angra.uac.pt/</a> (2019)20	
Figura 10 – Precipitação no concelho de Angra do Heroísmo 1870-2010 (PGRH 2016- 2021).....	21
Figura 11 - Variação espacial da temperatura média anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat. ....	22
Figura 12 - Variação espacial da humidade relativa anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat. ....	22
Figura 13 - Variação espacial da precipitação média anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat. ....	23
Figura 14 - Esquema hidrológico subterrâneo do corpo insular. A – Aquífero de base; B – Exploração através de furo do aquífero de base; C – Aquífero de base e aquíferos suspensos; D – Exploração de aquíferos suspensos. Retirado Rodrigues (2002) .....	25
Figura 15 - Modelo hidrogeológico da ilha Terceira (in Bjarnarson,1993) .....	26
Figura 16 - Balanço hídrico anual para ilha Terceira (Rodrigues, 2002).....	29
Figura 17 - Caldeira Guilherme Moniz – Sistema aquífero do Cabrito. Foto: José Luís Ávila Silveira/Pedro Noronha e Costa .....	32
Figura 18 - Zona de recarga das nascentes do Cabrito .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 19 - Sistema de aquíferos dos 5 picos (retirado de Rodrigues 2002).....	33
Figura 20 - Nascente da Furna de água. Foto cedida pela Associação espeleológica “Os Montanheiros” .....	36
Figura 21 - Nascente do Cabrito. Calha do escoamento da Água. Foto. Paulo Silva e José Machado. ....	37
Figura 22 - Entrada da nascente da Nasce – Água – NAG. Foto.: José Machado .....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos consumos totais na ilha Terceira entre 2005 e 2019 .....	40
Gráfico 2 - Evolução dos consumos de água no concelho de Angra do Heroísmo por setor de atividade económica. (Dados retirados de SREA).....	42
Gráfico 3 - Evolução dos consumos de água no Concelho de Praia da Vitória por setor de atividade económica. (Dados retirados de SREA) .....	43
Gráfico 4 – Número total de hóspedes por ano .....	54
Gráfico 5 - Evolução do número de hóspedes na hotelaria tradicional na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA). .....	56
Gráfico 6 - Evolução do número de hóspedes no turismo em espaço rural na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).....	57
Gráfico 7 - Evolução do número de hóspedes nas colónias de férias/posadas da juventude na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA). .....	58
Gráfico 8 - Evolução do número de hóspedes no turismo em alojamento local na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).....	58
Gráfico 9 - Evolução do número de hóspedes no turismo em parques de Campismo na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).....	59
Gráfico 10 - Evolução do número de hóspedes no turismo nas Casas de Hóspedes na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).....	60
Gráfico 11- Evolução do número de hóspedes nos Alojamentos particulares na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).....	60
Gráfico 12 - Evolução do consumo de água associado à atividade turística.....	63
Gráfico 13 - Percentagem da variação de dormidas .....	65
Gráfico 14 - Consumo de água afeto ao setor turístico .....	69
Gráfico 15 - Variação percentual do consumo de água.....	71
Gráfico 16 - Consumo de água afeto ao setor turístico .....	72
Gráfico 17 - Disponibilidade total de água da ilha Terceira. (Retirado PGHR 2016-2021).....	73
Gráfico 18 - Captação vs Consumo de água hipótese 1 .....	75

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

Gráfico 19 - Captação vs Consumo de água hipótese 2 .....	77
---	----

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis climáticas. Retirado PGRH (2016-2021).....	20
Tabela 2 - Tratamento estatístico dos valores da precipitação. Adaptado de PGRH, (2016-2021) .....	21
Tabela 3 - Sistemas aquíferos da ilha Terceira e respetivas áreas segundo o PGRH (2016-2021) .....	27
Tabela 4 - Parcelas do balanço hídrico (Rodrigues, 2002).....	29
Tabela 5 - Nascentes inventariadas no concelho de Angra do Heroísmo. Projeto (2000) .....	35
Tabela 6 - Inventário de treze nascentes captadas para abastecimento público no concelho de Angra do Heroísmo. COBA (2003) .....	35
Tabela 7 - Total dos consumos de água verificados nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória e na Ilha Terceira e entre 2005 e 2019. (Dados retirados do SREA).....	40
Tabela 8 - Dados da evolução dos consumos de água na ilha Terceira por setor de atividade económica (retirados do SREA) .....	41
Tabela 9 - Dados de consumo de água no concelho de Angra do Heroísmo por setor de atividade económica entre 2005 e 2019. (Dados retirados do SREA) .....	42
Tabela 10 - Dados de consumo de água no concelho da PV por setor de atividade económica entre 2005 e 2019. (Dados retirados SREA).....	43
Tabela 11 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor doméstico entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> . (Dados retirados SREA).....	44
Tabela 12 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor empresarial entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> (Dados retirados SREA).....	45
Tabela 13 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor público entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> (Dados retirados SREA) .....	46
Tabela 14 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor doméstico entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> (Dados retirados SREA).....	47
Tabela 15 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor empresarial entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> (Dados retirados SREA).....	48

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 16 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor público entre 2005-2019 em m <sup>3</sup> (Dados retirados SREA) .....	49
Tabela 17 - Hotéis por tipologia .....	52
Tabela 18 - Dados referentes ao número de hóspedes, estadia média e dormidas de turistas verificados entre 2001 e 2019 na ilha Terceira. (Retirado de SREA).....	56
Tabela 19 - Comparação primeiro trimestre das Dormidas nos anos 2019-2020 .....	61
Tabela 20 - Consumos anuais de água no setor Turístico m <sup>3</sup> .....	63
Tabela 21 - Percentagem de Consumo de Água pelo Setor Turístico m <sup>3</sup> .....	64
Tabela 22 - Taxa Média do aumento de dormidas .....	65
Tabela 23 - Previsão do aumento do consumo de Água entre 2020 e 2031 (sem Covid-19).....	66
Tabela 24 - Cálculo da taxa média do consumo de água (m <sup>3</sup> ) .....	67
Tabela 25 - Cálculo da taxa média do consumo de água afeta ao setor turístico .....	68
Tabela 26 - Cálculo da taxa Média de diminuição do consumo de água .....	70
Tabela 27 - Cálculo Aumento do Consumo de Água em m <sup>3</sup> .....	71
Tabela 28 - Cálculo da taxa média do consumo de água afeto ao setor turístico.....	72
Tabela 29 - Volumes médios de água captada na Ilha Terceira .....	73
Tabela 30 - Previsão futura hipótese 1 .....	74
Tabela 31- Previsão futura hipótese 2 .....	76

## ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 - consumo de água anual ligado ao setor turístico em m <sup>3</sup> .....	62
Equação 2 - Percentagem de água consumida no Setor Turístico.....	64
Equação 3 – Número de dormidas ano X.....	66
Equação 4 - Consumo de água anual setor turístico m <sup>3</sup> .....	66
Equação 5 - Valor Médio de consumo de água.....	67
Equação 6 - Consumo Médio Anual de água na Ilha Terceira m <sup>3</sup> (sem setor turístico)	68

## **PREFÁCIO**

O presente trabalho constitui o Projeto Final do Mestrado, no âmbito da disciplina de Projeto 2, correspondente ao segundo Semestre do Segundo ano do Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Água, da Universidade dos Açores, Campus de Angra do Heroísmo.

Este trabalho realizou-se sob a orientação do Professor Doutor Francisco Cota Rodrigues.

## AGRADECIMENTOS

- ✚ À Universidade dos Açores Polo de Angra do Heroísmo por me ter formado;
  
- ✚ Ao meu Orientador, pela disponibilidade, sugestões e amizade demonstrados ao longo do trabalho;
  
- ✚ Ao diretor do curso professor, José Carlos Goulart Fontes por todo o apoio dado até hoje;
  
- ✚ Aos meus colegas de turma e amigos que sempre me ajudaram quando mais precisei. A minha família, pois, sem eles não seria possível a concretização;
  
- ✚ A todas as pessoas que de uma forma ou outra incentivaram-me na elaboração deste trabalho.

**Muito obrigado.**

## RESUMO

As ilhas dos Açores apresentam características hidrológicas peculiares relacionadas com a complexidade geológica dos terrenos que as constituem e com uma geomorfologia específica, com um relevo acidentado, altimetrias elevadas e grandes declives.

A maior parte da água utilizada no arquipélago tem origem subterrânea, provindo do aquífero basal, ou de massas de águas subterrâneas suspensas, que podem ser múltiplas e sobrepostas no mesmo maciço.

Para cada parcela insular admite-se a existência de um aquífero basal único. Estes apresentam geralmente, problemas de intrusão salina, que muitas vezes comprometem a qualidade da água extraída.

Os aquíferos suspensos ocorrem associados a níveis piroclásticos alterados ou paleossolos pouco permeáveis. Comportam na sua generalidade variações sazonais de caudal muito significativas.

O turismo constitui uma atividade económica de grande relevo nos Açores que tem conhecido nos últimos anos um incremento significativo. Esse facto tem implicado aumentos no consumo de água que, nalgumas ilhas, podem ser indutores de escassez.

Neste estudo faz-se uma análise dos recursos hídricos disponíveis na ilha Terceira, procura-se prever o incremento turístico para os próximos anos e tenta-se estabelecer uma relação entre as disponibilidades de água e a provável procura, tendo em vista a exploração sustentável deste recurso.

**Palavras-chave:** Atividade turística e consumo de água; Ilha Terceira; Usos da água em regiões insulares de pequena dimensão.

## ABSTRACT

The islands of the Azores have peculiar hydrological characteristics related to the geological complexity of the terrains that constitute them and with a specific geomorphology, with a rugged relief, high altitudes and great slopes.

Most of the water used in the archipelago comes from underground sources, coming from the basal aquifer, or from suspended bodies of groundwater, which can be multiple and overlapping in the same massif.

For each island parcel, the existence of a single basal aquifer is admitted. These generally present problems of saline intrusion, which often compromise the quality of the extracted water.

Suspended aquifers occur associated with altered pyroclastic levels or poorly permeable paleosols. They generally have very significant seasonal variations in flow.

Tourism is a major economic activity in the Azores that has seen a significant increase in recent years. This fact has led to increases in water consumption, which, in some islands, can be scarcity inducers.

In this study, an analysis is made of the water resources available on the island of Terceira, an attempt is made to predict the tourist increase for the coming years and an attempt is made to establish a relationship between the availability of water and the probable demand, with a view to the sustainable exploitation of this resource.

**Keywords:** Tourist activity and water consumption; Terceira Island; Water uses in small island region.

## 1. INTRODUÇÃO

As características geológicas, tectónicas e geomorfológicas das ilhas dos Açores resultam de processos vulcânicos recentes, que ocorreram nos últimos oito milhões de anos. A hidrologia insular reflete este facto, apresenta características peculiares associadas à presença de formações rochosas muito permeáveis e à ocorrência de uma morfologia acidentada, propiciadora de precipitações muito elevadas e de escoamentos superficiais no geral significativo.

A pequena dimensão das ilhas e o seu isolamento relativamente aos continentes mais próximos impedem a importação de volumes de água doce significativa, pelo que cada parcela insular tem de gerir de forma sustentável os seus recursos.

O sistema de abastecimento de água para consumo humano na ilha Terceira assenta na captação de água subterrânea através de nascentes, furos e, numa dimensão muito reduzida, de poços escavados. As águas superficiais são em pequena escala e apenas para abastecimento agropecuário.

Os aquíferos explorados podem ser basais, se se localizam a cotas próximas do nível do mar e contactam diretamente com água salgada proveniente de infiltrações do mar, e suspensos se associados a paleossolos pouco permeáveis resultantes de períodos de quiescência vulcânica.

A água captada nos aquíferos suspensos é geralmente suficiente para abastecer o concelho de Angra do Heroísmo no período de inverno, sendo reforçada por água proveniente do aquífero de base nos meses mais secos do período estival.

No concelho da Praia da Vitória a situação é diversificada. Parte consome apenas água proveniente de furos que captam o aquífero de base, designadamente a cidade da Praia da Vitória e arredores, e parte capta aquíferos suspensos através de nascentes ou de furos.

O *stress* hídrico é um grande desafio ambiental para muitos destinos turísticos principalmente em ilhas de pequena dimensão, onde os recursos naturais são escassos (Martos, 2015). Lavanchy (2017) corrobora essa visão, considerando que essa indústria implica uma forte procura de água doce nessas regiões.

A nível mundial, as principais regiões turísticas insulares de origem vulcânica como

os Açores, designadamente os arquipélagos das Canárias, Havai, Reunião e Madeira, a escassez de água para a indústria turística tem implicado numerosos estudos no sentido de se detetarem novas fontes deste recurso num contexto de sustentabilidade.

Neste trabalho procura-se analisar o impacto do setor turístico nos consumos de água na ilha Terceira tendo em conta as suas disponibilidades e os sistemas de captação atualmente instalados.

## 2. OBJETIVOS

Com este estudo pretende-se avaliar o impacto que o número crescente de turistas nas reservas hídricas da ilha Terceira, designadamente no que respeita ao volume de água atualmente disponível para consumo humano e abastecimento agropecuário.

## 3. METODOLOGIA

Para estabelecer um modelo para uma gestão adequada de recursos hídricos, tendo em conta o crescimento da indústria turística e os recursos disponíveis segue-se a seguinte metodologia:

- Fazer uma análise das disponibilidades hídricas na ilha Terceira, nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória tendo em conta os sistemas de captação instalados;
- Fazer uma análise dos consumos de água na ilha Terceira, nos últimos quinze anos, dando especial relevância aos verificados nos anos onde a atividade turística teve um grande incremento;
- Fazer uma análise do crescimento do número de turistas na ilha Terceira de forma a prever a sua evolução;
- Estabelecer uma relação entre as disponibilidades e os consumos tendo em conta o desenvolvimento turístico esperado e identificando eventuais situações críticas.

### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

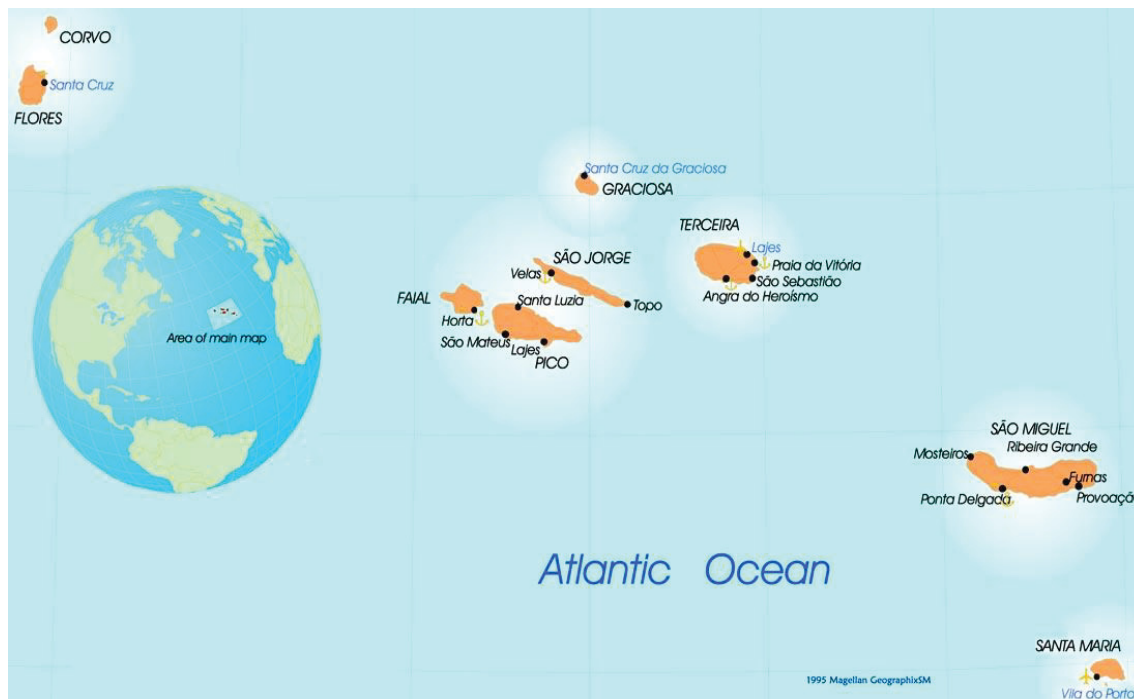
Com este estudo espera-se estabelecer uma relação entre o incremento de consumos associados à atividade turística e as disponibilidades de água existentes na ilha Terceira.

De acordo com os cenários obtidos, pretende-se ainda avaliar o número máximo de dormidas que as atuais disponibilidades hídricas permitem, de modo a procurar novas reservas.

Devido à pandemia coronavírus SARS-COV-2 os valores previstos para os anos de 2020 e 2021 não espelham a realidade, uma vez que as previsões foram calculadas sem ter em conta os efeitos desta pandemia na atividade turística dada a insuficiência de dados.



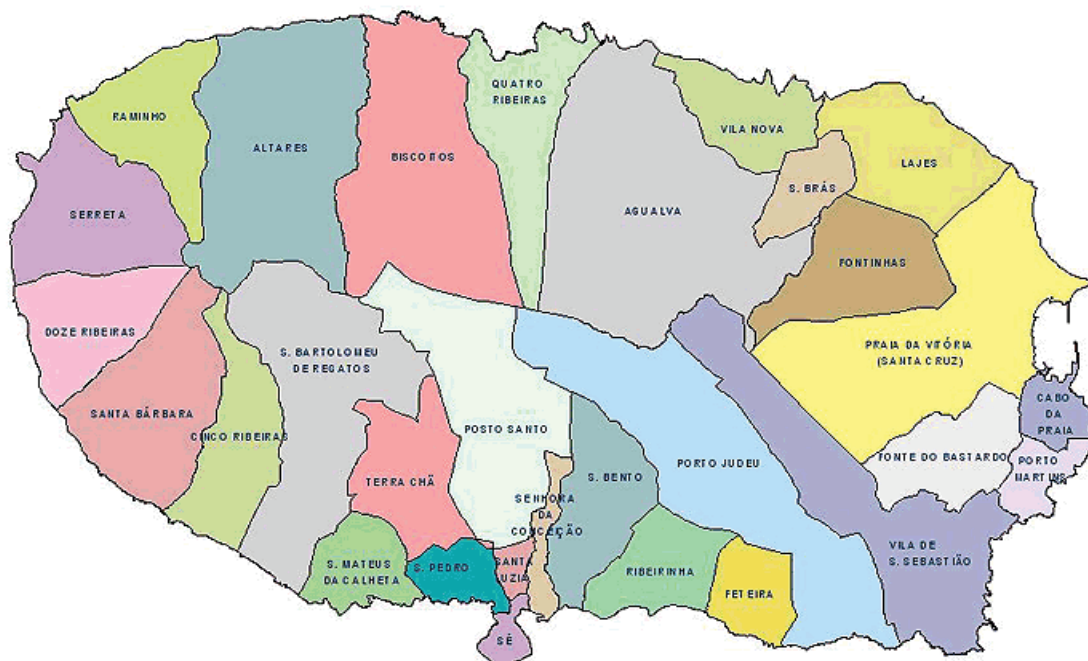
A economia dos Açores centra-se sobretudo na agropecuária assente na exploração de pastagens permanentes. As necessidades de abastecimento de água neste setor assumem uma clara predominância em todo o Arquipélago, uma vez que existem mais animais do que de habitantes.



**Figura 2 - Enquadramento da ilha Terceira nos Açores**

Na generalidade das ilhas açorianas, a água provém da captação de nascentes e, com exceção das ilhas do Corvo e Flores, de furos, e pequenas galerias (PGRH, 2016-2021).

O turismo tem vindo cada vez mais a marcar posição dentro do cenário económico das ilhas verificando-se entre 1996 e 2004 uma subida das receitas entre 124% e 148%. Estes valores aumentaram nos últimos anos, devido à entrada no mercado de companhias aéreas do tipo *low-cost*, e do facto de o Arquipélago ser considerado a nível mundial uma estância de turismo da natureza de excelência. Este facto implicará no futuro um aumento significativo do consumo de água, admitindo-se que o ritmo de crescimento deste setor se mantenha.



Fonte: Carta Administrativa de Portugal - Instituto Geográfico Português  
 Produção de Informação: Serviços de Cartografia - Delegação da Ilha Terceira da SRHE

**Figura 3 - Divisão administrativa da Ilha Terceira**

De acordo com PGRH (2016-2021), as necessidades de água da população residente da ilha Terceira representam cerca de 70% do uso deste serviço, proporção que é similar à média da região, embora inferior à média nacional estimada em 85%. As freguesias com maior densidade populacional são as responsáveis pelos maiores consumos e concentram-se nos setores sul e este da ilha, designadamente em S. Mateus, Terra Chã, Ribeirinha e Porto Judeu no concelho de Angra do Heroísmo, Santa Cruz e Lajes no da Praia da Vitória. (Machado,2012).

## 5.1. ENQUADRAMENTO TECTÓNICO

Segundo (Machado 2012), o Arquipélago dos Açores resulta de um conjunto de processos vulcânicos proto insulares e insulares que ocorrem nas zonas de interação entre as placas Euroasiática, Americana e Africana, que formam, do ponto de vista geomorfológico, a Plataforma dos Açores.

A Plataforma dos Açores apresenta morfologia irregular, sendo os seus limites constituídos pelo Rift da Terceira, Rift Médio Atlântico e Transformante Açores-Gibraltar.

De acordo com Machado (1980) in Machado (2012) o *rift* da Terceira é definido pelo alinhamento de uma série de bacias, cristas e maciços, compreendendo, de sudeste para noroeste, a Fossa das Formigas, os ilhéus das Formigas, a Bacia de S. Miguel, a Ilha de S. Miguel, a Fossa Sul do Hirondelle, o Banco D. João de Castro, a Fossa Norte do Hirondelle, a Crista Submarina da Terceira, a Ilha Terceira, a Bacia Este da Graciosa, a Ilha Graciosa e a Bacia Oeste da Graciosa. Apresenta uma orientação geral oés-noroeste - lés-sudeste definida pelo alinhamento das ilhas dos grupos Central e Oriental e converge a oeste com a Crista Média Atlântica e a Leste com a Falha Glória.

O alinhamento supra identificado é caracterizado por um comportamento distensivo e de desligamento/transformante, associado a fenómenos sismológicos e vulcânicos.

Na figura 4 mostram-se as principais falhas que cortam a superfície da ilha Terceira, destacando-se a este as que conformam o *graben* das Lajes e nos quatro grandes aparelhos vulcânicos associados às caldeiras dos Cinco Picos, Guilherme Moniz, Pico Alto e Santa Bárbara.

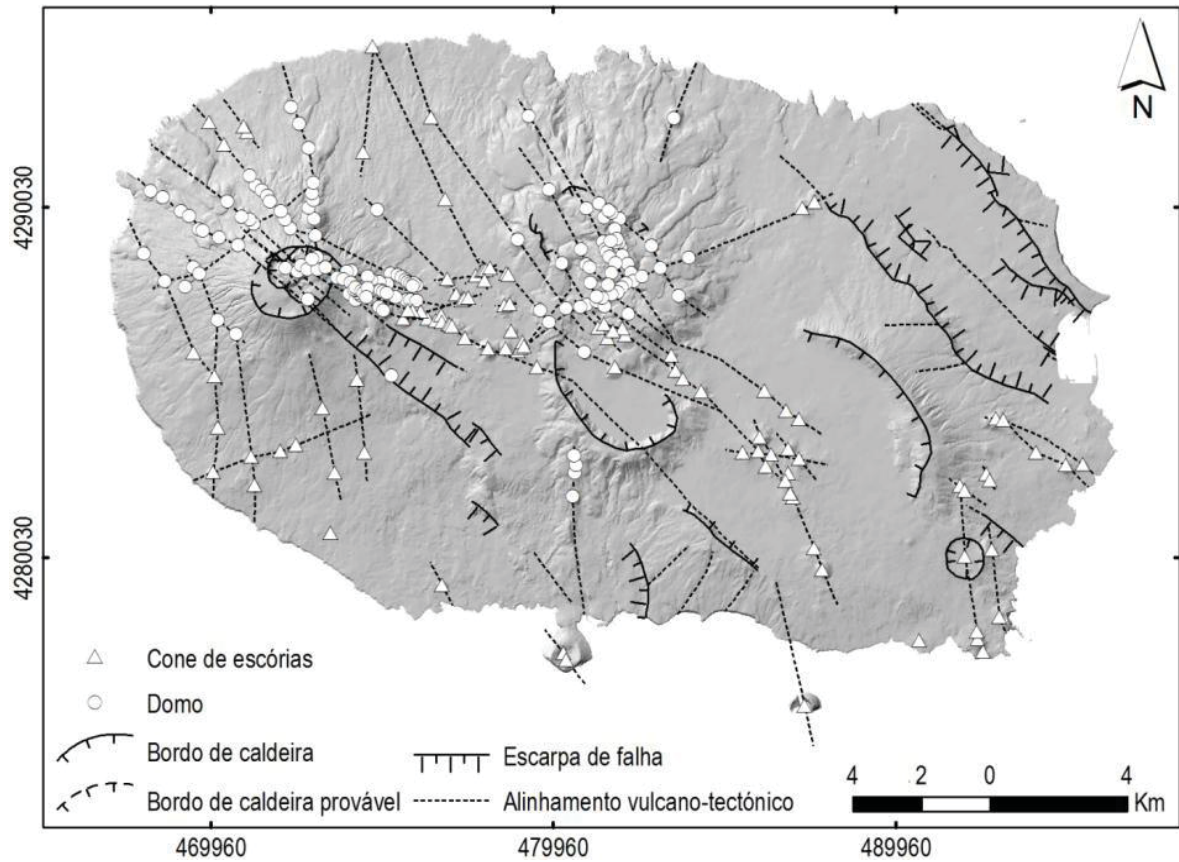


Figura 4 - Ensaio Vulcano - Tectónico da Ilha Terceira. (Retirado do PGRH 2016-2021)

## 5.2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

Zbyszewski et al. (1971), citado por Fernandes (1985) considera que a ilha Terceira é constituída por quatro grandes maciços vulcânicos, formados pelas erupções dos vulcões dos Cinco Picos, Guilherme Moniz, Pico Alto e Santa Bárbara.

Lloyd e Collis (1981), corroborado por Rodrigues (1993 e 2002), consideram a ilha Terceira é constituída apenas por três grandes maciços vulcânicos, formados pelos estratos dos vulcões dos Cinco Picos, Guilherme Moniz e de Santa Bárbara, admitindo ainda que entre estes dois últimos se desenvolve uma zona de vulcanismo recente, denominada *zona de transição*.

Existem várias cartas geológicas da ilha Terceira, nomeadamente as publicadas por Zbyszewski *et al.* (1971), Self (1974), Lloyd & Collis (1981), Fernandes (1985), Forjaz *et al* (1990) e Rodrigues (2002).

Rodrigues (2002) considera o vulcão dos Cinco Picos constituído por sequências de escoadas lávicas traquibasálticas e depósitos piroclásticos de queda associados (escórias, bombas e *lapilli*), coletivamente denominados traquibasaltos dos Cinco Picos, evidenciando uma atividade eruptiva predominantemente estromboliana. Desenvolvem-se ainda neste vulcão, largas marcas de formações basálticas - basaltos inferiores da Terceira – (Lloyd e Collis, 1981, Fernandes, 1985 e Rodrigues, 2002) com origem em erupções do tipo estromboliano sobretudo localizadas na caldeira dos Cinco Picos e no setor sudeste deste vulcão.

O espaço ocupado pelo vulcão de Guilherme Moniz integra a metade sul do terço central da ilha, envolvendo um grande número de domos traquíticos, que ocorrem de forma coalescente, denominados por Lloyd e Collis (1981), Fernandes (1985) e Rodrigues (1993 e 2002), traquitos de Guilherme Moniz. No setor central deste aparelho vulcânico ocorrem alguns centros eruptivos de natureza basáltica (França, 2005) que originaram manchas lávicas recentes, incluídas por Lloyd e Collis (1981) e Rodrigues, (2002) nos basaltos superiores da Terceira.

O centro vulcânico do Pico Alto ocupa o flanco norte do terço central da ilha. É formado por uma série de domos traquíticos coalescentes coletivamente denominadas por Lloyd e Collis (1981) e Rodrigues (2002), formações peralcalinas do Pico Alto. Ocorrem ainda neste aparelho vulcânico depósitos piroclásticos muito desenvolvidos,

constituídos por cinzas, pomes e extensas escoadas ignimbríticas que desenvolvem se entre a freguesia dos Biscoitos até à Vila das Lajes (Fernandes, 1985).

O vulcão de Santa Bárbara, sita na zona mais ocidental da ilha, apresentando na sua fase inicial um vulcanismo básico, essencialmente basáltico que originou os basaltos de Santa Bárbara. Na fase final este aparelho vulcânico terá desenvolvido manifestações vulcânicas explosivas, de carácter pliniano, acompanhado pela emissão de extensas escoadas traquíticas (Fernandes, 1985, Lloyd e Collis, 1981 e França *et al.*, 2005).

A zona de transição ou fissural representa uma zona basáltica fissural, considerada por Machado (1965) e por Rodrigues (1993) um *rift*, que se forma no sentido Norte-Sul entre os maciços vulcânicos de Santa Bárbara e Guilherme Moniz. O vulcanismo basáltico do tipo havaiano a estromboliano é o mais característico desta área, com a ocorrência de episódios efusivos (Zbyszewski *et al.*, 1971, Rodrigues 1993).

### 5.3. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO

A ilha Terceira é essencialmente constituída por quatro grandes estratovulcões e por numerosos cones secundários implantados em fraturas que se desenvolvem no sentido Oeste - Este (Fernandes, 1985). Estes estratovulcões formam os maciços dos Cinco Picos, de Guilherme Moniz e de Santa Bárbara. Ocorre ainda na ilha Terceira uma faixa abatida, vulgarmente chamada de *Zona de Transição* (figura 5), que se situa entre os aparelhos vulcânicos da Guilherme Moniz e de Santa Bárbara (Rodrigues, 2002).

O maciço dos Cinco Picos corresponde a um grande estratovulcão, do qual resulta a caldeira dos Cinco Picos, a maior dos Açores com 7 km de diâmetro. Segundo Rodrigues (2002) esta depressão compreendida entre a Serra do Cume e da Ribeirinha apresenta uma extensa zona aplanada com alguns cones de escórias na sua faixa central.

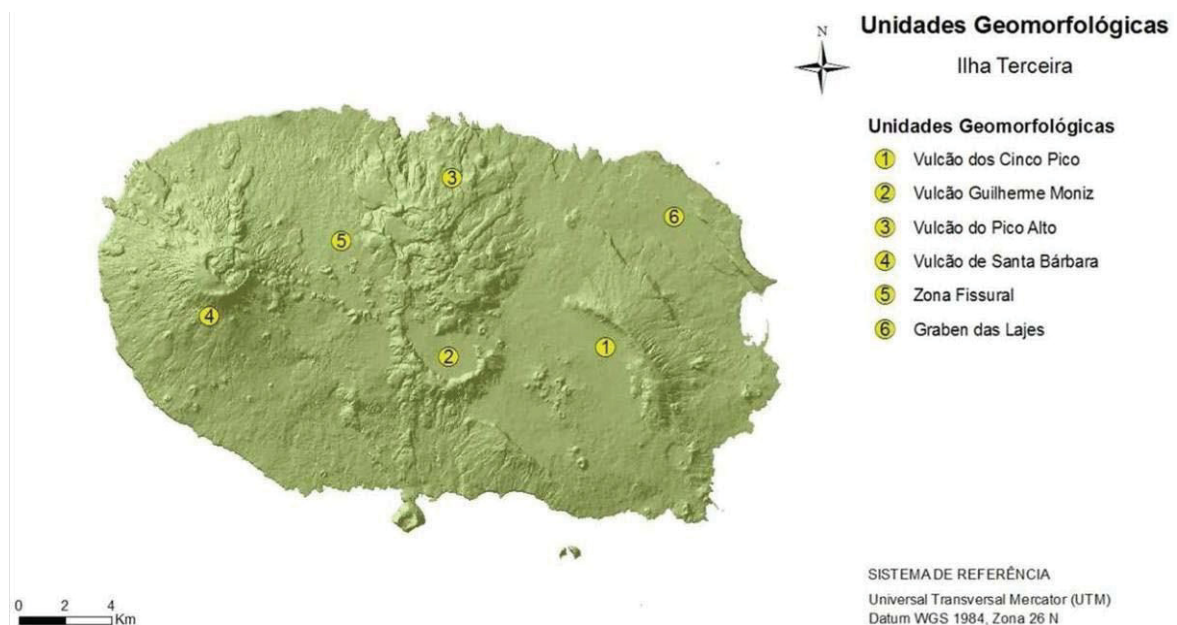


Figura 5 - Localização dos vulcões na ilha Terceira. (Retirado PGRH 2016-2021)

Lloyd e Collis (1981), corroborado por Rodrigues (1993) ponderam que esta depressão não se pode considerar uma caldeira no sentido literal do termo, correspondendo a um dos *graben* que integra a faixa central o *rift* da Terceira.

Este maciço pode ser dividido em vários elementos geomorfológicos distintos (Fernandes, 1985), evidenciando-se o *graben* das Lajes, a Serra do Cume, a caldeira dos Cinco Picos, a Serra da Ribeirinha e o *graben* da Grotta do Vale.

O maciço de Guilherme Moniz respeita um grande aparelho vulcânico assente

## [ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO]

numa caldeira alongada, desmantelada no quadrante norte e demarcada a oeste e sul pela Serra do Morião. Lloyd e Collis (1981), citado por Rodrigues (2002) acreditam que a caldeira Guilherme Moniz possui uma estrutura elíptica que agrega o Centro Vulcânico do Pico Alto na metade norte desta caldeira.

O Centro Vulcânico do Pico Alto é constituído por um conjunto de domos e domos-escoada sobrepostos, emitidos a partir de inúmeros centros eruptivos (Fernandes, 1985). O Pico Alto e o Pico das Pardelas são os mais proeminentes sendo formados por materiais de natureza traquítica, responsáveis pelo relevo acidentado do lado norte da ilha (Zbyszewsky et al., 1971).

Na região oeste da ilha Terceira desenvolve-se o maciço de Santa Bárbara, correspondente ao estratovulcão do mesmo nome. Este apresenta 13 km de diâmetro e uma altitude máxima de 1021 m. Este sistema vulcânico é cortado por uma dupla caldeira de abatimento (Fernandes, 1985), no meio da qual ocorrem, de forma coalescente, uma série de domos e domos-escoada de natureza traquítica.

Os cones vulcânicos secundários do maciço vulcânico de Santa Bárbara estão organizados sobre falhas radiais de orientação geral noroeste-sudeste (Zbyszewsky et al. 1971) e são constituídos por escoadas lávicas basálticas, depósitos de escória e *lapilli*, domos e domos-escoada de natureza traquítica (Fernandes, 1985).

O grupo de maciços vulcânicos que constituem a Terceira permite à ilha uma configuração sensivelmente elíptica, orientada no sentido Este-Oeste (figura 6).

A orla costeira da ilha Terceira tem uma forma recortada, com 126 km de extensão, sendo definida maioritariamente por escoadas lávicas.

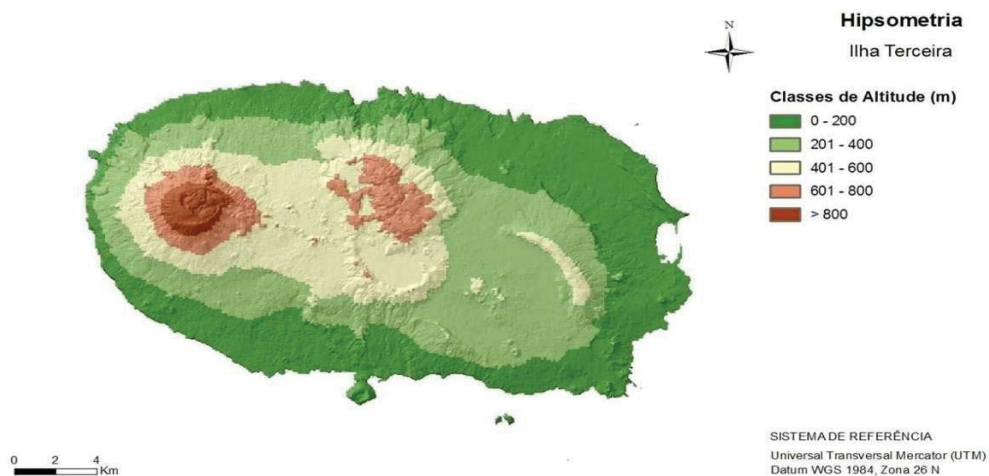


Figura 6 - Carta hipsométrica da Ilha Terceira. (Retirado do PGRH 2016-2021)

## [ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO]

---

Esta organização é identificada pela alternância de arribas altas e escarpadas, principalmente na metade ocidental da ilha, com troços de costa baixos

#### 5.4. ENQUADRAMENTO PEDOLÓGICO

Os solos das ilhas dos Açores são resultados da decomposição de materiais vulcânicos recentes, nomeadamente cinzas, pedra-pomes, ignimbritos e piroclastos de queda de natureza basáltica (Madruça, 1986).

Segundo Pinheiro (1990) estes solos estão situados na categoria de andossolos específicos e ferruginosos, e são encontrados em menor frequência comparando-se aos solos pardos.

As características como a zonalidade climática e a altitude envolvente fazem com que originem diferenciações pedológicas na ilha, que também é influenciada pelo local e velhice dos materiais originários (figura 7).

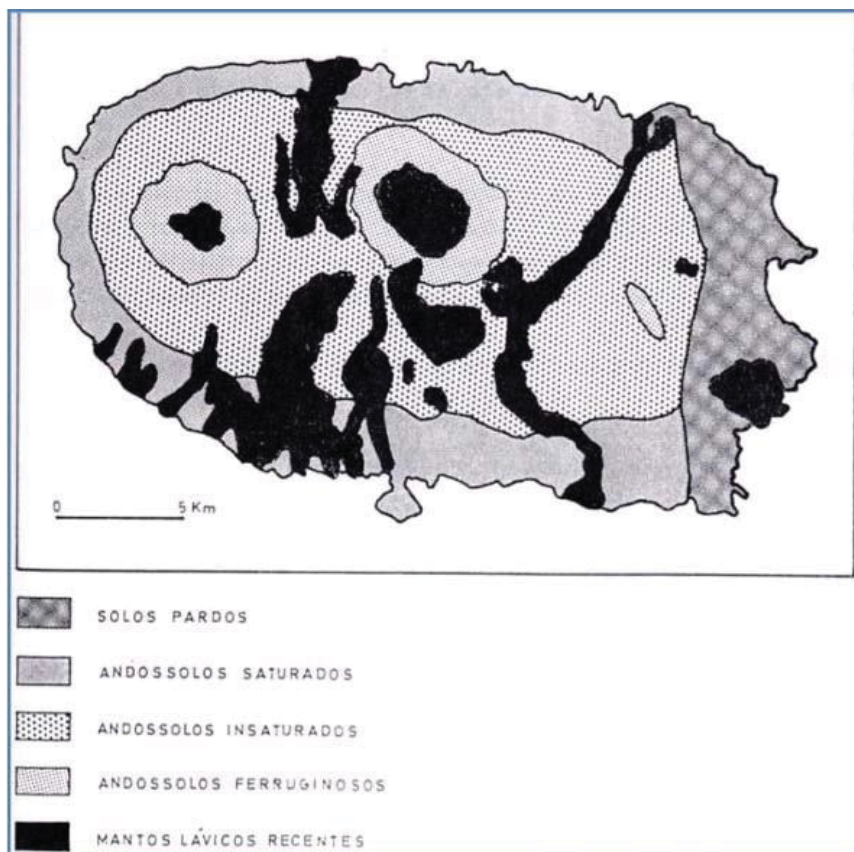


Figura 7 - Carta de solos Ilha Terceira. (Retirado PGRH 2016-2021)

A ilha Terceira contém andossolos com perfis profundos, muito drenados, com um horizonte superficial A1 ou Ap, ao qual se seguem horizontes Bw, Bc e/ou C, formando sequências condições resultantes de distintas fases e intervalos de tempo entre os processos de deposição (Pinheiro, 1990).

As propriedades argilosas têm como consequência uma baixa densidade dos solos e problemas de dispersão, no entanto detêm um elevado grau de retenção de águas (Pinheiro,1990). Por outro lado, as cotas inferiores a 150 metros equivalentes a condições e climáticas marcadas por períodos de relativa secura estival apresentam características de solos pardos ou outros em estadia de desenvolvimento intermédios entre estes e os andossolos.

Estes solos diferentemente dos anteriores contêm valores de densidade aparente muito superiores aos valores limite para os andossolos, bem como um menor espaço para reter a água (Pinheiro,1990).

## 5.5. VEGETAÇÃO

De acordo com Gaspar Frutuoso (séc. XVI) existia na altura do descobrimento das ilhas, uma floresta densa, com espécies como o cedro-do-mato (*Juniperus brevifolia*), faia da terra (*Myrica faia*), louro, (*Laurus Azorica*), urzes e “rapa” (*Erica azorica*). Na sua obra “Saudades da Terra”, este autor refere que os primeiros colonos descobriram “rochas e terras altas, todas cobertas de alto e espesso arvoredado de cedros, louros, ginjas e faias” e grandes montes e baixos vales, povoados de arvoredado, que cobriam todo o solo (Machado,2012) (figura 8).



Figura 8 - Povoamentos vegetais no interior da ilha Terceira, constituídos predominantemente por *Laurus azorica*, *Erica azorica* e *Juniperus brevifolia*

Todas estas espécies encontravam-se separadas progressivamente, de acordo com a altitude e com as suas características de adaptação.

Atualmente as zonas onde podemos encontrar vegetação endémica na ilha Terceira são sobretudo zonas no interior de ilha com características mais húmidas propícias ao crescimento das mesmas, sendo a restante ilha ocupada por áreas

fORAGEIRAS temporárias e campos de cultivo associados às explorações agropecuárias

Madruça, (1986) pondera que a ilha Terceira é essencialmente rica em turfeiras e áreas encharcadas, devido á sua orografia sobretudo da existência de bacias endorreicas. De acordo com Rodrigues (2002) as florestas da ilha Terceira representam um importante papel no ciclo hidrológico insular, ajudando a regularização dos fluxos de escoamento superficial e de infiltração.

Dias (1991), pondera que as florestas microfilas possuem um efeito regulador das turfeiras, uma vez que, estão localizadas na zona interior da ilha, sendo esta, a zona de maior precipitação.

## 5.6. ENQUADRAMENTO CLIMATOLÓGICO

O clima dos Açores é essencialmente ditado pela localização geográfica das ilhas, sendo do tipo temperado marítimo, registando temperaturas médias entre 13.°C e 24.°C nos períodos de inverno e verão respetivamente.

O Arquipélago está localizado numa faixa de transição subtropical, atravessada pela corrente quente do Golfo onde se dispõe o anticiclone dos Açores. Apresenta temperaturas amenas, e precipitações e humidades relativas elevadas, sobretudo no interior das ilhas.

Nas épocas de inverno o anticiclone dos Açores situa-se mais para sul, acompanhando o deslocamento da célula de Hadley no sentido da Zona Intertropical de Convergência (ZITC), essa deslocação permite uma descida da frente polar, causando por sua vez uma diminuição das temperaturas, ocorrência de maior precipitação e ventos, são os fatores principalmente registados entre os meses de setembro e março.

Com a chegada do verão o anticiclone do Açores tende a posicionar-se mais a norte devido à emigração da ZITC, isto origina um afastamento da frente polar resultando assim em menor predominância de chuvas e ventos fortes.

Da mesma forma que o anticiclone e a frente polar têm relevância para as manifestações climáticas apresentadas no arquipélago, a própria forma das ilhas também é considerado um fator para a ocorrência de certos fenómenos (chuva, vento, nevoeiro).

Segundo Rodrigues (1993), os ventos que ocorrem na ilha Terceira são principalmente do quadrante oeste, verificando-se em média a cada ano velocidades entre os 11 km/hora a 24 km/hora sendo a percentagem anual de tempo calmo muito limitada, entre 1,8% a 11,1%.

Na tabela 1, adaptada de PGRH (2016-2021), mostra-se as variáveis climáticas para a ilha Terceira.

Como se pode verificar a temperatura apresenta oscilações registando-se o seu mínimo no mês de fevereiro e o seu máximo em agosto. Os meses de inverno (setembro-março) são os períodos que apresentam maiores níveis de precipitação.

# [ENQUADRAMENTO CLIMATOLÓGICO

Estação ilha Terceira (estação meteorológica)												
Nº	Nome		Lat. N		Long W		Altit. (m)		Tutela		Período	
1	Angra (Observatório)		38° 40´		27° 13´		74		IPMA		1961-1990	
Variável	Temperatura do ar T (°C)					Humidade rel. do ar RH (%)			Insolação		Precipitação (mm)	
Mês	média mensal	média máximas	média mínimas	máxima observ.	mínima observ.	Média 09h	média 15h	média 21h	total horas	perc. %	total mês	máxima diária
Janeiro	13,6	15,8	11,4	19,5	3,7	85	79	83	80,8	27	133	66
Fevereiro	13,2	15,4	10,9	19,8	4,2	85	79	84	85,5	28	127	70
Março	13,7	16,0	11,4	20,4	5,5	84	77	83	108,1	29	104	57
Abril	14,4	16,8	12,0	21,0	5,7	82	75	82	132,8	34	92	76
Mai	15,9	18,5	13,4	24,6	6,4	84	78	84	165,7	38	53	37
Junho	18,0	20,7	15,4	25,7	10,2	84	78	84	154,3	35	50	54
Julho	20,4	23,3	17,2	28,0	12,5	83	75	82	199,9	44	34	46
Agosto	21,5	24,5	18,5	28,4	13,7	85	75	83	209,4	50	53	65
Setembro	20,7	23,4	18,5	28,7	12,8	85	75	84	160,6	43	91	115
Outubro	18,4	20,8	15,9	25,4	10,3	85	77	84	128,4	37	121	89
Novembro	16,0	18,3	13,8	23,0	6,6	86	80	85	92,2	32	132	85
Dezembro	14,6	16,7	12,5	20,5	5,6	85	80	84	77,1	26	136	86

Tabela 1 - Variáveis climáticas. (Retirado PGRH 2016-2021)

No gráfico apresentado na figura 9, estão indicadas as temperaturas máximas, mínimas e médias no ano de 2008 para o concelho de Angra do Heroísmo. Como se pode observar as temperaturas mais baixas verificam-se entre os meses de novembro e abril, e as mais altas de maio a outubro.

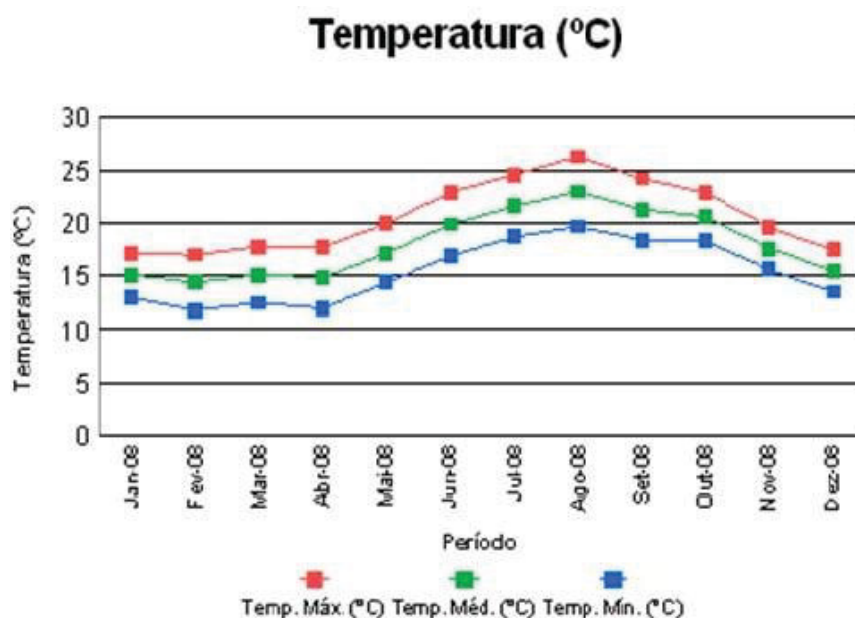
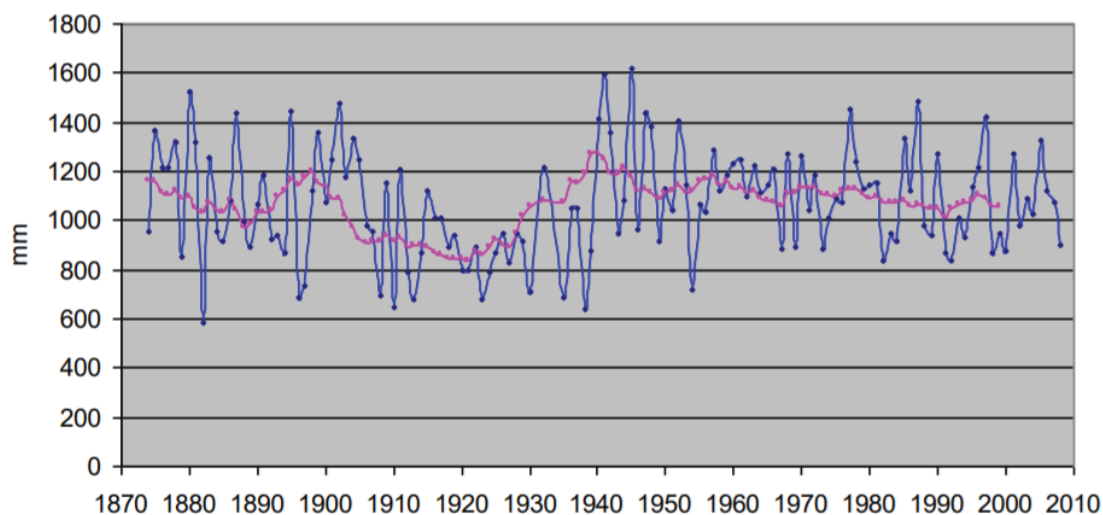


Figura 9 - Valores de temperatura média, máxima e mínima mensal, verificadas no ano de 2008 em Angra do Heroísmo. Retirado de <http://www.climaat.angra.uac.pt/> (2019)

## [ENQUADRAMENTO CLIMATOLÓGICO

No gráfico apresentado na figura 10 mostra-se a evolução da precipitação em Angra do Heroísmo entre 1870 e 2010. Como se pode observar existe uma variação anual muito significativa sendo que nos últimos anos os valores são inferiores aos anos transatos.



**Figura 10 – Precipitação no concelho de Angra do Heroísmo 1870-2010 (PGRH 2016-2021).**

Na tabela 2 apresentam-se alguns valores estatísticos referentes à precipitação em Angra do Heroísmo entre 1870 e 2010. Como se pode verificar existe uma grande variabilidade anual, tendo ocorrido mínimos da ordem dos 621 mm e máximos da ordem dos 1681 mm.

Tal como nas restantes ilhas do Arquipélago as variações de altitude e a distância ao mar influenciam as variáveis climáticas da ilha, podendo-se observar maiores níveis de precipitação, temperaturas mais baixas e menor evapotranspiração nos locais mais altos e localizados a maior distância do mar (figuras 11, 12 e 13).

Média	106,5
Erro-Padrão	18,8
Mediana	1040,8
Moda	1201,5
Desvio-Padrão	215,5
Variância da amostra	46437,2
Intervalo	1060,8
Minimo	621
Maximo	1681,8
Contagem	131

**Tabela 2 - Tratamento estatístico dos valores da precipitação. Adaptado de PGRH, (2016-2021)**

# [ENQUADRAMENTO CLIMATOLÓGICO

Nas figuras 11, 12 e 13 mostra-se a variação da temperatura, humidade e precipitação na superfície da ilha de acordo com o modelo CIELO (Azevedo, 1996).

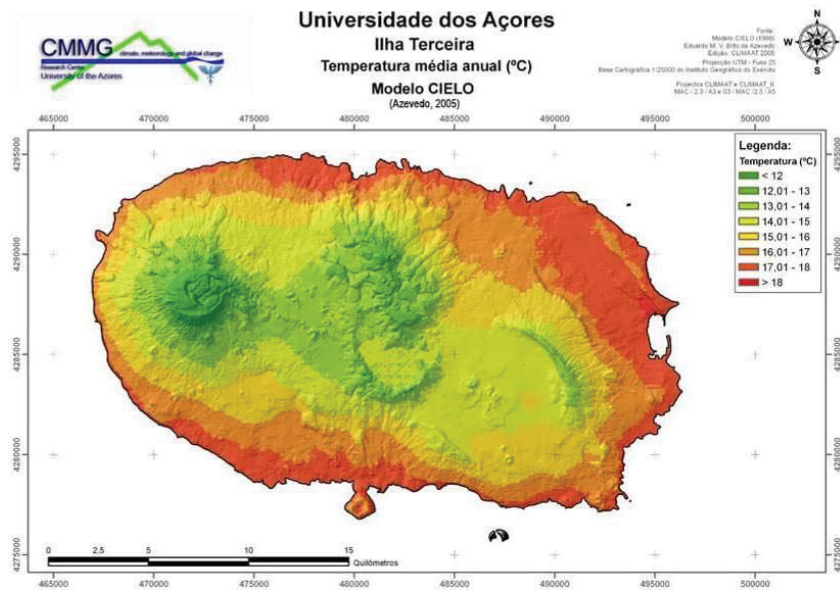


Figura 11 - Variação espacial da temperatura média anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat.

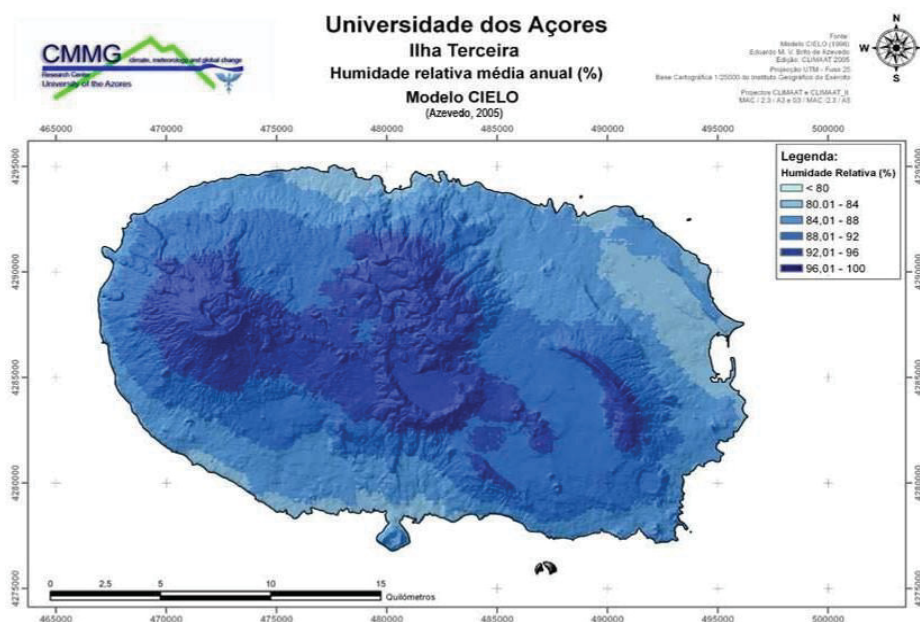


Figura 12 - Variação espacial da humidade relativa anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat.

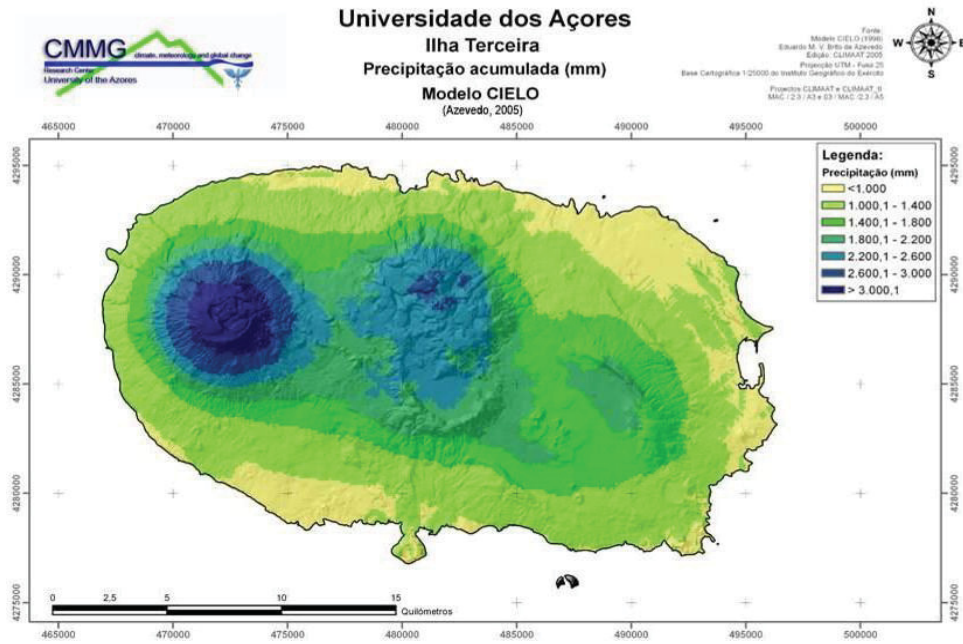


Figura 13 - Variação espacial da precipitação média anual na ilha Terceira de acordo com o modelo CIELO (2005). Fonte Climaat.

## 6. SISTEMAS AQUÍFEROS INSULARES

Um aquífero é constituído por materiais que, pelas suas características de porosidade e permeabilidade, permitem a circulação e o armazenamento de água e o seu aproveitamento (Rodrigues, 1998).

Segundo Lobo (1996), a ilha Terceira é constituída por vários aquíferos suspensos e um aquífero de base, cujas bacias de recarga se dispõem nos grandes maciços estruturais que formam o corpo da ilha.

### 6.1. AQUÍFERO DE BASE

O aquífero de base é um conjunto de formações saturadas por água doce situadas a cotas próximas ou abaixo do nível do mar (Paradela, 1980; Bjarnarson, 1993 e Rodrigues, 1993 e 2002).

Rodrigues (1993 e 2002), tendo em conta a dimensão da ilha e a permeabilidade dos materiais considera que a maior parte das formações que constituem o corpo insular, localizadas abaixo do nível do mar se encontram saturadas de água salgada proveniente das infiltrações do mar. Este facto faz com que a água doce infiltrada, ao entrar em contacto com essa massa de água, sobrenada, devido às diferenças de densidade formando o aquífero de base (Paradela, 1980, Rodrigues, 1993 e Rodrigues, 1998).

Na zona de contacto entre as massas de água doce e salgada estabelece-se uma zona de transição, em que os valores da salinidade variam gradualmente.

As condições que levam ao equilíbrio hidrodinâmico entre as duas massas de água são definidas pela equação de Ghyben-Herzberg, onde se estima que por cada metro de água doce situada acima do nível do mar existam vinte metros de água salgada por abaixo da água doce (Paradela, 1980 e Rodrigues, 1993).

O fluxo de água doce do aquífero de base varia consoante as características hidrogeológicas dos terrenos e das características climáticas da ilha, assim esperam-se maiores fluxos de recarga nas zonas mais pluviosas, que correspondem às zonas montanhosas do interior da ilha, e nas zonas deprimidas ou constituídas por formações basálticas recentes, como é o caso da caldeira de Guilherme Moniz, Santa Bárbara,

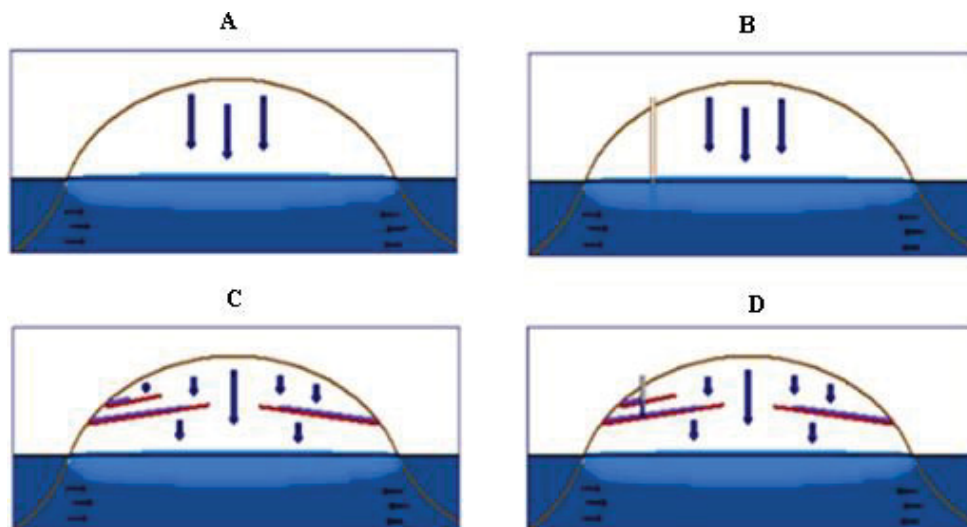
## [SISTEMAS AQUÍFEROS INSULARES]

Cinco Picos e zona de transição.

A recarga do aquífero de base é feita em toda a superfície insular, podendo ocorrer de forma direta ou indireta a partir de água proveniente de aquíferos suspensos.

De acordo com Rodrigues (1993), as nascentes da Ilha Terceira dividem-se em nascentes de base - se associadas ao aquífero base - e superiores - quando relacionadas com aquíferos suspensos

A figura 14 esquematiza o aquífero de base, com e sem a presença de aquíferos suspensos no corpo insular.



**Figura 14 - Esquema hidrológico subterrâneo do corpo insular. A – Aquífero de base; B – Exploração através de furo do aquífero de base; C – Aquífero de base e aquíferos suspensos; D – Exploração de aquíferos suspensos. Retirado Rodrigues (2002)**

As descargas do aquífero de base realizam-se na orla costeira da ilha, sobretudo na zona intertidal. Podem ser emersas, sendo estas conhecidas por nascentes de maré, ou submarinas, quando localizam-se abaixo do nível da baixa-mar.

Segundo Rodrigues (2002) a nascente de maré dispõe-se a uma cota inferior ao nível das marés ou muito próximo deste limite, e resultam da saída de água ao longo da periferia do aquífero de base, encontrando-se localizadas nas zonas litorais da ilha, algumas apresentam termalismo ou forte mineralização devido a efeitos geotermiais.

As nascentes de maré apresentam variações de caudal, variações estas relacionadas com a posição da maré, sendo mais elevadas na baixa-mar. A zona de emergência em geral prolonga-se para os fundos adjacentes sendo frequentes as nascentes submarinas, facilmente detetáveis pelo contraste de temperatura e salinidade com a água do mar (Meneses, 1993). De acordo com o levantamento de nascentes na ilha Terceira realizado por Rodrigues (2002), as zonas de emergência deste tipo são

## [SISTEMAS AQUÍFEROS INSULARES]

caudalosas e localizam-se nas costas do Porto Judeu, São Mateus (Negrito e Bravio) e Serreta (Água Azeda).

As nascentes submarinas, estão localizadas a uma cota inferior à do nível médio do mar. De acordo com uma carta de pontos de água publicada em Rodrigues (2002), as principais localizam-se na baía de Angra do Heroísmo, Baía da Salga e São Mateus-Negrito.

Na figura 15 mostra-se o modelo hidrogeológico da ilha Terceira admitido por Bjarnarson (1993). Este admite um aquífero basal único, disposto a cotas próximas do nível do mar, considerando ocorrerem também massas de água subterrânea suspensas, associadas a paleossolos e outras intercalações impermeáveis.

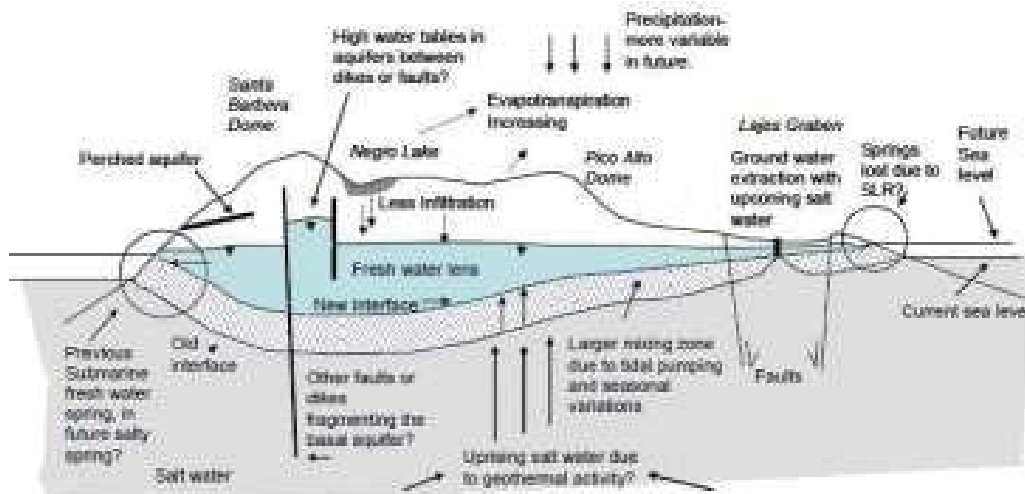


Figura 15 - Modelo hidrogeológico da ilha Terceira (in Bjarnarson,1993)

## 6.2. AQUÍFEROS SUSPENSOS

Os aquíferos suspensos são formados por uma base inferior impermeável e uma base superior permeável ou semipermeável, sem a capacidade de transmitir, acumular ou receber mais água.

As camadas pouco permeáveis, por norma, não impedem a circulação vertical da água, podendo existir fraturas e diaclases. Reunidos esses fatores a água tende a infiltrar-se até às zonas profundas, acumulando-se no aquífero de base (Rodrigues, 1998).

Na ilha Terceira foram identificados vários aquíferos suspensos que foram agrupados por famílias com base em critérios de ordem litológica e altitudinal (LNEC, 2001 e Rodrigues, 2002). Rodrigues (2002) reconheceu a existência de 31 aquíferos suspensos na ilha Terceira, 13 no maciço dos Cinco Picos, 10 no maciço de Guilherme Moniz e 8 no maciço de Santa Bárbara que juntos são capazes de produzir  $598 \text{ l/s}^{-1}$ , tendo considerado o aquífero do Cabrito, o mais importante para o abastecimento de água à ilha Terceira. De acordo com este autor, o maciço de Guilherme Moniz/Pico Alto é onde se situam as nascentes com maior caudal, sendo que no maciço de Santa Barbara as nascentes possuem caudais mais irregulares.

Segundo o PGRH (2016-2021) para a Região Autónoma dos Açores foram identificados 11 sistemas aquíferos na ilha Terceira e respetivas áreas (Tabela 3).

Sistema aquífero	Área km <sup>2</sup>
Biscoitos/Terra – Chã	57,99
Caldeira Guilherme Moniz-S. Sebastião	78,13
Central	24,28
Graben	17,57
Ignimbrito das Lajes	33,46
Labaçal-Quatro Ribeiras	52,67
Serra da Cume	23,39
Serra da Ribeirinha	9,45
Serra de Santiago	4,91
Santa Barbara Inferior	84,75
Santa Barbara Superior	16,85

Tabela 3 - Sistemas aquíferos da ilha Terceira e respetivas áreas segundo o PGRH X(2016-2021)

## [SISTEMAS AQUÍFEROS INSULARES]

---

Os principais aquíferos suspensos da ilha Terceira localizam-se no interior de grandes caldeiras desenvolvendo-se em formações piroclásticas e escoadas lávicas, como é o exemplo o aquífero do Cabrito-Nasce Água e Cinco Picos, por apresentarem paleossolos com espessuras que raramente excedem os 2,0 m, permitindo assim o armazenamento de água formando-se um aquífero. (Rodrigues 2002).

Os aquíferos suspensos que são compostos por formações piroclásticas, como aquíferos da Serreta, Raminho e Altares apresentam baixas capacidades de armazenamento.

LNEC (2001) e Rodrigues (1993) não detetaram a existência de aquíferos suspensos na zona de transição. Porém, após a abertura do furo do Pico de Viana, a sul dos Biscoitos, foi identificado uma massa de água subterrânea, bastante produtiva (Rodrigues, 2002).

Quando menos profundo forem os aquíferos suspensos, maior a vulnerabilidade à poluição, a qual pode considerar-se difusa acentuada, quando está associada ao uso de fertilizantes, químicos ou naturais, utilizados no setor agropecuário (Meneses,1993).

Os principais aquíferos responsáveis pelo abastecimento público no concelho de Angra do Heroísmo são os do Cabrito, Nasce Água, Fonte da Telha, Cinco Picos, Serreta, Raminho e Altares.

Estes aquíferos podem ser captados, aproveitando-se as descargas naturais das nascentes ou através de furos e poços construídos.

## 7. VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEIS

Os terrenos vulcânicos são complexos a nível estrutural e geológico, caracterizando-se genericamente por apresentarem substratos pedológicos e rochosos muito permeáveis. Este facto induz recargas que incidem em última análise no aquífero basal (Rodrigues, 1998).

Na tabela 4 e na figura 17 mostra-se um balanço hídrico efetuado para a ilha Terceira por Rodrigues (2002). Como se pode verificar apenas 31,3% da precipitação é canalizada para a recarga aquífera, o que corresponde a 212,4 hm<sup>3</sup>.

Parcelas do balanço hídrico	Quantitativos hídricos Estimados (hm <sup>3</sup> )	Percentagem (%)
<b>Precipitação</b>	<b>638,9</b>	<b>10</b>
<b>Precipitação oculta</b>	<b>38,8</b>	
<b>Evapotranspiração real</b>	<b>248,6</b>	<b>36,7</b>
<b>Escoamento superficial</b>	<b>216,7</b>	<b>32</b>
<b>Recarga aquífera (R)</b>	<b>212,4</b>	<b>31,3</b>

Tabela 4 - Parcelas do balanço hídrico (Rodrigues, 2002)



Figura 16 - Balanço hídrico anual para ilha Terceira (Rodrigues, 2002)

Nem toda a água subterrânea é facilmente captada para uso humano, conforme o referido por Rodrigues (2002) e Fontes (1999). Uma das soluções frequentemente apontadas, passa pelo ordenamento territorial dos grandes maciços vulcânicos onde se localizam os principais aquíferos insulares nomeadamente, o de Guilherme Moniz/Pico Alto e dos Cinco Picos. De acordo com Rodrigues (2002) este processo passa pela reflorestação de algumas das áreas de recarga, recomposição das antigas turfeiras e abertura de novos furos de captação.

Nos últimos anos os valores de água consumidos face aos valores disponíveis apresenta alguns desequilíbrios nalgumas ilhas dos Açores, podendo ser necessário nas próximas décadas recorrer a formas alternativas ou não convencionais de obtenção de água. Incluem-se neste caso as ilhas da Graciosa e Pico.

No caso específico da ilha Terceira esta situação não se verifica. Com a abertura nos últimos anos de furos de captação pela Praia Ambiente no concelho da Praia da Vitória (furo das Fajãs) e pelos Serviços Municipalizados em Angra do Heroísmo (furos dos Cinco Picos e da Canada do Capitão Mor em São Mateus), foram detetadas importantes massas de água subterrânea que poderão ser utilizadas a médio/longo prazo para fazer face à procura futura (Rodrigues, 2020, informação pessoal).

De acordo com Rodrigues (2017) o volume atual de água captada nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória permitem assegurar o abastecimento domiciliário da ilha Terceira com regularidade e sem restrições, mesmo no período estival, e permitem fazer face a incrementos turísticos com uma ordem de crescimento dos 4 a 5% anuais, nos próximos anos.

## **8. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO**

### **8.1. AQUÍFERO DE BASE**

No concelho de Angra do Heroísmo o aquífero de base é captado por furos localizados nas suas franjas costeiras, designadamente pelos furos da Vinha Brava, Terra Chã, Capitão Mor e Farroco.

Segundo Rodrigues 2002 existe um setor do aquífero basal que é influenciado por fluxos geotérmicos no Posto Santo, cuja água apresenta temperaturas em torno dos 40.°C e uma mineralização elevada.

### **8.2. AQUÍFEROS SUSPENSOS**

No mesmo concelho, a captação de massas de água suspensas faz-se a partir de nascentes associadas aos aquíferos do Cabrito, Nasce Água, Fonte da Telha, Cinco Picos, Serreta, Raminho e Altares e a partir de furos localizados na caldeira dos Cinco Picos.

#### **8.2.1. SISTEMA AQUÍFERO DO CABRITO**

O aquífero do Cabrito localiza-se na zona central da ilha, no interior da caldeira de Guilherme Moniz (Figura 18). Comporta uma zona pouco profunda constituída por piroclastos de natureza traquítica cobertos por formações basálticas superiores (Rodrigues 2002).

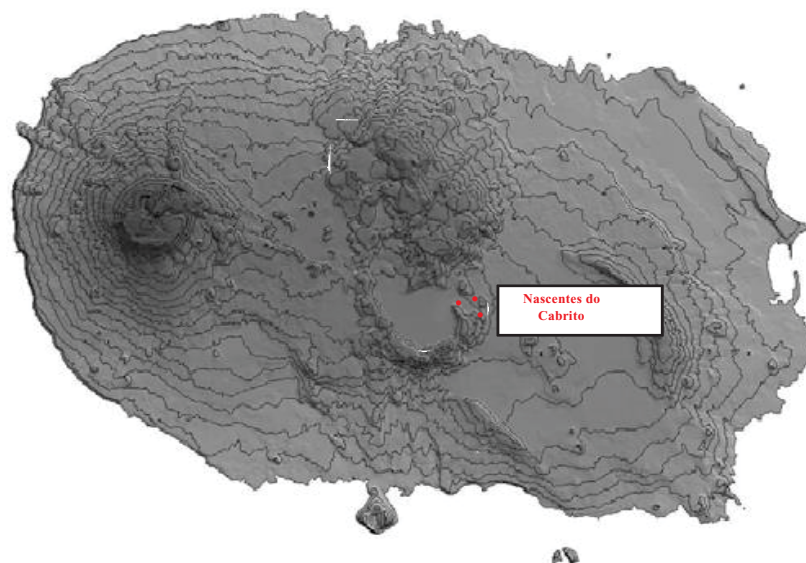
## [CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO]



**Figura 17 - Caldeira Guilherme Moniz – Sistema aquífero do Cabrito. Foto: José Luís Ávila Silveira/Pedro Noronha e Costa**

Este aquífero descarrega nas nascentes do Cabrito a partir de tubos lávicos (Figura 18).

A região de recarga do aquífero do Cabrito não é exatamente conhecida. Novo (2003) considera que se restringe à zona da Caldeira Guilherme Moniz aonde afloram basaltos do Algar do Carvão sendo que Rodrigues (2002) determina uma área mais extensa que engloba a área relativa à Caldeira de Guilherme Moniz delimitada por Lloyd & Collis (1981).



**Figura 18 - Zona de recarga das nascentes do Cabrito**

# [CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO]

## 8.2.2. SISTEMA AQUÍFERO DA NASCE ÁGUA

O aquífero da Nasce Água localiza-se no lado sul da Serra do Morião, onde existe uma grande captação de água. Este sistema engloba um grupo de nascentes dispostas entre dois domos da Serra do Morião numa região fraturada (Rodrigues, 2002).

## 8.2.3. SISTEMA AQUÍFERO DA FONTE DA TELHA

Este sistema encontra-se no flanco sudoeste da Serra do Morião. É formado numa interface entre material pomítico e um nível de brecha muito alterado de uma escoada traquítica (Machado, 2012) e (Rodrigues, 1993).

## 8.2.4. SISTEMA AQUÍFERO DOS CINCO PICOS

O sistema aquífero dos Cinco Picos localiza-se na caldeira dos Cinco Picos, entre as serras do Cume e da Ribeirinha. A Figura 20 mostra a organização espacial deste aquífero de acordo com Rodrigues (2002)

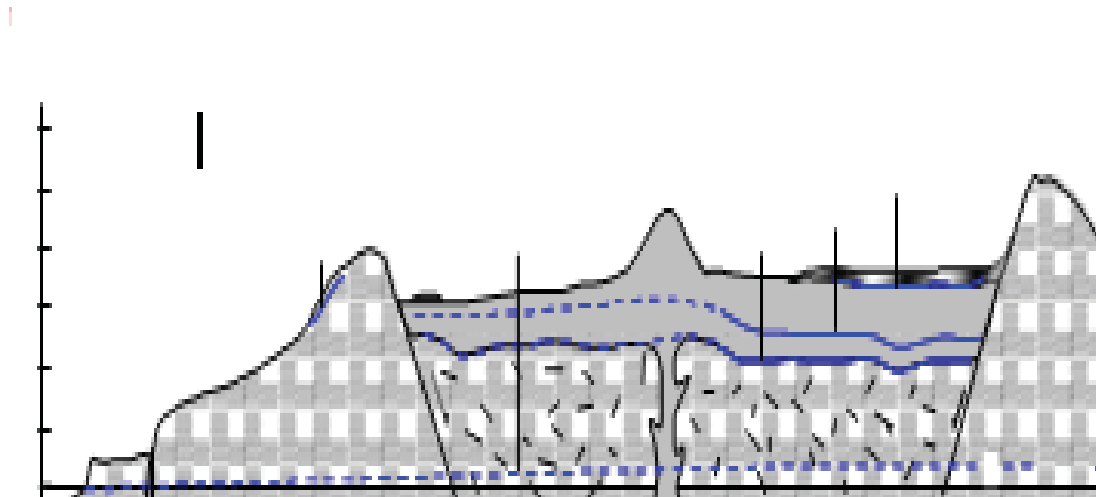


Figura 19 - Sistema de aquíferos 5 dos picos (retirado de Rodrigues 2002)

## **8.2.5. SISTEMA AQUÍFERO DA SERRETA**

O sistema de aquíferos da Serreta desenvolve-se em depósitos piroclásticos pomíticos, que assentam sobre um grande paleossolo argiloso com alta percentagem de matéria orgânica (Rodrigues, 1993). As nascentes possuem caudais pequenos que variam muito de acordo com a precipitação (Rodrigues, 2002).

## **8.2.6. SISTEMA AQUÍFERO DO RAMINHO**

Este aquífero desenvolve-se em piroclastos pomíticos provenientes de erupções do Pico Rachado, e as suas nascentes têm caudais diminutos e muito dependentes da precipitação (Rodrigues, 2002).

## **8.2.7. SISTEMA AQUÍFERO DOS ALTARES**

O sistema de aquífero dos Altares desenvolve-se em piroclastos do tipo *mudflows* e *lahars* com uma estrutura compacta e muito meteorizada. Os seus caudais são muito dependentes da precipitação (Rodrigues, 2002)

## 9. CAPTAÇÕES E CAUDAIS

### 9.1. NASCENTES

No concelho de Angra do Heroísmo estão inventariadas 90 nascentes estando 75 associadas a aquíferos suspensos e 15 de base. No maciço Guilherme Moniz é onde se produzem os maiores volumes de água, que em termos médios rondam os 23 000 m<sup>3</sup>/d (tabelas 5 e 6).

Maciço	Aquífero de base		
	Nº de nascentes	Q médio anual (m <sup>3</sup> /d)	Nº de nascentes
<b>Maciço de Guilherme Moniz</b>	18	23000	6
<b>Maciço dos Cinco Picos</b>	12	430	3
<b>Maciço de Santa Barbara</b>	45	1200	6
<b>Total de nascentes</b>	75	24630	15

Tabela 5 - Nascentes inventariadas no concelho de Angra do Heroísmo. Projeto (2000)

Nome da captação	Caudal m <sup>3</sup> /d	Observações
<b>FTH 3 (Lágrimas)</b>	70	Captada Angra Heroísmo
<b>FTH 5 (Carvão)</b>	190	Captada Angra Heroísmo
<b>FTH 6 (Jacinto Sousa)</b>	60	Captada Angra Heroísmo
<b>Gamelão 1</b>	90	Captada Angra Heroísmo
<b>Gamelão 2</b>	80	Captada Angra Heroísmo
<b>FTH 1 (Principal)</b>	1800	Captada Angra Heroísmo
<b>FTH 4 (Vimieiro)</b>	500	Captada Angra Heroísmo
<b>FTH 2 (Valadão)</b>	650	Captada Angra Heroísmo
<b>NAG 1</b>	6800	Captada Angra Heroísmo
<b>NAG 2 (Carvão)</b>	350	Captada Angra Heroísmo
<b>NAG 3</b>	200	Captada Angra Heroísmo
<b>NAG 4</b>	130	Captada Angra Heroísmo
<b>Raminho</b>	80	Captada Angra Heroísmo

Tabela 6 - Inventário de treze nascentes captadas para abastecimento público no concelho de Angra do Heroísmo. COBA (2003)

**FTH** - Nascente Fonte da Telha

**NAG** - Nascente Nasce Água

### 9.1.1. NASCENTES DA FURNA DE ÁGUA E CABRITO

Rodrigues (2002) descreve que as nascentes do Cabrito estão localizadas no extremo oriental da caldeira de Guilherme Moniz a uma altitude de 438 metros, constituindo pontos de descarga do aquífero suspenso do Cabrito. Dispõem-se em tubos de lava que surgem associados a formações basálticas superiores e a um paleossolo constituído por cinzas muito alteradas (figura 20). Constituem as nascentes com maior caudal da ilha, estando na base do sistema de abastecimento domiciliário da Ribeirinha até ao Cabo da Praia e no apoio à atividade agrícola da bacia leiteira dos Cinco Picos.



OS MONTANHEIROS

**Figura 20 - Nascente da Furna de Água. Foto cedida pela Associação espeleológica “Os Montanheiros”**

Localizadas num tubo de lava com 560 m de comprimento, enquadram-se assim, de acordo com a sistematização de Menezes (1993) no grupo das nascentes associadas a derrames lávicos. A água emerge a partir de fraturas (Figura 21) que ocorrem na massa rochosa basáltica, sendo aproveitada a partir de um sistema construído em betão do tipo calha. (figura 21)



Figura 21 - Nascente do Cabrito. Calha do escoamento da água. Foto. Paulo Silva e José Machado.

### 9.1.2. NASCENTE DA NASCE ÁGUA

Os pontos de água localizam-se na parte sul da Serra do Morião a uma altitude de 250 metros. Desenvolvem-se ao longo de uma série de falhas que cortam formações traquíticas de Guilherme Moniz, categorizadas por nascentes de fissura de acordo com a tipologia de Meneses (1993).

Estas nascentes são a principal fonte de água para o concelho de Angra do Heroísmo, verificando-se um caudal médio total da ordem dos 70 l/s<sup>-1</sup>.

Estes pontos de água, correspondem a descargas do aquífero da Nasce Água que provavelmente tem recargas no interior da caldeira de Guilherme Moniz e nos flancos do quadrante sul da Serra do Morião (Rodrigues, 2002).

A captação primordial resulta de uma galeria, cuja longitude não ultrapassa os 50 m, ao longo da qual a água emerge de pequenas fraturas existentes no material rochoso. Apresenta um caudal relativamente estável o que indica um aquífero profundo provavelmente coincidente com o fundo da caldeira (Rodrigues, 1993, 2002).

A água é colhida a partir de uma calha única, localizada na base da galeria, impermeabilizada com betão (figura 22).



**Figura 22 - Entrada da nascente da Nasce – Água – NAG. Foto.: José Machado**

### **9.1.3. NASCENTE DA FONTE DA TELHA**

As nascentes da Fonte da Telha situam-se a uma altitude de 340 metros na encosta sudoeste do maciço de Guilherme Moniz. Dispõem-se ao longo de uma falha que corta formações traquíticas de Guilherme Moniz (Rodrigues 2002).

## 10. CONSUMOS DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA

A Terceira integra dois concelhos, o de Angra do Heroísmo (239, 0 km<sup>2</sup>) e o da Praia da Vitória (161,3 km<sup>2</sup>). De acordo com os Censos de 2011, dos 56 437 habitantes que residem na ilha 10 % estão ligados ao setor primário, 20 % ao secundário e 70 % ao terciário.

A economia da ilha assenta no setor agropecuário, com a pastagem a ocupar grande parte do território, existindo pequenas manchas de produção hortícola e vitivinícola. As pescas têm um peso ainda reduzido, embora o setor terciário associado ao comércio e serviços tenha uma importância significativa na estrutura do emprego.

A atividade turística tem vindo cada vez mais a marcar posição dentro do panorama económico da ilha, com o aumento significativo do número de visitantes nos últimos anos. Este facto implicará no futuro, muito provavelmente, um aumento significativo do consumo de água admitindo que o ritmo de crescimento deste setor mantenha a evolução atual.

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (2016-2021) as necessidades de água da população fixa representam cerca de 70% do uso deste serviço, proporção similar à média da região, embora inferior à média nacional estimada em 85%.

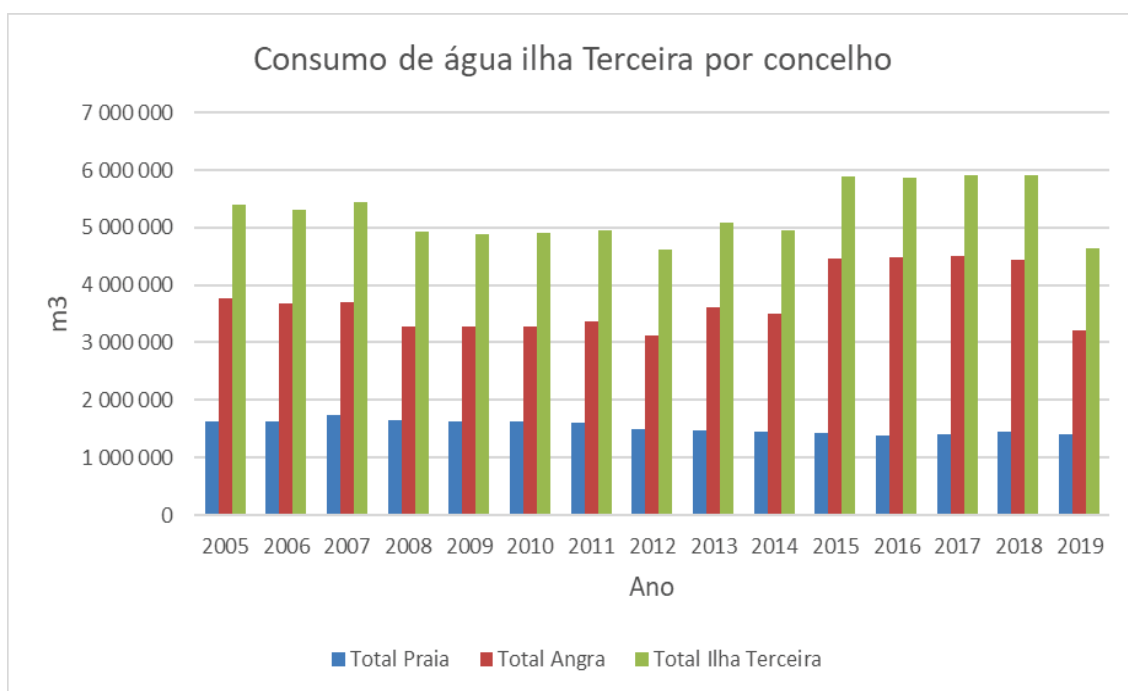
Os consumos anuais de água na ilha Terceira entre 2005 e 2019 oscilaram entre 4 616 855 m<sup>3</sup> (2012) e os 5 913 467 m<sup>3</sup> (2017), sendo o valor médio de 5 247 518 m<sup>3</sup>. Este último montante corresponde a uma captação média de 252,7 l/hab/dia (tabela 7).

O gráfico 1 mostra a evolução dos consumos na ilha Terceira e nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória entre 2005 e 2019. Como se pode observar os consumos no concelho de Angra do Heroísmo tiveram um aumento significativo a partir de 2015, enquanto que os da Praia da Vitória se manteve sensivelmente estável.

# [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

Anos	Total Praia m <sup>3</sup>	Total Angra m <sup>3</sup>	Total Ilha Terceira m <sup>3</sup>
2005	1 629 219	3 762 144	5 391 363
2006	1 636 542	3 682 490	5 319 032
2007	1 740 072	3 705 441	5 445 513
2008	1 651 171	3 278 405	4 929 576
2009	1 619 459	3 275 604	4 895 063
2010	1 625 838	3 282 574	4 908 412
2011	1 596 575	3 357 584	4 954 159
2012	1 495 198	3 121 657	4 616 855
2013	1 478 396	3 612 492	5 090 888
2014	1 455 364	3 500 982	4 956 346
2015	1 428 841	4 469 544	5 898 385
2016	1 379 583	4 477 739	5 857 322
2017	1 408 846	4 504 621	5 913 467
2018	1 460 532	4 441 037	5 901 569
2019	1 414 516	3 220 307	4 634 823

**Tabela 7 - Total dos consumos de água verificados nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória, na Ilha Terceira e entre 2005 e 2019. (Dados retirados do SREA)**



**Gráfico 1 - Evolução dos consumos totais na ilha Terceira entre 2005 e 2019**

## [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

Se analisarmos os consumos por setores de atividade económica verifica-se que o afeto ao abastecimento doméstico é o que apresenta maiores consumos na ilha, seguindo-se o empresarial e o público. No setor empresarial, onde está incluída a atividade turística, estes variaram entre 1 200 000 m<sup>3</sup> e os 1 370 000 m<sup>3</sup> anuais no total da ilha, verificando-se um incremento significativo a partir de 2015 na ilha Terceira até 2019 onde se averiguou uma acentuada redução (apesar do aumento da atividade turística), devido a melhores políticas ambientais, quer por parte das empresas como das pessoas (tabela 8). No setor doméstico também verifica-se um aumento significativo no ano de 2015 face ao anterior devido ao aparecimento dos alojamentos locais.

Anos	Total Setor Doméstico m <sup>3</sup>	Total Setor empresarial m <sup>3</sup>	Total Setor Público m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2005	3 077 634	1 325 005	988 724	5 391 363
2006	3 011 752	1 262 511	1 044 769	5 319 032
2007	3 172 345	1 294 738	978 430	5 445 513
2008	3 099 396	1 252 958	577 222	4 929 576
2009	2 984 050	1 261 515	649 498	4 895 063
2010	2 954 003	1 306 122	648 287	4 908 412
2011	2 914 438	1 374 096	665 625	4 954 159
2012	2 851 327	1 203 557	561 971	4 616 855
2013	2 198 034	2 068 533	824 321	5 090 888
2014	3 016 942	1 373 246	566 158	4 956 346
2015	3 029 342	2 204 021	665 022	5 898 385
2016	3 600 056	1 593 376	663 890	5 857 322
2017	3 591 321	1 637 603	684 543	5 913 467
2018	3 522 825	1 728 912	649 832	5 901 569
2019	2 781 360	1 498 569	354 894	4 634 823

**Tabela 8 - Dados da evolução dos consumos de água na ilha Terceira por setor de atividade económica. (retirados do SREA)**

Na tabela 8 apresentam-se os consumos anuais de água na ilha Terceira entre 2005 e 2019 por setores de atividade económica. Na tabela 9 mostra-se a sua evolução no mesmo período. Como se pode constatar o consumo no setor domiciliário e empresarial aumentou significativamente a partir de 2015, enquanto o público se manteve estável, contudo, em 2019 verificou-se uma redução em todos os setores como foi constado anteriormente.

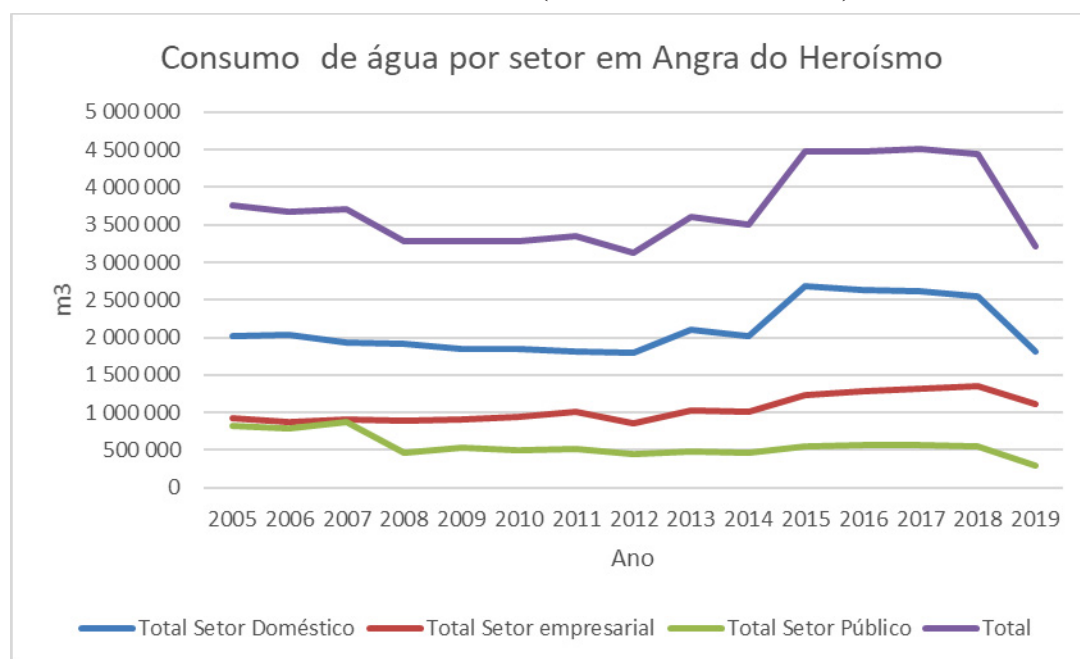
No setor domiciliário entre 2014 e 2018 o aumento verificado foi de 16.77%, porém de 2018 para 2019 ocorreu uma redução de 21.05%, no setor empresarial no

## [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

período de 2014 a 2018 houve um incremento no consumo de água de 25.9%, passando a haver uma diminuição de 13.32% em 2019 face aos valores de 2018 (tabela 9 e gráfico 2).

Anos	Total Setor Doméstico m3	Total Setor empresarial m3	Total Setor Público m3	Total m3
2005	2 018 629	920 184	823 331	3 762 144
2006	2 029 828	869 740	782 922	3 682 490
2007	1 935 340	903 378	866 723	3 705 441
2008	1 917 070	899 784	461 551	3 278 405
2009	1 847 241	902 783	525 580	3 275 604
2010	1 840 441	949 422	492 711	3 282 574
2011	1 820 865	1 019 039	517 680	3 357 584
2012	1 800 894	864 652	456 111	3 121 657
2013	2 096 555	1 031 610	484 327	3 612 492
2014	2 022 390	1 010 077	468 515	3 500 982
2015	2 678 800	1 232 441	558 303	4 469 544
2016	2 640 755	1 276 330	560 654	4 477 739
2017	2 618 539	1 322 015	564 067	4 504 621
2018	2 545 231	1 350 117	545 689	4 441 037
2019	1 813 940	1 119 731	286 636	3 220 307

**Tabela 9 - Dados de consumo de água no concelho de Angra do Heroísmo por setor de atividade económica entre 2005 e 2019. (Dados retirados do SREA)**



**Gráfico 2 - Evolução dos consumos de água no Concelho de Angra do Heroísmo por setor de atividade económica. (Dados retirados de SREA)**

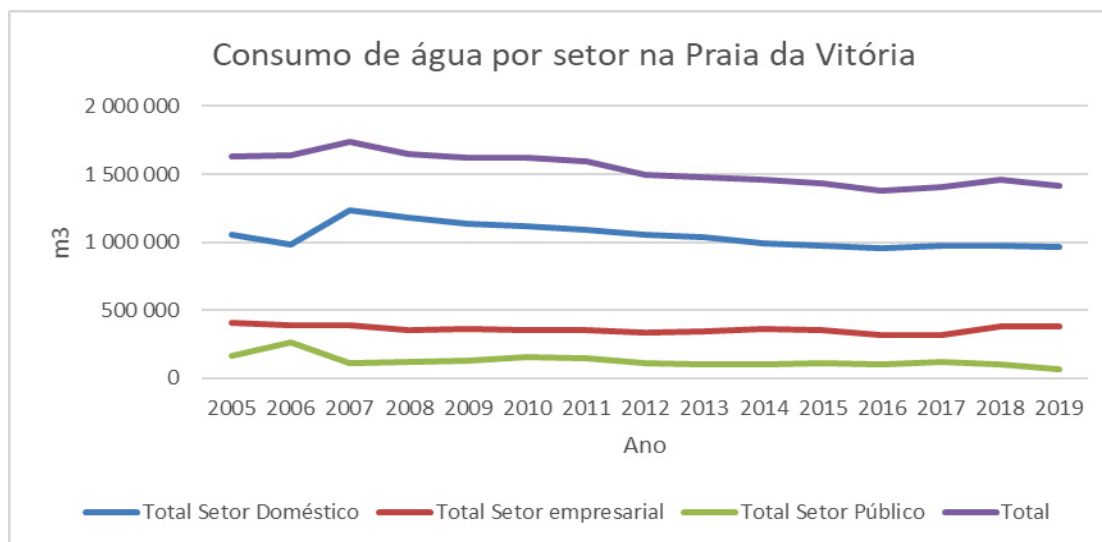
Na tabela 10 são ilustrados os consumos de água por setor de atividade económica entre 2005 e 2019 no concelho da Praia da Vitória. Como se pode constatar, o abastecimento doméstico é claramente dominante tendo diminuído ligeiramente nos últimos anos. Esta situação poderá estar associada à diminuição do contingente

## [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

americano na base das Lajes (muitos dos militares viviam em zonas residenciais espalhadas pelo concelho) e ao aumento verificado nas tarifas, o que levou a um maior racionamento dos consumos. A evolução dos consumos no setor empresarial é inconstante, uma vez que ocorrem ligeiros aumentos e diminuições ao longo dos anos, mantendo-se mais ou menos constante (tabela 10 e gráfico 3).

Anos	Total Setor Doméstico m3	Total Setor empresarial m3	Total Setor Público m3	Total m3
2005	1 059 005	404 821	165 393	1 629 219
2006	981 924	392 771	261 847	1 636 542
2007	1 237 005	391 360	111 707	1 740 072
2008	1 182 326	353 174	115 671	1 651 171
2009	1 136 809	358 732	123 918	1 619 459
2010	1 113 562	356 700	155 576	1 625 838
2011	1 093 573	355 057	147 945	1 596 575
2012	1 050 433	338 905	105 860	1 495 198
2013	1 036 923	339 994	101 479	1 478 396
2014	994 552	363 169	97 643	1 455 364
2015	971 580	350 542	106 719	1 428 841
2016	959 301	317 046	103 236	1 379 583
2017	972 782	315 588	120 476	1 408 846
2018	977 594	378 795	104 143	1 460 532
2019	967 420	378 838	68 258	1 414 516

**Tabela 10 - Dados de consumo de água no concelho da PV por setor de atividade económica entre 2005 e 2019. (Dados retirados SREA)**



**Gráfico 3 - Evolução dos consumos de água no Concelho de Praia da Vitória por setor de atividade económica. (Dados retirados de SREA)**

## 10.1. CONSUMO DE ÁGUA NO CONCELHO DE ANGRA DO HEROÍSMO

Nas tabelas 11, 12 e 13 mostram-se os consumos de água mensais verificados por setor no concelho de Angra do Heroísmo entre 2005 e 2019. Como se pode constatar no setor doméstico e empresarial os maiores débitos de água ocorrem maioritariamente nos meses de verão, enquanto no setor público tende a manter-se estável.

### 10.1.1. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR DOMÉSTICO

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	168 553	159 579	152 794	167 232	169 717	161 726	139 766	131 530
Fevereiro	143 650	154 116	142 639	143 725	128 593	154 149	140 053	138 378
Março	141 261	167 482	146 862	141 147	137 598	128 468	134 827	153 476
Abril	152 752	156 292	149 190	157 187	141 602	139 754	142 198	146 450
Maio	161 983	146 627	167 599	154 662	157 975	140 135	140 291	157 696
Junho	174 640	182 085	169 109	156 926	164 035	145 377	131 786	145 470
Julho	185 958	185 366	172 772	189 812	167 941	156 286	149 883	162 575
Agosto	190 672	187 011	181 693	192 148	160 856	176 823	214 044	157 757
Setembro	207 748	197 945	189 705	177 914	171 291	194 673	178 052	174 644
Outubro	165 923	168 333	167 885	143 413	162 310	155 355	150 379	164 343
Novembro	156 603	158 700	152 887	146 699	137 570	130 647	152 968	148 746
Dezembro	168 886	166 292	142 205	146 205	147 753	157 048	146 618	119 829
<b>Total ano</b>	<b>2 018 629</b>	<b>2 029 828</b>	<b>1 935 340</b>	<b>1 917 070</b>	<b>1 847 241</b>	<b>1 840 441</b>	<b>1 820 865</b>	<b>1 800 894</b>
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	221 969	147 804	235 268	229 074	217 967	218 248	131 818	2 653 045
Fevereiro	137 803	137 803	210 926	203 514	197 850	211 534	111 209	2 355 942
Março	132 709	132 709	211 892	203 065	194 437	201 184	169 184	2 396 301
Abril	133 636	133 636	218 159	216 797	222 469	216 528	139 151	2 465 801
Maio	138 153	138 153	220 116	202 580	192 928	214 152	151 531	2 484 581
Junho	143 518	143 518	209 506	203 682	215 455	228 724	153 571	2 567 402
Julho	148 698	148 698	232 826	282 838	158 275	243 811	157 818	2 743 557
Agosto	168 155	168 155	229 188	142 047	273 830	156 072	174 561	2 773 012
Setembro	181 934	181 934	241 711	240 918	280 612	279 841	167 669	3 066 591
Outubro	243 715	243 715	248 988	242 913	250 078	268 547	159 116	2 935 013
Novembro	224 296	224 296	215 354	255 263	218 740	165 187	155 287	2 643 243
Dezembro	221 969	221 969	204 866	218 064	195 898	141 403	143 025	2 542 030
<b>Total ano</b>	<b>2 096 555</b>	<b>2 022 390</b>	<b>2 678 800</b>	<b>2 640 755</b>	<b>2 618 539</b>	<b>2 545 231</b>	<b>1 813 940</b>	<b>31 626 518</b>

Tabela 11 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor doméstico entre 2005-2019 em m<sup>3</sup>. (Dados retirados SREA)

# [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

## 10.1.2. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR EMPRESARIAL

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	65 235	69 817	63 330	71 991	68 790	68 780	73 945	63 593
Fevereiro	58 695	60 153	64 505	61 056	57 596	76 890	72 763	76 647
Março	69 304	68 667	71 321	77 989	72 434	62 443	76 765	79 677
Abril	81 759	72 456	69 885	72 926	69 050	75 427	79 318	76 195
Maio	67 985	72 843	76 819	73 860	84 761	69 922	79 834	78 876
Junho	79 989	79 145	80 915	75 434	80 731	79 508	80 883	79 462
Julho	89 741	77 192	83 481	96 563	88 494	80 999	83 690	78 770
Agosto	87 759	81 848	86 908	91 276	77 118	87 809	120 499	61 137
Setembro	90 007	85 544	88 590	80 641	76 638	106 316	108 342	70 364
Outubro	80 222	69 291	78 729	65 336	88 978	90 483	80 213	50 210
Novembro	71 987	65 771	70 233	62 419	67 078	70 082	79 135	81 758
Dezembro	77 501	67 013	68 662	70 293	71 115	80 763	83 652	67 963
<b>Total</b>	<b>920 184</b>	<b>869 740</b>	<b>903 378</b>	<b>899 784</b>	<b>902 783</b>	<b>949 422</b>	<b>1 019 039</b>	<b>864 652</b>
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	97 907	76 374	95 700	95 172	96 270	94 625	77 838	1 179 367
Fevereiro	70 479	70 479	109 555	106 496	106 133	123 164	70 682	1 185 293
Março	67 925	67 925	85 539	87 462	92 089	96 452	92 436	1 168 428
Abril	65 978	65 978	96 227	99 286	100 549	98 936	82 916	1 206 886
Maio	76 391	76 391	116 659	121 696	114 032	125 158	93 650	1 328 877
Junho	74 841	74 841	89 560	89 430	97 799	107 353	103 483	1 273 374
Julho	78 743	78 743	98 364	133 194	85 583	120 003	93 547	1 367 107
Agosto	95 866	95 866	126 985	84 265	151 787	96 624	103 106	1 448 853
Setembro	87 543	87 543	101 836	105 509	118 911	187 689	114 059	1 509 532
Outubro	102 652	102 652	108 531	110 473	115 640	119 668	92 443	1 355 521
Novembro	115 378	115 378	116 945	143 420	138 909	101 927	108 135	1 408 555
Dezembro	97 907	97 907	86 540	99 927	104 313	78 518	87 436	1 239 510
<b>Total</b>	<b>1 031 610</b>	<b>1 010 077</b>	<b>1 232 441</b>	<b>1 276 330</b>	<b>1 322 015</b>	<b>1 350 117</b>	<b>1 119 731</b>	<b>15 671 303</b>

Tabela 12 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor empresarial entre 2005-2019 em m<sup>3</sup> (Dados retirados SREA)

# [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

## 10.1.3. CONSUMO DE ÁGUA DE ANGRA DO HEROÍSMO NO SETOR PÚBLICO

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	65 008	65 447	73 161	31 859	36 694	37 148	33 245	28 703
Fevereiro	59 659	65 447	75 640	30 323	28 955	41 905	39 701	39 504
Março	59 861	63 558	75 715	27 501	46 028	36 115	48 841	40 953
Abril	61 371	63 727	73 450	35 379	39 740	36 427	41 084	37 497
Maior	65 463	60 929	78 021	46 707	45 844	35 967	38 477	33 946
Junho	67 003	64 630	72 830	45 040	51 178	39 088	40 415	38 675
Julho	68 394	65 470	75 378	51 419	53 391	44 815	41 183	39 927
Agosto	72 298	69 262	74 082	40 051	45 452	44 829	60 283	37 415
Setembro	75 327	67 580	79 305	39 936	28 685	50 159	49 835	32 769
Outubro	74 663	63 235	77 423	38 522	69 068	45 464	41 714	49 539
Novembro	70 944	63 569	76 195	36 958	38 340	34 776	43 250	45 700
Dezembro	83 340	70 068	35 523	37 856	42 205	46 018	39 652	31 483
<b>Total</b>	<b>823 331</b>	<b>782 922</b>	<b>866 723</b>	<b>461 551</b>	<b>525 580</b>	<b>492 711</b>	<b>517 680</b>	<b>456 111</b>
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	44 743	28 931	43 968	43 739	42 389	47 039	18 512	640 586
Fevereiro	32 830	32 830	47 615	38 748	39 411	45 909	16 257	634 734
Março	31 538	31 538	34 770	35 855	34 138	37 827	23 762	628 000
Abril	27 937	27 937	43 637	37 746	49 303	42 573	21 077	638 885
Maior	34 682	34 682	56 505	50 779	43 350	52 922	24 252	702 526
Junho	31 882	31 882	39 263	41 321	41 444	45 471	32 290	682 412
Julho	36 844	36 844	46 833	62 295	40 161	53 425	26 792	743 171
Agosto	51 907	51 907	61 182	36 039	69 702	41 238	28 517	784 164
Setembro	34 179	34 179	46 795	47 020	50 916	78 907	22 024	737 616
Outubro	53 375	53 375	49 497	64 373	53 169	52 879	24 705	811 001
Novembro	59 667	59 667	47 969	59 815	54 583	33 910	26 011	751 354
Dezembro	44 743	44 743	40 269	42 924	45 501	13 589	22 437	640 351
<b>Total</b>	<b>484 327</b>	<b>468 515</b>	<b>558 303</b>	<b>560 654</b>	<b>564 067</b>	<b>545 689</b>	<b>286 636</b>	<b>8 394 800</b>

Tabela 13 - Dados de consumo de água por mês/ano em Angra do Heroísmo no setor público entre 2005-2019 em m<sup>3</sup> (Dados retirados SREA)

## 10.2.DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA

Nas tabelas 14, 15 e 16 mostra-se os consumos de água mensais verificados por setor no concelho da Praia da Vitória entre 2005 e 2019. Como pode-se verificar o setor doméstico é o que representa um maior gasto de água comparativamente com os demais setores. À semelhança do concelho de Angra do Heroísmo, os meses de verão predominantemente os que ocorre maior consumo de água.

### 10.2.1.DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR DOMÉSTICO

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	79 039	72 299	91 898	86 720	92 543	89 833	83 222	81 454
Fevereiro	77 250	66 164	86 120	97 206	83 445	79 117	81 548	83 314
Março	80 255	76 838	80 533	83 769	82 001	76 070	82 547	79 272
Abril	81 810	77 762	93 063	90 490	95 732	93 644	81 995	86 386
Mai	81 429	71 025	98 376	96 854	98 330	83 007	84 101	85 678
Junho	90 770	80 949	100 532	99 955	98 852	92 977	99 144	89 674
Julho	92 740	90 970	115 443	104 256	91 494	98 085	98 312	85 368
Agosto	99 583	101 466	144 915	128 209	117 955	120 244	105 948	107 564
Setembro	120 281	113 456	117 229	114 003	103 007	107 775	120 538	103 976
Outubro	95 609	89 038	96 053	96 122	100 113	98 852	94 447	83 718
Novembro	77 850	66 745	97 400	100 554	86 310	84 309	78 105	85 083
Dezembro	82 389	75 212	115 443	84 188	87 027	89 649	83 666	78 946
Total	1 059 005	981 924	1 237 005	1 182 326	1 136 809	1 113 562	1 093 573	1 050 433
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	80 607	85 757	87 998	81 450	74 407	70 060	73 248	1 230 535
Fevereiro	83 167	76 282	73 932	70 024	70 846	77 011	74 549	1 179 975
Março	72 055	77 128	66 884	68 017	69 280	65 355	72 822	1 132 826
Abril	74 585	67 556	82 555	78 308	82 866	76 029	72 196	1 234 977
Mai	83 308	85 565	79 169	78 204	74 395	82 143	81 328	1 262 912
Junho	93 274	92 706	78 493	79 456	85 382	88 419	90 035	1 360 618
Julho	91 986	83 071	86 539	85 276	82 700	90 649	78 161	1 375 050
Agosto	113 162	105 408	100 272	92 398	98 303	91 738	98 293	1 625 458
Setembro	101 912	86 126	87 520	95 780	99 328	108 148	96 773	1 575 852
Outubro	85 069	84 278	79 550	84 491	82 867	77 199	77 451	1 324 857
Novembro	84 789	78 783	76 371	68 627	73 725	77 186	84 171	1 220 008
Dezembro	73 009	71 892	72 297	77 270	78 683	73 657	68 393	1 211 721
Total	1 036 923	994 552	971 580	959 301	972 782	977 594	967 420	15 734 789

Tabela 14 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor doméstico entre 2005-2019 em m<sup>3</sup> (Dados retirados SREA)

# [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

## 10.2.2.DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR EMPRESARIAL

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	30 400	28 920	21 846	23 659	25 701	21 450	25 441	24 673
Fevereiro	29 712	26 466	24 840	25 696	24 621	26 196	27 187	28 959
Março	28 398	30 735	22 038	23 450	23 324	24 075	27 144	25 360
Abril	31 466	31 105	38 991	27 047	29 355	28 421	27 760	27 904
Mai	31 319	28 410	38 441	27 116	34 269	27 110	17 961	28 969
Junho	34 912	32 380	37 890	30 618	37 152	30 502	34 166	27 681
Julho	35 669	36 388	31 657	31 753	43 509	32 415	33 181	26 917
Agosto	38 301	40 586	39 436	39 327	40 354	38 889	37 496	35 683
Setembro	46 262	45 383	39 643	35 776	30 241	37 202	39 806	36 030
Outubro	36 772	35 615	32 299	29 273	24 355	34 652	34 476	26 032
Novembro	29 942	26 698	32 622	33 373	21 253	26 881	23 623	26 535
Dezembro	31 668	30 085	31 657	26 086	24 598	28 907	26 816	24 162
Total	404 821	392 771	391 360	353 174	358 732	356 700	355 057	338 905
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	22 481	24 884	29 039	11 957	22 974	23 389	25 200	362 014
Fevereiro	24 583	26 795	26 825	16 733	24 172	27 782	26 461	387 028
Março	21 205	25 697	23 772	17 949	20 462	21 888	26 721	362 218
Abril	21 643	23 197	31 297	27 936	32 254	27 404	28 249	434 029
Mai	25 658	36 479	28 257	27 880	25 346	33 691	32 701	443 607
Junho	29 970	34 095	28 270	28 474	31 067	35 859	35 995	489 031
Julho	31 334	32 451	31 946	30 656	20 732	38 256	32 180	489 044
Agosto	40 290	42 862	37 934	33 698	24 080	37 373	38 769	565 078
Setembro	35 771	31 373	32 346	38 407	29 022	42 826	35 763	555 851
Outubro	31 456	31 040	28 932	31 276	33 375	32 089	34 297	475 939
Novembro	29 741	29 229	26 743	24 126	27 314	30 264	34 087	422 431
Dezembro	25 862	25 067	25 181	27 954	24 790	27 974	28 415	409 222
Total	339 994	363 169	350 542	317 046	315 588	378 795	175 327	5 191 981

Tabela 15 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor empresarial entre 2005-2019 em m<sup>3</sup> (Dados retirados SREA)

# [CONSUMO DE ÁGUA NA ILHA TERCEIRA]

## 10.2.3.DADOS DE CONSUMO DE ÁGUA DE PRAIA DA VITÓRIA NO SETOR PÚBLICO

Mês	2005 m3	2006 m3	2007 m3	2008 m3	2009 m3	2010 m3	2011 m3	2012 m3
Janeiro	12 160	19 280	5 095	7 751	7 849	9 078	10 839	6 617
Fevereiro	11 885	17 644	6 756	9 852	7 537	9 557	10 299	8 542
Março	14 816	20 490	5 952	8 568	8 073	9 662	12 298	7 171
Abril	12 586	20 737	8 360	8 899	7 870	11 303	11 364	8 619
Mai	12 527	18 940	11 237	9 614	8 679	11 050	10 669	6 894
Junho	13 965	21 587	14 113	9 532	8 937	12 719	13 784	8 230
Julho	14 268	24 258	9 968	10 765	7 795	13 318	13 344	7 296
Agosto	15 320	27 057	10 873	11 432	15 060	20 988	14 343	13 536
Setembro	18 505	30 255	12 490	11 963	16 699	16 861	18 798	14 381
Outubro	14 709	23 743	7 731	8 753	11 023	16 542	12 215	7 126
Novembro	11 977	17 799	9 164	10 127	11 079	13 072	9 467	9 129
Dezembro	12 675	20 057	9 968	8 415	13 317	11 426	10 525	8 319
<b>Total</b>	<b>165 393</b>	<b>261 847</b>	<b>111 707</b>	<b>115 671</b>	<b>123 918</b>	<b>155 576</b>	<b>147 945</b>	<b>105 860</b>
Mês	2013 m3	2014 m3	2015 m3	2016 m3	2017 m3	2018 m3	2019 m3	Total mês m3
Janeiro	6 421	7 544	8 170	18 446	5 008	10 756	3 855	138 869
Fevereiro	8 266	8 038	8 857	15 381	5 160	3 280	5 128	136 182
Março	7 316	7 379	8 631	17 244	5 663	6 161	6 069	145 493
Abril	6 915	6 368	9 117	7 281	7 761	6 386	5 419	138 985
Mai	7 636	7 583	9 921	6 043	5 503	7 267	6 524	140 087
Junho	9 805	8 470	9 523	5 600	7 416	9 650	6 502	159 833
Julho	8 030	9 201	8 854	5 828	8 888	8 560	5 723	156 096
Agosto	9 541	10 020	9 715	6 535	22 712	6 940	5 935	200 007
Setembro	9 427	8 027	8 816	6 353	26 909	9 524	6 303	215 311
Outubro	8 018	8 378	6 390	3 703	12 208	9 050	4 965	154 554
Novembro	10 451	9 160	863	4 513	11 181	13 509	6 345	147 836
Dezembro	9 653	7 475	17 862	6 309	2 067	13 060	5 490	156 618
<b>Total</b>	<b>101 479</b>	<b>97 643</b>	<b>106 719</b>	<b>103 236</b>	<b>120 476</b>	<b>104 143</b>	<b>68 258</b>	<b>1 889 871</b>

Tabela 16 - Dados de consumo de água por mês/ano em Praia da Vitória no setor público entre 2005-2019 em m<sup>3</sup> (Dados retirados SREA)

## **11. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO TURÍSTICO**

### **11.1. TURISMO EM REGIÕES INSULARES**

O desenvolvimento do setor turístico em regiões insulares tem vindo a sofrer um notável incremento nas últimas décadas. São exemplo nos Arquipélagos das Canárias, Madeira, ilhas Gregas, Reunião e Havai. No caso das Canárias, o incremento dos consumos reduziu significativamente a quantidade de água existente (Fluye Canarias, 2017).

Nas Canárias o turismo é muito elevado, sendo considerado um fator preocupante para os gestores visto que “o verão não é a temporada alta do turismo, sendo o maior número de visitantes registado de outubro a abril, portanto, mais água será necessária e de uma maior procura” (Fluye Canarias, 2017).

Por estes motivos as autoridades Canárias tomaram a iniciativa de montar sistemas de purificação e dessalinização das águas para fazer face às necessidades das ilhas, quer no turismo, quer na agricultura.

As ilhas gregas (Mykonos) constituem outro exemplo de um grande incremento turístico, com mais de dois milhões de visitas anuais. Existem contudo, sérias dificuldades para satisfazer o consumo humano local e os visitantes. Uma das soluções apontadas pelos gestores de recursos locais, passa por uma redução das visitas anuais.

Segundo Luz (2019), a ilha de Boavista localizada no arquipélago de Cabo Verde, teve no ano de 2017 um total de 1 656 430 dormidas, o que corresponde ao mesmo que cerca de 4 538 habitantes todos os dias do ano. Tendo em consideração que a ilha apenas alberga 16 621 habitantes, a afluente turística causa sérios problemas no abastecimento de água aos habitantes locais.

Comparativamente a ilha Terceira teve um total de dormidas de 351 717 em 2017, o que corresponde a cerca de 963 habitantes efetivos.

Verificou-se assim que face á ilha Terceira, a ilha de Boavista possui um fluxo turístico muito mais elevado, somado ao facto de possuir um clima mais seco e piores captações de água, faz com que cerca de 25% da população local não tenha acesso aos bens essenciais básicos neste caso água.

## **11.2. TIPOLOGIAS TURÍSTICAS DE CONSUMO DE ÁGUA**

Existem vários tipos de alojamentos turísticos que diferem uns dos outros mediante a classificação por estrelas. Essas estrelas variam consoante o luxo/equipamentos que o estabelecimento possui, e normalmente alguns desses luxos, como ar condicionado, televisão, piscina, spa e jacuzzi fazem com que ocorra um incremento de consumo de eletricidade e água.

Em Portugal as normas adotadas para classificação dos respetivos locais de alojamento turístico de acordo com a Direção-Geral do Turismo de Portugal são :

### **Unidades hoteleiras:**

- Hotéis (de 1 a 5 estrelas);
- Hotéis-Apartamentos (de 2 a 4 estrelas);
- Pousadas;
- Estalagens (de 4 a 5 estrelas);
- Albergarias (4 estrelas);
- Pensões (de 2 a 4 estrelas);
- Motéis (de 2 a 3 estrelas).
- Aldeamentos e apartamentos turísticos:
- Luxo, 1<sup>a</sup> (primeira) e 2<sup>a</sup> (segunda) classes

### **Turismo no Espaço Rural:**

- TH Turismo de Habitação - solares, casas apalaçadas ou de reconhecido valor arquitetónico;
- TR Turismo Rural- casas com características próprias do meio rural em que se inserem;
- AT Agroturismo- casas rurais integradas numa exploração agrícola.
- Parques de campismo e caravanismo;
- Públicos (de 1 a 4 estrelas);
- Privativos (de P1 a P4 estrelas).

Na tabela 17 estão indicadas as unidades hoteleiras existentes na ilha Terceira em função da sua tipologia. Como se pode observar, existem dois hotéis de uma estrela, sete hotéis de duas estrelas, três hotéis de três estrelas, seis hotéis de quatro estrelas e

# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]

apenas um hotel de cinco estrelas, o que corresponde no total de 1792 camas ou dormidas.

Nome	1*	2*	3*	4*	5*
Angra Central Hotel		*			
Angra Marinha Hotel					*
Atlântida Mar				*	
Azoris Angra Garden				*	
Branco I	*				
Varandas do atlântico			*		
A ilha		*			
Beira Mar			*		
Branco II	*				
Cruzeiro				*	
Caracol				*	
Ermida dos Remédios		*			
Espírito Santo		*			
Monte Brasil		*			
Salles		*			
Teresinha			*		
Zenite		*			
Praia Marinha				*	
Mar Hotal				*	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Tabela 17 - Hotéis por tipologia

## 11.3.FATORES QUE INFLUENCIAM O TURISMO NA ILHA TERCEIRA

A ilha Terceira em termos dimensionais é a terceira ilha do arquipélago e apresenta um conjunto de características favoráveis, quer a nível cultural, social ou natural que atraem os turistas, ano após ano, de todas as partes do mundo. É também conhecida pelas suas festividades e tradições, e deteve também grande importância na história de Portugal, sendo considerada património mundial pela UNESCO.

Tal como as restantes ilhas do Arquipélago a Terceira é reconhecida pela sua vegetação, pela tranquilidade e proximidade com a natureza, sendo o local ideal para quem procura “*fugir a rotina*”, e afastar-se das grandes cidades onde há mais poluição, stress e um menor contato social.

O contacto com a natureza pode ser usufruído através de inúmeras atividades, sejam elas terrestres, como é o caso de trilhos, equitação, escalada, passeios de todo-o-terreno, quer sejam aquáticas como visita aos ilhéus, nadar com golfinhos, mergulho, observação de destroços de antigos navios, entre outras

Nas atividades terrestres é de destacar o Algar do Carvão, onde podemos visitar o interior de um vulcão e todas as formações rochosas que advieram da erupção do mesmo, assim como a Gruta do Natal, onde se podem percorrer vários tubos lávicos.

Os Açores possuem variados miradouros, distribuídos por todas as ilhas. Os de maior destaque na ilha Terceira são o do Pico das Cruzinhas, onde se vislumbra uma vista panorâmica sobre a cidade de Angra assim como as freguesias mais próximas à cidade, o da Serra de Santa Bárbara que oferece uma vista para outras ilhas do grupo central, assim como vista privilegiada para a cidade de Angra do Heroísmo e o da Serra do Cume, onde podemos observar os nossos “cerrados” divididos por pedras vulcânicas, havendo muitas vezes esta paisagem sido comparada a uma “manta de retalhos”, onde além destas divisões podemos observar a Caldeira Guilherme Moniz.

A ilha, também é conhecida pela hospitalidade das pessoas, por ser uma ilha com várias tradições e festas, como é o caso dos bodos, Espírito Santo, festas de verão nas várias localidades, a tourada a corda, algo que só é possível ver nos Açores e pela sua gastronomia, destacando-se na ilha Terceira as Sopas de Espírito Santo e a Alcatra.

## 11.4. EVOLUÇÃO DO SETOR TURÍSTICO NA ILHA TERCEIRA

A análise da evolução do turismo na ilha Terceira e nos Açores baseia-se nos dados apresentados pela AHP (Associação de Hotelaria de Portugal) e dados de hotéis locais (que preferiram não serem mencionados neste projeto). Houve dificuldade em obter dados junto das entidades que gerem a água para consumo humano devido à não autorização dos estabelecimentos.

Na tabela 18 mostra-se o número de dormidas verificado na ilha Terceira entre 2001-2019 de acordo com os dados do relatório acima referido. Como pode ser observado constatou-se um aumento significativo entre 2003 e 2007, passando depois por um período de recessão, provavelmente associado à crise económica que aconteceu no espaço europeu, entre os anos de 2008 e 2012. Após esse período, ocorreu um aumento gradual pouco significativo até 2015.

Em 2016 verificou-se uma subida muito significativa relativamente a 2015, tendo-se atingido os 110 173 dormidas. Esse aumento manteve-se até 2019 (gráfico 4), altura que coincide com a chegada das companhias aéreas *low-cost*, com o aparecimento dos alojamentos locais na plataforma *Airbnb* divulgada mundialmente e com o reconhecimento que os Açores começaram a ter a nível mundial, como um destino turístico ligado à natureza.

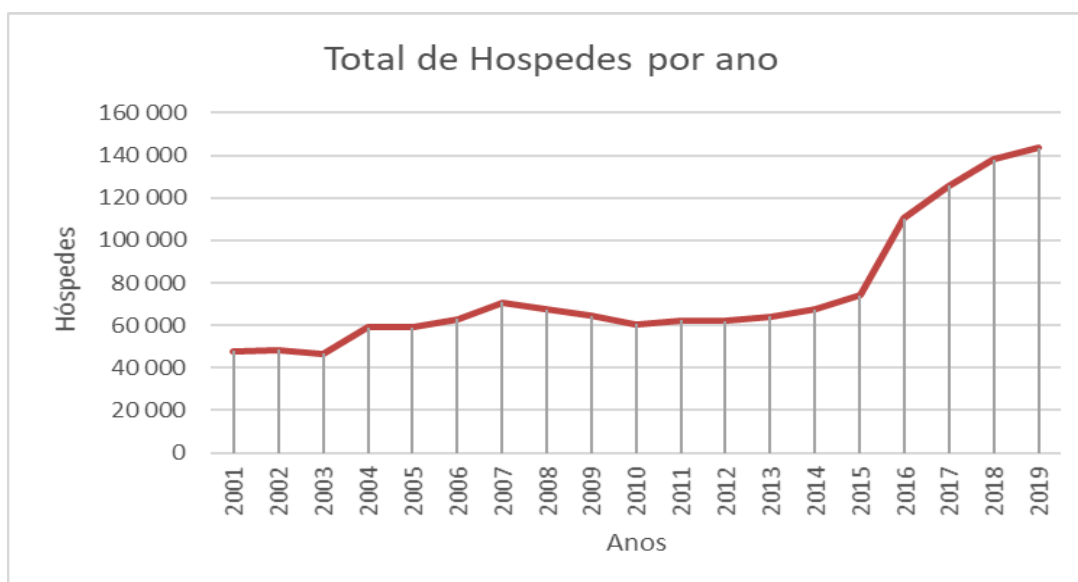


Gráfico 4 – Número total hóspedes por ano

# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]

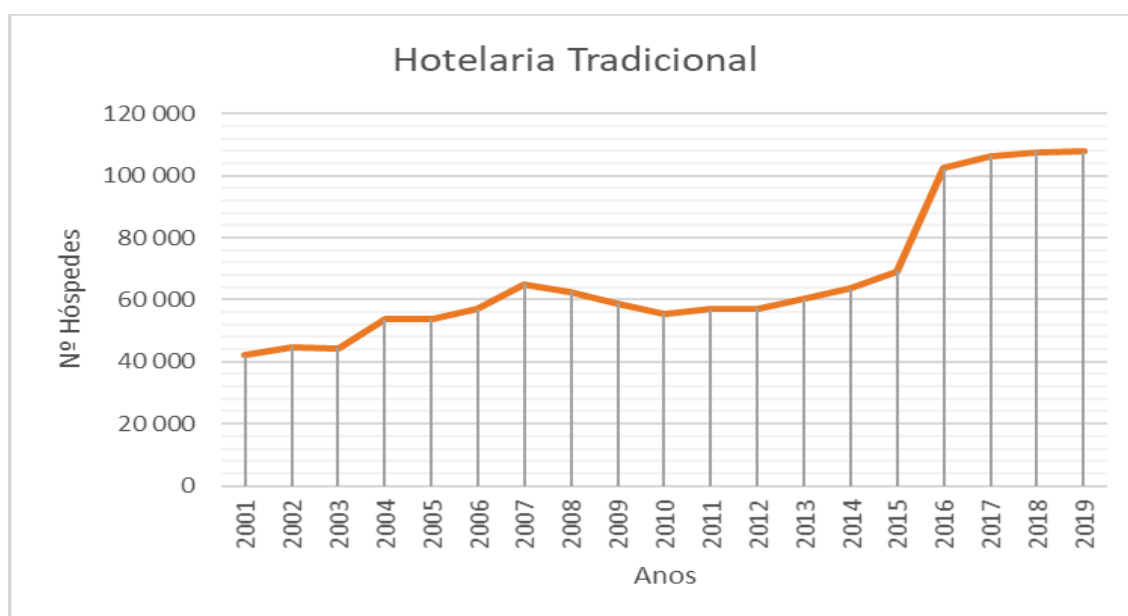
Estada Média	Hotelaria Tradicional	Turismo Espaço Rural	Colônias de Férias/ Pousadas de Juv.	Alojamento Local	Parques de Campismo	Casas de Hóspedes	Alojamentos Particulares	Total
2001	2,1	-	1,6	-	3,3	-	-	2,1
2002	2,1	-	2,1	-	3,0	-	-	2,2
2003	2,4	-	3,2	-	3,3	-	-	2,4
2004	2,5	4,0	2,6	-	3,8	6,0	6,5	2,6
2005	2,5	3,8	2,9	-	3,8	5,0	8,2	2,6
2006	2,4	4,1	2,4	-	2,6	3,9	2,1	2,5
2007	2,4	4,1	2,8	-	2,5	4,7	2,6	2,5
2008	2,5	4,0	2,9	-	2,6	3,5	1,7	2,5
2009	2,4	3,5	2,8	-	2,1	2,8	3,5	2,4
2010	2,4	3,6	2,9	-	1,9	4,3	1,8	2,4
2011	2,5	3,4	3,1	-	2,2	3,3	2,5	2,5
2012	2,4	3,7	2,3	-	2,2	3,1	3,4	2,4
2013	2,4	3,6	2,8	-	2,5	2,1	3,1	2,4
2014	2,3	3,6	3,2	5,6	2,4	-	-	2,3
2015	2,3	3,6	3,2	5,2	2,3	-	-	2,4
2016	2,5	3,5	2,9	4,0	7,7	-	-	2,6
2017	2,7	3,5	2,5	3,4	3,3	-	-	2,8
2018	2,7	3,1	3,1	3,2	2,8	-	-	2,8
2019	2,6	3,4	3,6	3,2	2,5	-	-	2,7
Hóspedes	Hotelaria Tradicional	Turismo Espaço Rural	Colônias de Férias/ Pousadas de Juv.	Alojamento Local	Parques de Campismo	Casas de Hóspedes	Alojamentos Particulares	Total
2001	41 967	-	4 044	-	1 850	-	-	47 861
2002	44 822	-	2 035	-	1 600	-	-	48 457
2003	44 341	-	1 687	-	628	-	-	46 656
2004	53 650	1 775	1 554	-	1 296	594	277	59 146
2005	53 876	2 386	1 036	-	945	514	105	58 862
2006	57 019	2 248	1 124	-	1 884	534	37	62 846
2007	65 013	2 206	1 084	-	1 855	452	26	70 636
2008	62 526	1 567	988	-	1 794	575	23	67 473
2009	58 835	1 657	1 505	-	1 742	104	537	64 380
2010	55 464	1 959	1 264	-	1 582	110	18	60 397
2011	56 951	1 576	1 400	-	1 732	96	446	62 201
2012	57 187	1 630	1 564	-	814	113	637	61 945
2013	60 188	1 610	1 119	-	1 060	18	124	64 119
2014	63 574	1 601	893	383	900	-	-	67 351
2015	69 213	1 386	833	1 653	1 037	-	-	74 122
2016	102 293	1 625	913	4 846	496	-	-	110 173
2017	106 423	1 790	1 280	15 187	1 066	-	-	125 746
2018	107 591	2 558	910	25 667	1 195	-	-	137 921
2019	107 844	2 333	1 134	31 218	994	-	-	143 523

# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]

Estadia Média	Hotelaria Tradicional	Turismo Espaço Rural	Colónias de Férias/ Pousadas de Juv.	Alojamento Local	Parques de Campismo	Casas de Hóspedes	Alojamentos Particulares	Total
2001	2,1	-	1,6	-	3,3	-	-	2,1
2002	2,1	-	2,1	-	3,	-	-	2,2
2003	2,4	-	3,2	-	3,3	-	-	2,4
2004	2,5	4,	2,6	-	3,8	6,	6,5	2,6
2005	2,5	3,8	2,9	-	3,8	5,	8,2	2,6
2006	2,4	4,1	2,4	-	2,6	3,9	2,1	2,5
2007	2,4	4,1	2,8	-	2,5	4,7	2,6	2,5
2008	2,5	4,	2,9	-	2,6	3,5	1,7	2,5
2009	2,4	3,5	2,8	-	2,1	2,8	3,5	2,4
2010	2,4	3,6	2,9	-	1,9	4,3	1,8	2,4
2011	2,5	3,4	3,1	-	2,2	3,3	2,5	2,5
2012	2,4	3,7	2,3	-	2,2	3,1	3,4	2,4
2013	2,4	3,6	2,8	-	2,5	2,1	3,1	2,4
2014	2,3	3,6	3,2	5,6	2,4	-	-	2,3
2015	2,3	3,6	3,2	5,2	2,3	-	-	2,4
2016	2,5	3,5	2,9	4,	7,7	-	-	2,6
2017	2,7	3,5	2,5	3,4	3,3	-	-	2,8
2018	2,7	3,1	3,1	3,2	2,8	-	-	2,8
2019	2,6	3,4	3,6	3,2	2,5	-	-	2,7

**Tabela 18 - Dados referentes ao número de hóspedes, estadia média e dormidas de turistas verificados entre 2001 e 2019 na ilha Terceira. (Retirado de SREA)**

No Gráfico 5, apresenta-se a evolução dos hóspedes na ilha Terceira na Hotelaria Tradicional. Como se pode constatar, verificou-se um incremento entre 2001 e 2015, tendo-se averiguado a partir dessa data um aumento exponencial até 2019 devido ao aparecimento das *low-cost*, e também de os Açores, através de vários sites e revistas, começarem a ser reconhecidos pela sua beleza natural.

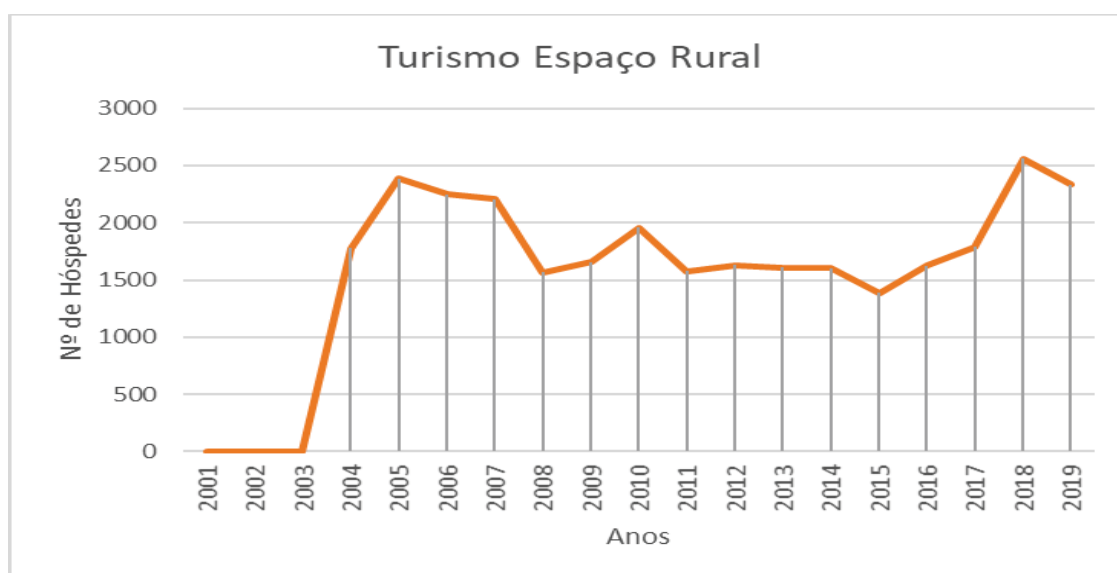


**Gráfico 5 - Evolução do número de hóspedes na hotelaria tradicional na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]

No Gráfico 6, mostra-se a evolução do número de hóspedes em estabelecimentos turísticos de espaço rural na ilha Terceira. Como se pode ver os números de hóspedes neste tipo de alojamento não variam muito de ano para ano. De salientar que é apenas entre 2015 e 2018 que ocorre um aumento significativo devido à chegada das *low-cost*, e também num aumento dos turistas que preferem ter uma ligação mais próxima com a natureza.

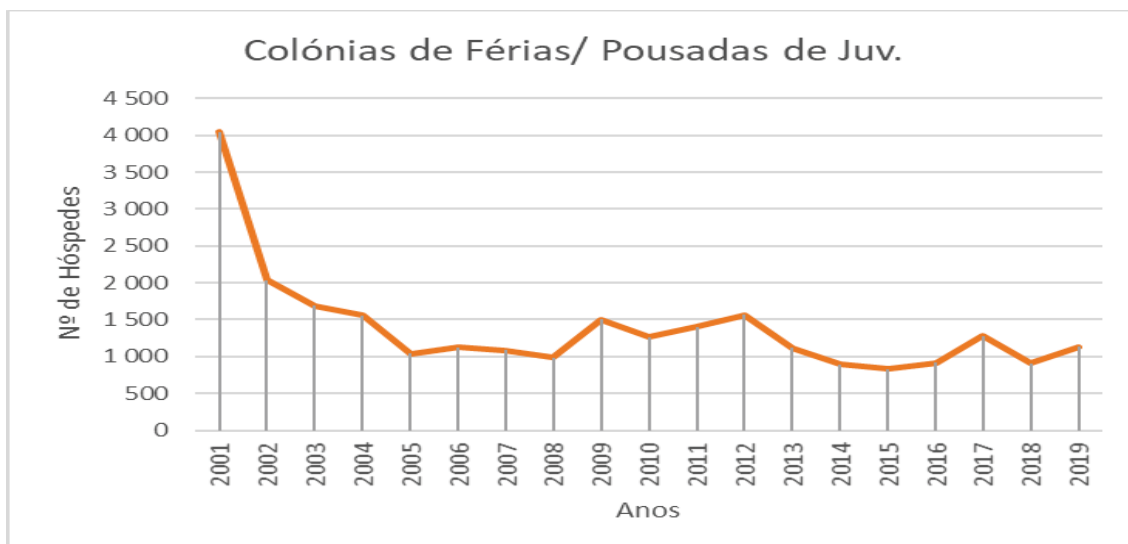
Em 2019 ocorreu uma ligeira diminuição de turistas que procuram esse tipo de espaço.



**Gráfico 6 - Evolução do número de hóspedes no turismo espaço em rural na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

No Gráfico 7 mostra-se a evolução do número de hóspedes em colónias de férias e Pousadas de Juventude na ilha Terceira. Como pode observar-se entre os anos de 2001 e 2002 ocorreu um decréscimo acentuado, tendo nos anos posteriores, descido de forma menos gravosa, após essas descidas os valores têm oscilado, mas sem grandes diferenças de ano para ano.

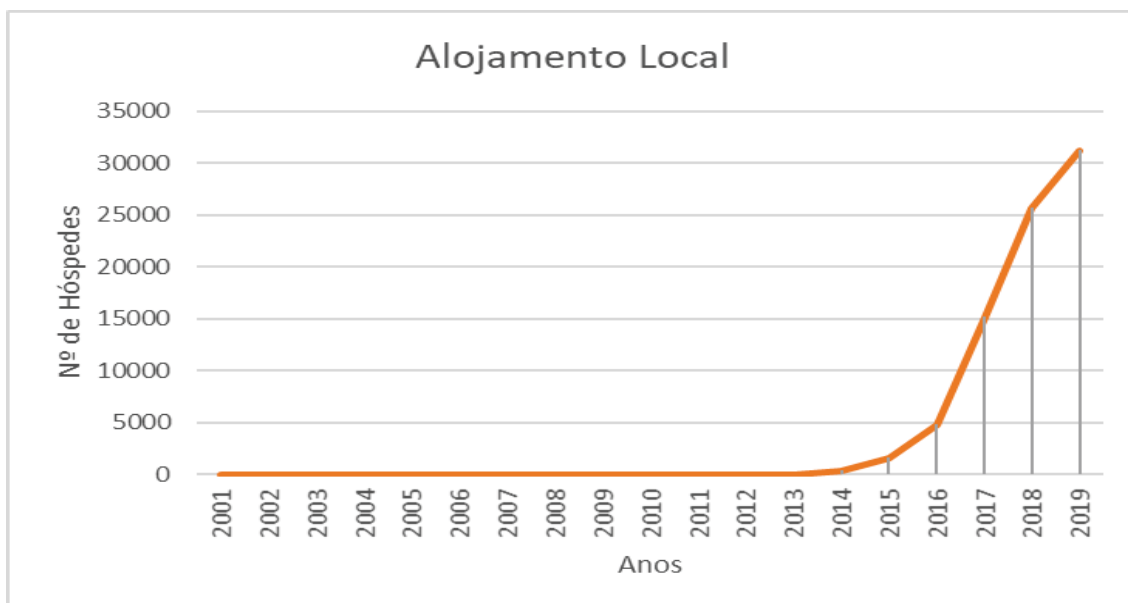
# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]



**Gráfico 7 - Evolução do número de hóspedes nas colónias de férias/posadas da juventude na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

No gráfico 8 mostra-se a evolução do número de hóspedes em estabelecimentos de alojamento local na ilha Terceira. Como se pode verificar o alojamento local é um modelo de acomodação de hóspedes relativamente recente, tendo o mesmo sofrido um aumento muito acentuado desde o início da sua existência.

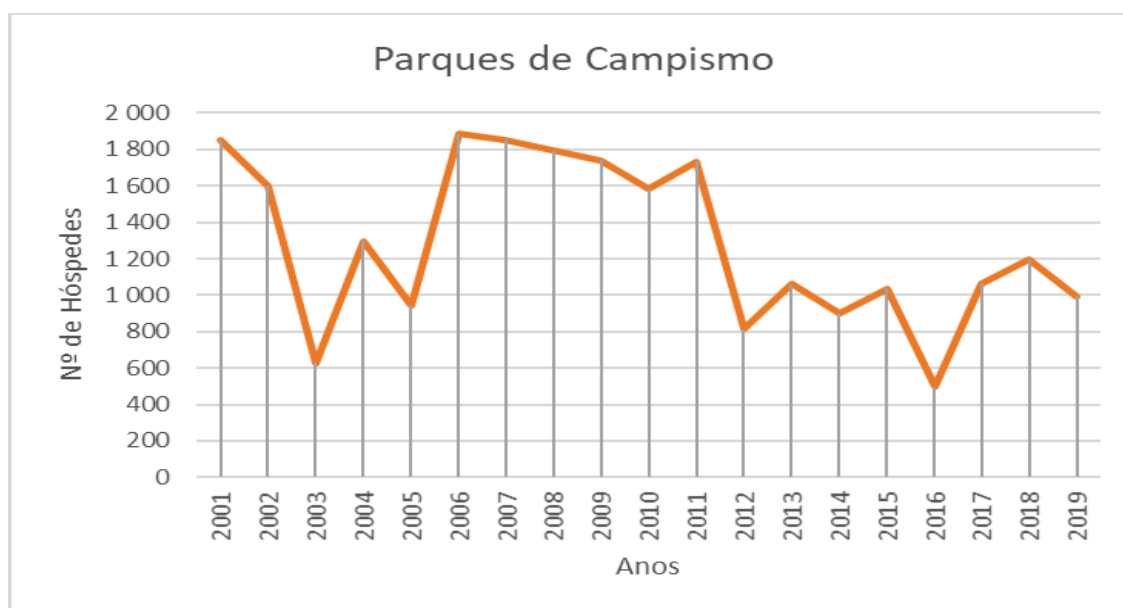
Cada vez mais os turistas tendem a optar pelo alojamento local visto ser mais reservado e por vezes mais próximo da natureza.



**Gráfico 8 - Evolução do número de hóspedes no turismo em alojamento local na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

## [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]

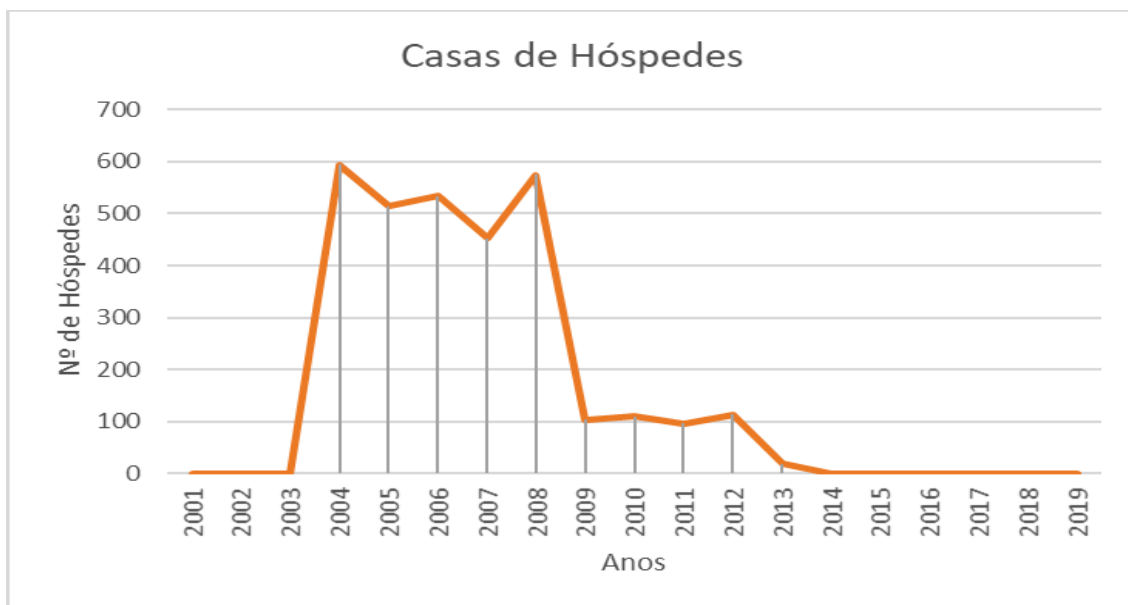
No Gráfico 9 está registada a evolução do número de hóspedes frequentadores de Parques de Campismo na ilha Terceira. Como pode observar-se, nos diversos anos em análise ocorrem várias oscilações provavelmente devido às condições climatéricas de determinados anos, assim como o aparecimento de novos estabelecimentos a operar na área turística.



**Gráfico 9 - Evolução do número de hóspedes no turismo em parques de campismo na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

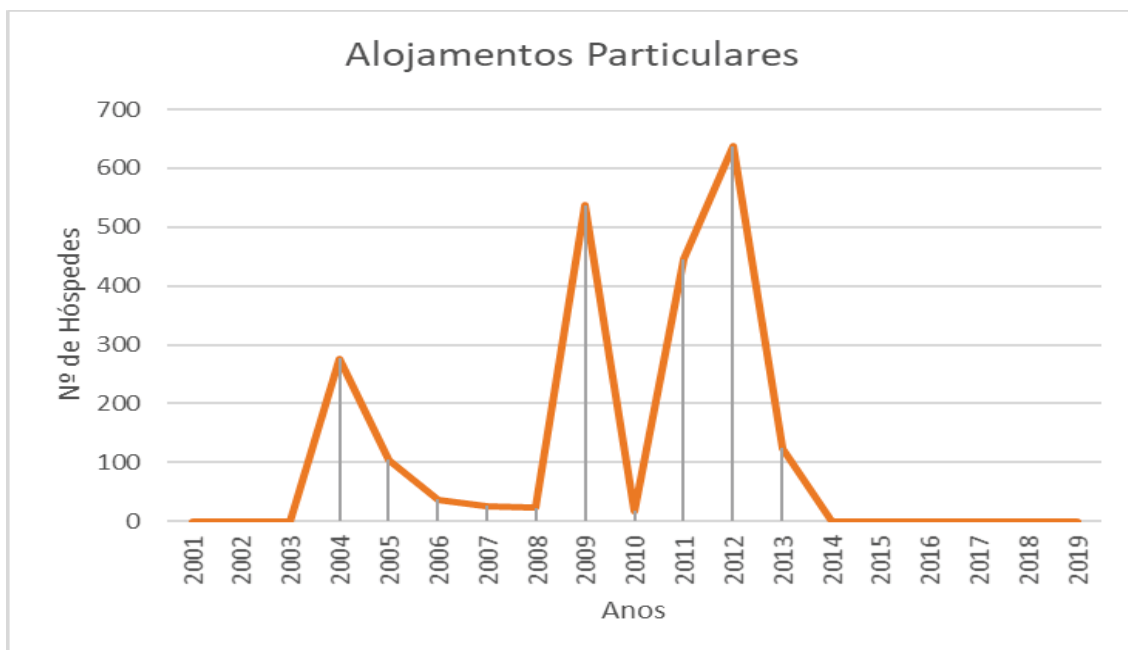
No Gráfico 10 mostra-se a evolução do número de hóspedes em colónias de férias e Pousadas de Juventude na ilha Terceira. Como pode-se constatar, as casas de hóspedes foram entrando em desuso até ao ano de 2014, momento em que surge o Alojamento Local, deixando assim de existir a casa de Hóspedes.

# [AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO TURÍSTICO]



**Gráfico 10 - Evolução do número de hóspedes no turismo nas casas de hóspedes na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

No gráfico 11 mostra a evolução do número de hóspedes em alojamentos particulares na ilha Terceira. se pode averiguar, os alojamentos particulares apresentam valores pouco significativos, uma vez que têm poucos hóspedes, e com o aparecimento de outro género de estabelecimentos, o alojamento particular deixou de ser utilizado.



**Gráfico 11- Evolução do número de hóspedes nos alojamentos particulares na ilha Terceira entre 2001 e 2019. (Dados do SREA).**

# [EFEITOS DA PANDEMIA SARS-COV-2 NO SETOR TURÍSTICO EM 2020]

## 12. EFEITOS DA PANDEMIA SARS-COV-2 NO SETOR TURÍSTICO EM 2020

O ano de 2020 iniciou com um aumento significativo no número de dormidas na ilha Terceira, indiciando um *boom* turístico conforme o apresentado na tabela 19.

	2019			
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
<b>Hotelaria</b>	5 279	5 389	6 629	9 169
<b>Turismo Espaço</b>	25	33	56	74
<b>Colónias de</b>	6	64	81	64
<b>Alojamento Local</b>	1 022	1 152	1 472	2 283
<b>Parques de</b>	-	-	-	-
<b>Casas de</b>	-	-	-	-
<b>Alojamentos</b>	-	-	-	-
<b>Total</b>	6 332	6 638	8 238	11 590
	2020			
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
<b>Hotelaria</b>	6 573	6 717	3 337	-
<b>Turismo Espaço</b>	62	62	8	-
<b>Colónias de</b>	54	117	38	-
<b>Alojamento Local</b>	1 390	1 402	568	34
<b>Parques de</b>	-	-	-	-
<b>Casas de</b>	-	-	-	-
<b>Alojamentos</b>	-	-	-	-
<b>Total</b>	8 079	8 298	3 951	34

Tabela 19 - Comparação primeiro trimestre das Dormidas nos anos 2019-2020

A partir de março com a evolução da pandemia coronavírus SARS-COV-2 e a implementação do estado de emergência, ocorreu uma redução drástica de ligações aéreas, ocorrendo por isso uma quebra muito acentuada.

### 13. EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO

Tendo em conta os dados dos estabelecimentos hoteleiros e os fornecidos pela AHP optou-se por considerar neste estudo que cada hóspede consome em média de 345 litros por dormida.

Tendo por base esse valor, obtiveram-se os montantes de consumo de água por ano no setor turístico multiplicando-se as dormidas (número de hóspedes) pelos dias de estadia e pelo consumo médio de água por dormida em litros.

$$(Dormida \times Consumo \ de \ água) / 1000 = consumo \ de \ água \ anual \ ligado \ ao \ setor \ turístico \ em \ m^3$$

**Equação 1 - consumo de água anual ligado ao setor turístico em m<sup>3</sup>**

Na tabela 20 e no gráfico 12 mostra-os valores estimados dos consumos de água associados à atividade turística na ilha Terceira entre 2001 e 2019 com base nos valores obtidos. Como se pode verificar, o valor do consumo de água anual pelo setor turístico na ilha Terceira manteve-se sensivelmente estável até 2015, ano em que sofreu um aumento significativo que se prolongou até 2019.

## [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

Dormidas	nº Dormidas	Consumo de água por dormida em m <sup>3</sup>	Consumo de água no setor turístico anual m <sup>3</sup>
2001	102 001	0,345	35190,35
2002	104 582	0,345	36080,79
2003	112 646	0,345	38862,87
2004	156 622	0,345	54034,59
2005	155 817	0,345	53756,87
2006	156 094	0,345	53852,43
2007	175 196	0,345	60442,62
2008	169 653	0,345	58530,29
2009	157 358	0,345	54288,51
2010	145 749	0,345	50283,41
2011	155 697	0,345	53715,47
2012	149 437	0,345	51555,77
2013	156 076	0,345	53846,22
2014	157 941	0,345	54489,65
2015	176 179	0,345	60781,76
2016	289 118	0,345	99745,71
2017	351 717	0,345	121342,37
2018	383 197	0,345	132202,97
2019	391 781	0,345	135164,45

Tabela 20 - Consumos anuais de água no setor Turístico m<sup>3</sup>

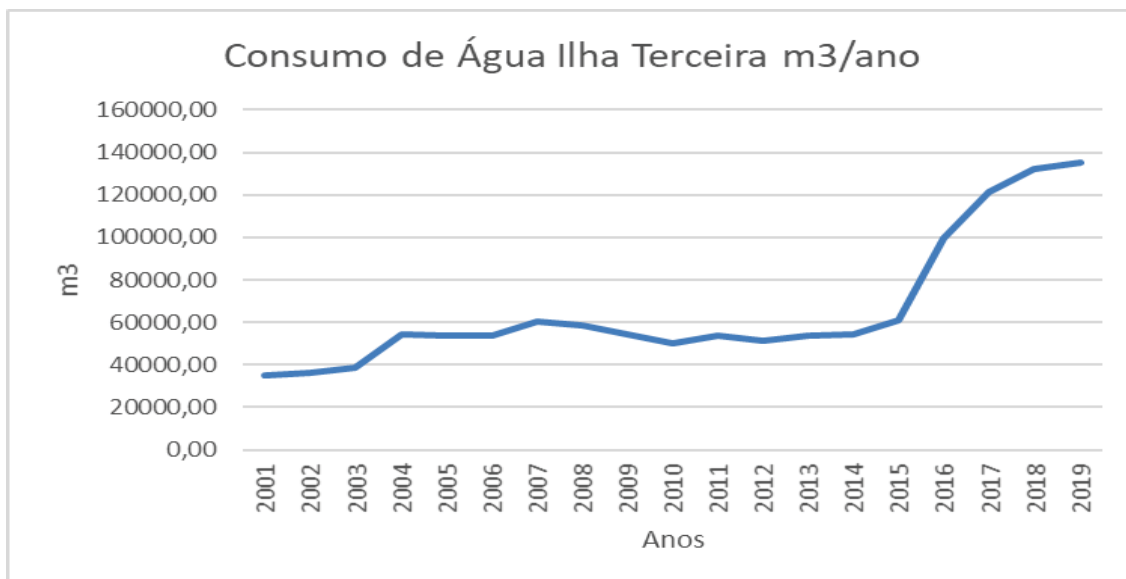


Gráfico 12 - Evolução do consumo de água associado à atividade turística

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

## 13.1. PERCENTAGEM DE CONSUMO DE ÁGUA – SETOR TURÍSTICO

Através de dados do consumo de água anual da Ilha Terceira, procedeu-se também à verificação de qual a percentagem de água que se encontrava destinada para o setor turístico (tabela 19).

$$\frac{\text{Consumo Água Setor Turístico}}{\text{Consumo Água Ilha Terceira}} = \% \text{ Água consumida no Setor Turístico}$$

Equação 2 - Percentagem de água consumida no Setor Turístico

Ano	% afeta a atividade turística
2005	1,00%
2006	1,01%
2007	1,00%
2008	1,19%
2009	1,11%
2010	1,02%
2011	1,08%
2012	1,12%
2013	1,06%
2014	1,10%
2015	1,03%
2016	1,70%
2017	2,05%
2018	2,24%
2019	2,92%

Tabela 21 - Percentagem de Consumo de Água pelo Setor Turístico

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

## 13.2. ANÁLISE FUTURA DOS CONSUMOS DE ÁGUA

Para prever os consumos de água futuros na ilha Terceira relacionados com o setor turístico calculou-se a taxa de oscilação média das dormidas entre os anos de 2005 e 2019 sendo que o valor obtido foi de 7,94% (tabela 22 e gráfico 13).

Ano	nº dormidas	Taxa de Turismo (face ao ano anterior)	Consumo de água m3
2005	155 817		53756,865
2006	156 094	0,18%	53852,430
2007	157 196	0,71%	54232,620
2008	169 653	7,92%	58530,285
2009	157 358	-7,25%	54288,510
2010	145 749	-7,38%	50283,405
2011	155 697	6,83%	53715,465
2012	149 437	-4,02%	51555,765
2013	156 076	4,44%	53846,220
2014	157 941	1,19%	54489,645
2015	176 179	11,55%	60781,755
2016	289 118	64,10%	99745,710
2017	351 717	21,65%	121342,365
2018	383 197	8,95%	132202,965
2019	391 781	2,24%	135164,445

<b>Taxa Média do Aumento do Turismo</b>	<b>7,94%</b>
---	--------------

Tabela 22 - Taxa Média do aumento de dormidas

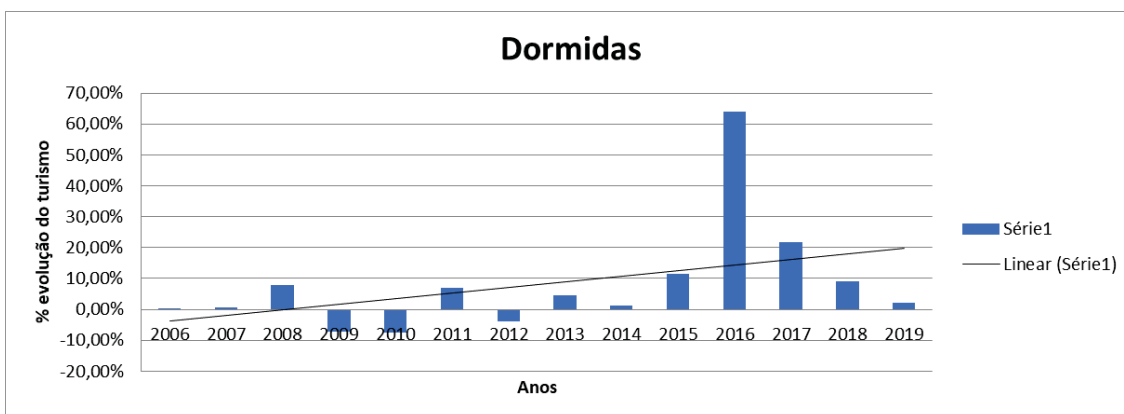


Gráfico 13 - Percentagem da variação de dormidas

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

Através da do incremento Turismo foi possível estimar valores para os anos subsequentes de dormidas na Ilha Terceira e posteriormente fazer uma estimativa de qual seria o consumo de água em m<sup>3</sup> nesses mesmos anos (tabela 23).

Para calcular o número de dormidas utilizou-se a seguinte equação.

$$(N.^{\circ} \text{ dormidas ano } X-1) \times (1 + \text{Taxa média aumento do Turismo}) = N.^{\circ} \text{ dormidas ano } X$$

Equação 3 – Número de dormidas ano X

Para determinar qual o consumo de água anual em m<sup>3</sup> afeto a atividade turística, procedeu-se ao seguinte cálculo (tabela 23):

$$(\text{Dormida} \times \text{Consumo de água}) / 1000 = \text{Consumo de água anual setor turístico m}^3$$

Equação 4 - Consumo de água anual setor turístico m<sup>3</sup>

Ano	nº dormidas	Taxa de Turismo (face ao ao anterior)	Consumo de água m3
2020*	422877	7,94%	145892,67
2021*	456454	7,94%	157476,55
2022	492696	7,94%	169980,19
2023	531816	7,94%	183476,61
2024	574042	7,94%	198044,66
2025	619621	7,94%	213769,40
2026	668819	7,94%	230742,69
2027	721924	7,94%	249063,66
2028	779244	7,94%	268839,32
2029	841116	7,94%	290185,16
2030	907901	7,94%	313225,86
2031	979988	7,94%	338095,99

Tabela 23 - Previsão do aumento do consumo de Água entre 2020 e 2031 (sem Covid-19)

Após determinarmos quais os valores para o consumo de água afeto ao setor turístico, realizou-se um cálculo para determinar em média qual o consumo de água anual da Ilha Terceira (tabela 24).

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

*Soma dos consumos de água (entre os anos de 2005 e 2019) / 15 = Valor Médio de consumo de água*

Equação 5 - Valor Médio de consumo de água

Ano	Total Ilha Terceira
2005	5 391 363
2006	5 319 032
2007	5 445 513
2008	4 929 576
2009	4 895 063
2010	4 908 412
2011	4 954 159
2012	4 616 855
2013	5 090 888
2014	4 956 346
2015	5 898 385
2016	5 857 322
2017	5 913 467
2018	5 901 569
2019	4 634 823

**Valor médio anual de consumo de água em m<sup>3</sup>**

5 247 518

Tabela 24 - Cálculo da taxa média do consumo de água (m<sup>3</sup>)

Posteriormente foram analisadas duas possíveis hipóteses para o consumo de água na ilha Terceira, sendo que, a primeira hipótese baseia-se num cálculo de consumo médio anual de água, e a segunda hipótese contempla o cálculo de uma taxa de variação média de consumo.

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

## 13.2.1 HIPÓTESE 1

Através dos valores obtidos na tabela 24, foi possível proceder-se ao cálculo da taxa média de consumo de água sem o setor turístico no ano de 2019 para posteriormente saber qual o crescimento do consumo de água na ilha Terceira e qual a variação percentual que estaria afeta ao setor turístico. (tabela 25).

*Consumo médio anual de água global (2001 a 2019) – Consumo de água no setor turístico (ano 2019) = Consumo Médio Anual de água Ilha Terceira m<sup>3</sup> (sem setor turístico)*

**Equação 6 - Consumo Médio Anual de água na Ilha Terceira m<sup>3</sup> (sem setor turístico)**

$$5247518 - 135164,45 = 5112353,75 \text{ m}^3$$

Ano	Consumo médio anual de água Ilha na Terceira m3	Consumo médio anual de água na Ilha Terceira m3 (sem setor turístico)	Consumo de água no setor turístico m3	Percentagem consumo de água no setor turístico
2020*	5258246	5112353,75	145892,67	2,77%
2021*	5269830	5112353,75	157476,55	2,99%
2022	5282334	5112353,75	169980,19	3,22%
2023	5295830	5112353,75	183476,61	3,46%
2024	5310398	5112353,75	198044,66	3,73%
2025	5326123	5112353,75	213769,40	4,01%
2026	5343096	5112353,75	230742,69	4,32%
2027	5361417	5112353,75	249063,66	4,65%
2028	5381193	5112353,75	268839,32	5,00%
2029	5402539	5112353,75	290185,16	5,37%
2030	5425580	5112353,75	313225,86	5,77%
2031	5450450	5112353,75	338095,99	6,20%

**Tabela 25 - Cálculo da taxa média do consumo de água afeta ao setor turístico**

Analisando a tabela 25, verifica-se um aumento percentual significativo do consumo de água no setor turístico na ilha Terceira, sendo que no ano de 2005 esse consumo era apenas de 1% e estima-se que no ano de 2031 esse mesmo consumo será de 6,20% do consumo de água anual da ilha (gráfico 14). Devido a esta hipótese o consumo de água dos restantes setores (sem setor turístico) manteve-se igual e o

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

consumo de água na ilha Terceira subiu gradualmente.

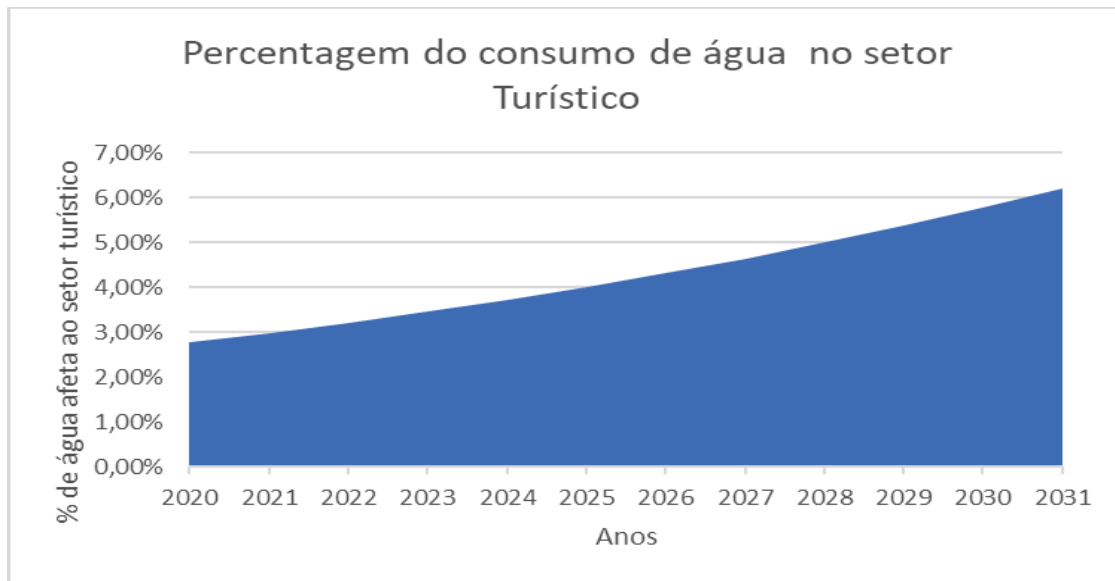


Gráfico 14 - Consumo de água afeto ao setor turístico

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

## 13.2.2 HIPÓTESE 2

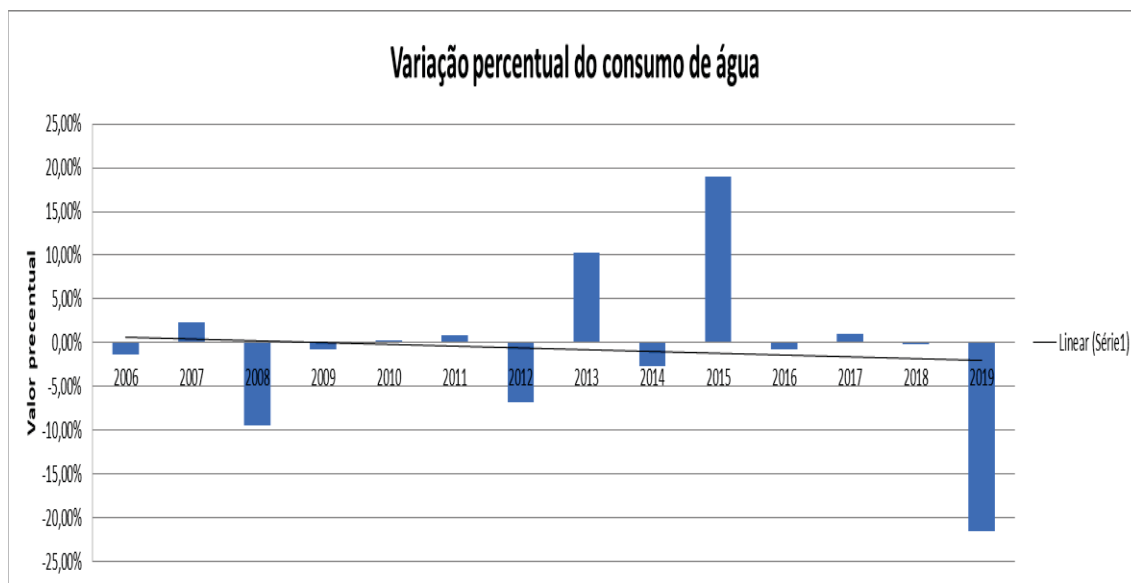
Nesta hipótese e para determinar qual a taxa de variação do consumo de água na Ilha Terceira, calculou-se uma taxa de oscilação de um ano para o outro e procedeu-se posteriormente à soma de todas as taxas e divisão pelo número de taxas para a obtenção de uma taxa de variação negativa de 0.68% (tabela 26 e gráfico 15).

Ano	Consumo de água Ilha Terceira m3	Taxa de Consumo de água
2005	5391363	
2006	5319032	-1,34%
2007	5445513	2,38%
2008	4929576	-9,47%
2009	4895063	-0,70%
2010	4908412	0,27%
2011	4954159	0,93%
2012	4616855	-6,81%
2013	5090888	10,27%
2014	4956346	-2,64%
2015	5898385	19,01%
2016	5857322	-0,70%
2017	5913467	0,96%
2018	5901569	-0,20%
2019	4634823	-21,46%

Taxa Média de diminuição do Consumo de água	-0,68%
---	--------

Tabela 26 - Cálculo da taxa média de diminuição do consumo de água

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]



**Gráfico 15 - Variação percentual do consumo de água**

Após a obtenção da taxa média de variação do consumo, procedeu-se ao cálculo da taxa média de consumo de água sem o setor turístico, no ano de 2019 (calculada na hipótese anterior), a esse valor fez-se a multiplicação com a taxa média de variação do consumo, de modo a obter uma estimativa de qual o consumo nos anos seguintes (tabela 27).

$$(Consumo \text{ Água Ano } X-1) \times Taxa \text{ Consumo de Água} = Consumo \text{ Água Ano } X$$

Ano	Consumo de água Ilha Terceira m3 (sem setor turístico)	Taxa média de diminuição do consumo de água
2020*	5077610,989	-0,68%
2021	5043104,335	-0,68%
2022	5008832,182	-0,68%
2023	4974792,938	-0,68%
2024	4940985,019	-0,68%
2025	4907406,853	-0,68%
2026	4874056,879	-0,68%
2027	4840933,547	-0,68%
2028	4808035,315	-0,68%
2029	4775360,655	-0,68%
2030	4742908,047	-0,68%
2031	4710675,982	-0,68%

**Tabela 27 - Cálculo Aumento do Consumo de Água em m<sup>3</sup>**

# [EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE ÁGUA EM FUNÇÃO DO INCREMENTO TURÍSTICO]

Tal como na primeira hipótese, analisou-se qual seria a subida percentual do consumo de água afeta ao setor turístico face a uma diminuição gradual do consumo de água na Ilha Terceira (sem o setor turístico), e previu-se que até ao ano de 2031 o setor turístico represente 6.69% da água consumida na ilha Terceira (tabela 26 e gráfico 16).

Apesar de ocorrer um aumento do consumo de água do setor turístico, ocorreu também uma diminuição no consumo de água na ilha Terceira relacionado com a taxa de diminuição do consumo nos restantes setores (excluindo setor turístico).

Ano	Cosumo Médio Anual de água na Ilha Terceira	Consumo água na Ilha Terceira m3 sem setor turístico	Consumo de água no Setor Turístico m3	Percentagem de consumo de água no setor turístico
2020*	5223503,66	5077610,99	145892,67	2,79%
2021*	5200580,88	5043104,33	157476,55	3,03%
2022	5178812,37	5008832,18	169980,19	3,28%
2023	5158269,55	4974792,94	183476,61	3,56%
2024	5139029,67	4940985,02	198044,66	3,85%
2025	5121176,25	4907406,85	213769,40	4,17%
2026	5104799,57	4874056,88	230742,69	4,52%
2027	5089997,21	4840933,55	249063,66	4,89%
2028	5076874,63	4808035,32	268839,32	5,30%
2029	5065545,81	4775360,66	290185,16	5,73%
2030	5056133,91	4742908,05	313225,86	6,19%
2031	5048771,97	4710675,98	338095,99	6,70%

Tabela 28 - Cálculo da taxa média do consumo de água afeto ao setor turístico

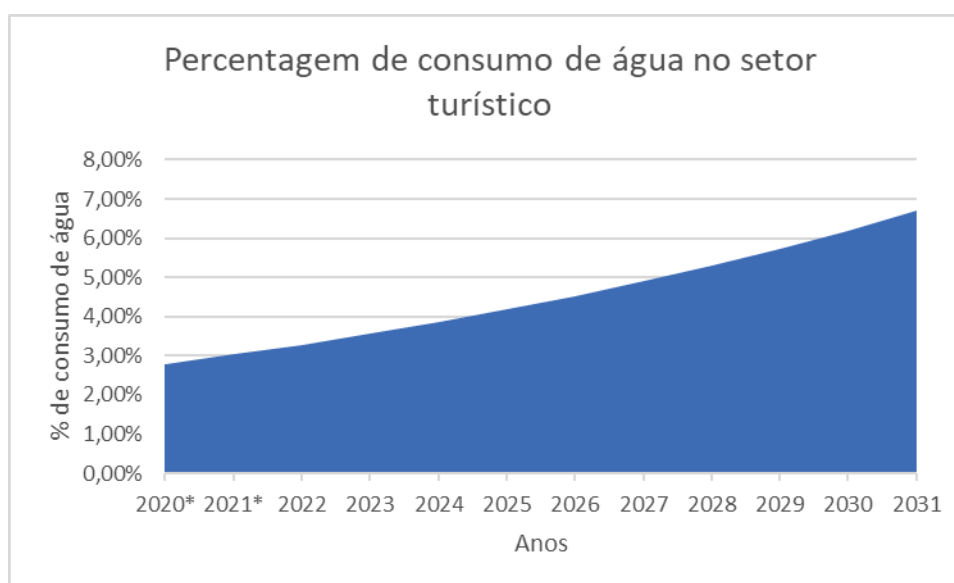


Gráfico 16 - Consumo de água afeto ao setor turístico

# [RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA]

## 14. RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA.

Nos dois cenários analisados anteriormente, verificou-se em ambos os casos que as necessidades de água da ilha são inferiores à quantidade de água atualmente captada conforme o ilustrado na tabela 29 (PGRH, 2016-2021).

Territorio	Captações de água			Volume captado (m <sup>3</sup> /ano)
	Captações superficiais nº	Captações subterrâneas nº	Captações totais nº	
Terceira	0	95	95	9943637
Angra do Heroísmo	0	48	48	7834289
Vila da Praia da Vitória	0	47	47	2109343

Tabela 29 - Volumes médios de água captada na Ilha Terceira

O gráfico 17 mostra que a Ilha Terceira, apesar de só captar anualmente cerca de 10 hm<sup>3</sup> de água, tem uma quantidade de água subterrânea disponível de aproximadamente 115,9 hm<sup>3</sup>, além de outros 146,6hm<sup>3</sup> de água superficial (dados da DRA – Direção Regional do Ambiente).

Água

Disponibilidades de água

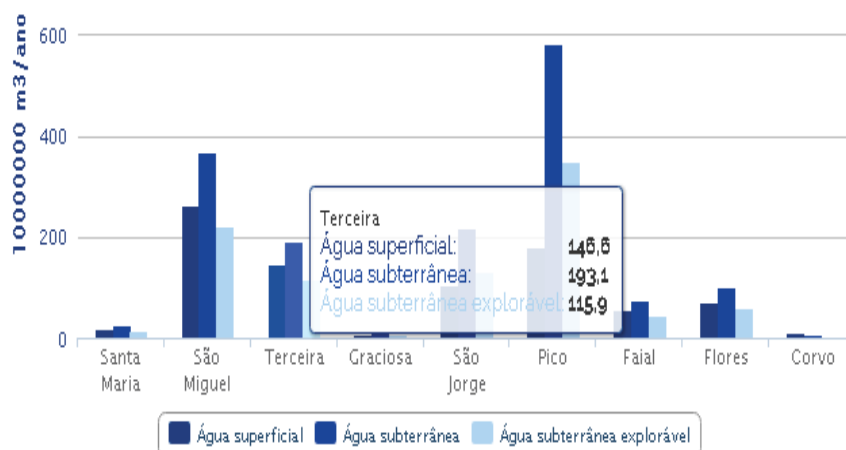


Gráfico 17 - Disponibilidade total de água da ilha Terceira. (Retirado PGHR 2016-2021)

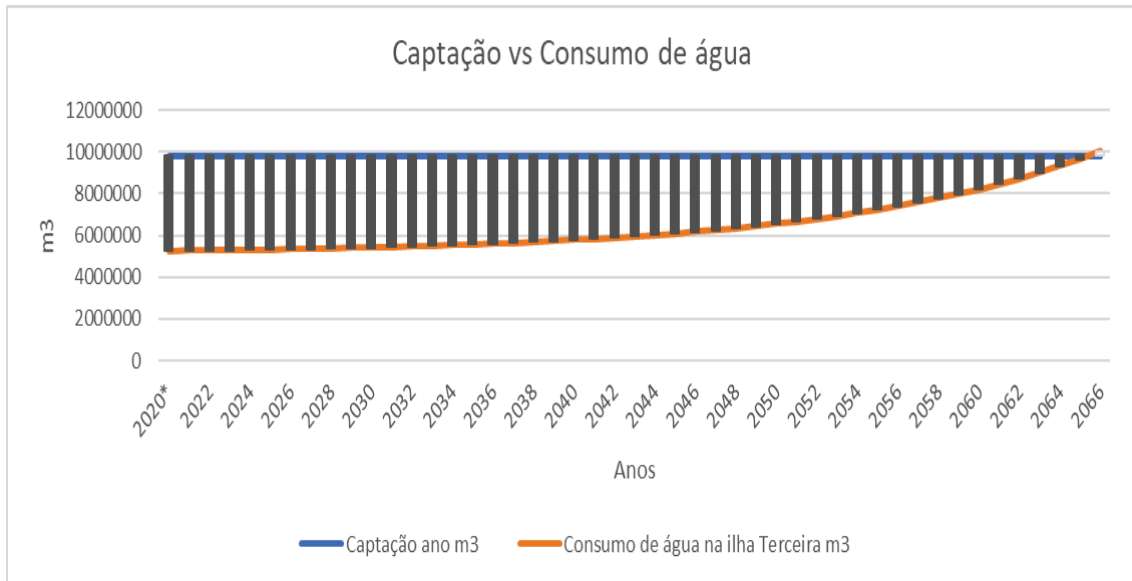
# [RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA]

## 14.1. HIPÓTESE 1

Ano	Captação ano m3	Consumo de água na ilha Terceira m3	Consumo de água na ilha Terceira sem setor turístico m3	Consumo de água no setor turístico m3	Diferença entre captação e consumo de água m3	Nº Dormidas
2020*	9797744,33	5 258 246	5112353,75	145892,67	4 539 498	422877
2021*	9797744,33	5 269 830	5112353,75	157476,55	4 527 914	456454
2022	9797744,33	5 282 334	5112353,75	169980,19	4 515 410	492696
2023	9797744,33	5 295 830	5112353,75	183476,61	4 501 914	531816
2024	9797744,33	5 310 398	5112353,75	198044,66	4 487 346	574042
2025	9797744,33	5 326 123	5112353,75	213769,40	4 471 621	619621
2026	9797744,33	5 343 096	5112353,75	230742,69	4 454 648	668819
2027	9797744,33	5 361 417	5112353,75	249063,66	4 436 327	721924
2028	9797744,33	5 381 193	5112353,75	268839,32	4 416 551	779244
2029	9797744,33	5 402 539	5112353,75	290185,16	4 395 205	841116
2030	9797744,33	5 425 580	5112353,75	313225,86	4 372 165	907901
2031	9797744,33	5 450 450	5112353,75	338095,99	4 347 295	979988
2032	9797744,33	5 477 295	5112353,75	364940,81	4 320 450	1057799
2033	9797744,33	5 506 271	5112353,75	393917,11	4 291 473	1141789
2034	9797744,33	5 537 548	5112353,75	425194,13	4 260 196	1232447
2035	9797744,33	5 571 308	5112353,75	458954,55	4 226 436	1330303
2036	9797744,33	5 607 749	5112353,75	495395,54	4 189 995	1435929
2037	9797744,33	5 647 084	5112353,75	534729,94	4 150 661	1549942
2038	9797744,33	5 689 541	5112353,75	577187,50	4 108 203	1673007
2039	9797744,33	5 735 370	5112353,75	623016,19	4 062 374	1805844
2040	9797744,33	5 784 837	5112353,75	672483,68	4 012 907	1949228
2041	9797744,33	5 838 233	5112353,75	725878,88	3 959 512	2103997
2042	9797744,33	5 895 867	5112353,75	783513,66	3 901 877	2271054
2043	9797744,33	5 958 078	5112353,75	845724,65	3 839 666	2451376
2044	9797744,33	6 025 229	5112353,75	912875,18	3 772 515	2646015
2045	9797744,33	6 097 711	5112353,75	985357,47	3 700 033	2856109
2046	9797744,33	6 175 949	5112353,75	1063594,86	3 621 796	3082884
2047	9797744,33	6 260 398	5112353,75	1148044,29	3 537 346	3327665
2048	9797744,33	6 351 553	5112353,75	1239199,01	3 446 192	3591881
2049	9797744,33	6 449 945	5112353,75	1337591,41	3 347 799	3877077
2050	9797744,33	6 556 150	5112353,75	1443796,16	3 241 594	4184916
2051	9797744,33	6 670 787	5112353,75	1558433,58	3 126 957	4517199
2052	9797744,33	6 794 527	5112353,75	1682173,21	3 003 217	4875864
2053	9797744,33	6 928 092	5112353,75	1815737,76	2 869 653	5263008
2054	9797744,33	7 072 261	5112353,75	1959907,34	2 725 483	5680891
2055	9797744,33	7 227 878	5112353,75	2115523,98	2 569 867	6131954
2056	9797744,33	7 395 850	5112353,75	2283496,58	2 401 894	6618831
2057	9797744,33	7 577 160	5112353,75	2464806,21	2 220 584	7144366
2058	9797744,33	7 772 866	5112353,75	2660511,83	2 024 879	7711628
2059	9797744,33	7 984 110	5112353,75	2871756,46	1 813 634	8323932
2060	9797744,33	8 212 128	5112353,75	3099773,93	1 585 617	8984852
2061	9797744,33	8 458 250	5112353,75	3345895,98	1 339 495	9698249
2062	9797744,33	8 723 914	5112353,75	3611560,12	1 073 830	10468290
2063	9797744,33	9 010 672	5112353,75	3898317,99	787 073	11299472
2064	9797744,33	9 320 198	5112353,75	4207844,44	477 546	12196651
2065	9797744,33	9 654 301	5112353,75	4541947,29	143 443	13165065
2066	9797744,33	10 014 932	5112353,75	4902577,90	- 217 187	14210371

Tabela 30 - Previsão futura hipótese 1

# [RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA]



**Gráfico 18 - Captação vs Consumo de água hipótese 1**

Na tabela 30, utilizando o modelo da hipótese 1, estudou-se qual o ano em que o consumo de água seria superior ao valor de água atualmente captada, no caso do volume da água captada continuar constante ao longo dos anos. Admitindo que o abastecimento domiciliário se mantém constante, prevê-se que com o aumento de consumos no setor turístico, os consumos totais de água na ilha Terceira superarão o volume da água atualmente captada no ano de 2066 (gráfico 18). Para tal acontecer teria de haver 1 421 0371 dormidas na ilha Terceira.

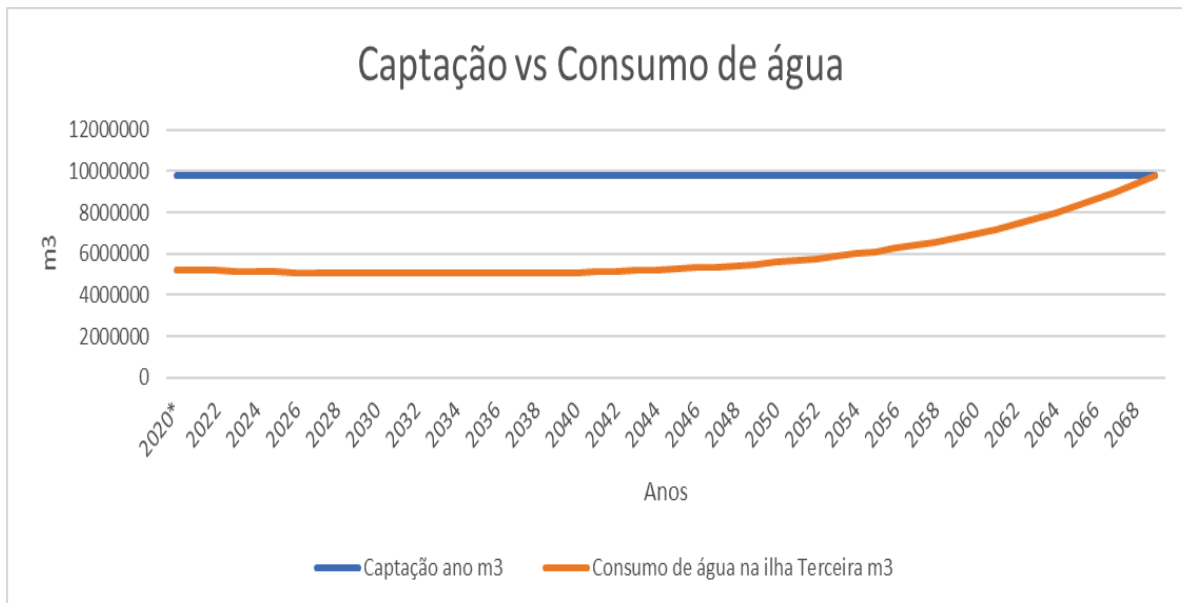
# [RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA]

## 14.2. HIPÓTESE 2

Ano	Captação ano m3	Consumo de água na ilha Terceira m3	Consumo de água na ilha Terceira sem setor turístico m3	Consumo de água no setor turístico m3	Diferença entre captação e consumo de água m3	Nº Dormidas
2020*	9797744,33	5 223 504	5 077 611	145892,6698	4 574 241	422877
2021*	9797744,33	5 200 581	5 043 104	157476,5478	4 597 163	456454
2022	9797744,33	5 178 812	5 008 832	169980,1857	4 618 932	492696
2023	9797744,33	5 158 270	4 974 793	183476,6125	4 639 475	531816
2024	9797744,33	5 139 030	4 940 985	198044,6555	4 658 715	574042
2025	9797744,33	5 121 176	4 907 407	213769,4011	4 676 568	619621
2026	9797744,33	5 104 800	4 874 057	230742,6916	4 692 945	668819
2027	9797744,33	5 089 997	4 840 934	249063,6613	4 707 747	721924
2028	9797744,33	5 076 875	4 808 035	268839,316	4 720 870	779244
2029	9797744,33	5 065 546	4 775 361	290185,1577	4 732 199	841116
2030	9797744,33	5 056 134	4 742 908	313225,8592	4 741 610	907901
2031	9797744,33	5 048 772	4 710 676	338095,9924	4 748 972	979988
2032	9797744,33	5 043 604	4 678 663	364940,8142	4 754 141	1057799
2033	9797744,33	5 040 785	4 646 867	393917,1149	4 756 960	1141789
2034	9797744,33	5 040 482	4 615 288	425194,1338	4 757 262	1232447
2035	9797744,33	5 042 878	4 583 923	458954,548	4 754 866	1330303
2036	9797744,33	5 048 167	4 552 772	495395,5391	4 749 577	1435929
2037	9797744,33	5 056 562	4 521 832	534729,9449	4 741 183	1549942
2038	9797744,33	5 068 290	4 491 102	577187,5026	4 729 455	1673007
2039	9797744,33	5 083 597	4 460 581	623016,1903	4 714 147	1805844
2040	9797744,33	5 102 752	4 430 268	672483,6758	4 694 993	1949228,046
2041	9797744,33	5 126 039	4 400 160	725878,8796	4 671 705	2103996,753
2042	9797744,33	5 153 771	4 370 258	783513,6627	4 643 973	2271054,095
2043	9797744,33	5 186 283	4 340 558	845724,6475	4 611 462	2451375,79
2044	9797744,33	5 223 935	4 311 060	912875,1845	4 573 809	2646015,028
2045	9797744,33	5 267 120	4 281 763	985357,4742	4 530 624	2856108,621
2046	9797744,33	5 316 260	4 252 665	1063594,858	4 481 485	3082883,645
2047	9797744,33	5 371 809	4 223 764	1148044,289	4 425 936	3327664,607
2048	9797744,33	5 434 259	4 195 060	1239199,006	4 363 485	3591881,176
2049	9797744,33	5 504 143	4 166 551	1337591,407	4 293 602	3877076,542
2050	9797744,33	5 582 032	4 138 236	1443796,165	4 215 712	4184916,419
2051	9797744,33	5 668 547	4 110 113	1558433,58	4 129 197	4517198,783
2052	9797744,33	5 764 355	4 082 182	1682173,206	4 033 390	4875864,366
2053	9797744,33	5 870 177	4 054 440	1815737,759	3 927 567	5263007,997
2054	9797744,33	5 986 794	4 026 886	1959907,337	3 810 951	5680890,832
2055	9797744,33	6 115 044	3 999 520	2115523,98	3 682 700	6131953,564
2056	9797744,33	6 255 837	3 972 340	2283496,584	3 541 908	6618830,677
2057	9797744,33	6 410 151	3 945 345	2464806,212	3 387 593	7144365,833
2058	9797744,33	6 579 045	3 918 533	2660511,826	3 218 700	7711628,48
2059	9797744,33	6 763 660	3 891 903	2871756,465	3 034 085	8323931,781
2060	9797744,33	6 965 228	3 865 454	3099773,928	2 832 516	8984851,965
2061	9797744,33	7 185 081	3 839 185	3345895,978	2 612 663	9698249,211
2062	9797744,33	7 424 655	3 813 095	3611560,118	2 373 089	10468290,2
2063	9797744,33	7 685 500	3 787 182	3898317,992	2 112 245	11299472,44
2064	9797744,33	7 969 289	3 761 444	4207844,44	1 828 455	12196650,55
2065	9797744,33	8 277 830	3 735 882	4541947,289	1 519 915	13165064,61
2066	9797744,33	8 613 072	3 710 494	4902577,903	1 184 673	14210370,73
2067	9797744,33	8 977 120	3 685 278	5291842,589	820 624	15338674,17
2068	9797744,33	9 372 248	3 660 233	5712014,891	425 496	16556564,9
2069	9797744,33	9 800 908	3 635 359	6165548,873	- 3 163	17871156,15

**Tabela 31- Previsão futura hipótese 2**

## [RELAÇÃO ENTRE OS VOLUMES DE ÁGUA DISPONÍVEL E A PROCURA FUTURA]



**Gráfico 19 - Captação vs Consumo de água hipótese 2**

Na tabela 31, utilizando o modelo da hipótese 2, estudou-se qual o ano em que o consumo de água seria superior o valor de água captada, no caso de a captação continuar constante ao longo dos anos. Com o evoluir do consumo de água no setor turístico e a possibilidade dos restantes setores sofrerem uma diminuição de 0,68% anual, prevê-se que o consumo superará a captação no ano de 2069 (gráfico 19). Para tal acontecer teria de haver 17 871 156 dormidas na ilha Terceira.

## 15. CONCLUSÕES

O objetivo central deste projeto foi analisar qual a influência que o setor turístico poderia ter nos consumos de água anuais da ilha Terceira.

Para tal foi necessário recolher dados sobre o número de dormidas existentes na ilha ao longo dos diversos anos, assim como, dados do consumo de água referentes a unidades hoteleiras, alojamentos locais entre outros estabelecimentos. Após diversos contatos com várias instituições, não foi possível obter dados referentes aos consumos de água do setor hoteleiro tendo, contudo, sido fornecido dados que abrangiam mais áreas do que o setor turístico.

Com base na bibliografia, foi encontrado um valor médio de consumo de água por dormida para a Região Autónoma dos Açores correspondente a 345 litros por dormida, valor esse utilizado para a realização de cálculos do consumo de água afetos a atividade turística.

Através desses cálculos foi possível concluir se a atividade turística têm vindo a ter relevância no consumo de água na ilha Terceira, uma vez que, no ano de 2005 este setor apenas apresentava uma taxa de consumo anual de 1.0%, enquanto que no ano de 2019 o mesmo setor já apresentava uma taxa de 2.92%. Este facto deveu-se ao grande aumento do número de dormidas a partir do ano de 2016 onde se registou um aumento de 64.10 % face ao ano de 2015, e nos anos seguintes onde este valor aumentou.

De forma a conseguir estimar como seriam os anos seguintes, realizou-se uma previsão utilizando uma taxa média do crescimento do número de dormidas. Para esse cálculo fez-se uma avaliação da taxa de oscilação anual do número de dormidas e subsequentemente a soma de todas as taxas de oscilação divididas pelo número de anos em análise, chegando assim a uma taxa de aumento médio do número de dormidas de cerca de 7.94%.

Após determinada esta taxa, realizou-se um apuramento de qual o número de dormidas estimado entre os anos de 2020 e de 2031, após ter conhecimento desse valor multiplicou-se pelo valor médio do consumo de água por dormida para saber quantos metros cúbicos estariam ligados à atividade turística, estimando-se assim no ano de 2031 que sejam consumidos 338 095,99 m<sup>3</sup>, um aumento acentuado face ao ano de 2019, último ano com dados reais, (135 164,45 m<sup>3</sup> consumidos).

Obtidos estes resultados, fez-se uma análise tendo em conta dois possíveis

cenários do comportamento da população da ilha Terceira face ao consumo de água anual.

Num primeiro cenário obteve-se um valor médio de consumo anual de 5 247 518 m<sup>3</sup>, resultante da soma dos consumos entre 2005 e 2019 e dividido pelo número de anos em análise; calculou-se esse valor sem o setor turístico para determinar qual seria o consumo da ilha Terceira sem o setor (5 112 353,75 m<sup>3</sup>), a esse valor somou-se a previsão do consumo de água do setor turístico de forma a obter o consumo de água global da ilha, procedeu-se então à divisão do consumo de água resultante da atividade turística pelo valor do consumo anual da ilha Terceira, de modo a descobrir qual a percentagem de consumo de água anual na ilha, destinado ao setor turístico. Para este primeiro cenário previu-se que no ano de 2031 cerca de 6,20% do consumo anual esteja ligado a atividade turística, valor este muito acima do 2,92% registados no ano de 2019.

Para a segunda hipótese estimou-se um aumento do consumo de água anual da ilha através de uma taxa calculada pelo consumo entre os anos de 2005 e 2019, a qual foi dividida pelo número de anos em análise tendo-se obtido uma taxa de -0,68%.

Executou-se cálculos para determinar os consumos até ao ano de 2031 e, tal como na hipótese um, calculou-se o consumo de água na ilha sem o setor turístico e aplicou-se a taxa anterior para verificar a diminuição do consumo dos restantes setores, a esse valor somou-se o consumo de água do setor turístico, para determinar o consumo de água global da ilha. Procedeu-se então à divisão do consumo de água resultante da atividade turística pelo valor do consumo anual da ilha Terceira, de forma a encontrar qual a percentagem de consumo designada para o setor turístico. Nesta segunda hipótese, estimou-se que no ano de 2031 o volume de água gasto na ilha Terceira será de 5 048 771,97 m<sup>3</sup>, estando 6,70% desse valor relacionado com a atividade turística.

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (PGRH-Açores), capta-se atualmente na ilha Terceira cerca de 9 797 744,33 m<sup>3</sup> anuais de água, valor este bem acima das necessidades atuais da ilha. Se tivermos em conta as duas hipóteses de trabalho supramencionadas, e se os valores de captação se mantiverem inalterados, o volume de água captada será inferior às necessidades de água na Ilha Terceira no ano de 2066 segundo a hipótese 1, ou no ano de 2069 tendo em conta a hipótese 2.

Apesar disso, sabe-se que o valor de captação de água é apenas uma percentagem muito baixa da quantidade de água explorável na ilha, quer seja água de origem subterrânea ou de origem superficial, logo, no caso de ocorrer um aumento

elevado do turismo ou mesmo um aumento da população na Ilha Terceira, a mesma apresenta autossuficiência a nível dos recursos hídricos para fazer face a esses aumentos, faltando apenas capacidade para poder captar mais recursos anualmente. É de salientar que um possível aumento da captação deve ser estudado de forma a não esgotar com as reservas existentes.

Considerando todos esses fatores, foi possível concluir, que o setor turístico realmente afeta o consumo de água na Ilha Terceira e prevê-se que continuará a afetar ainda mais no futuro. Quando comparado com valores anuais, a Ilha Terceira possui capacidade de captação autossuficiente para fazer face à demanda, mas, uma vez que o maior número de dormidas ocorre no verão, que também coincide com o período de menor captação de água dadas as reduções de caudal das nascentes e com o período onde é necessário mais água para a agricultura, todos esses fatores podem constituir um problema para os recursos hidrológicos da ilha, podendo originar escassez de água.

## 16. REVISÃO DA LITERATURA

Embora o tema que se propõe seja inovador, o tema da água já foi analisado em diferentes perspectivas por: Rodrigues (2002), Fontes (1999), Ferreira, (2007), Melo (2013) e Lourenço (2015) **entre outros**.

As alterações climáticas têm efeito sobre o turismo principalmente se houver falta de bens essenciais. Disponível em:

<https://www.publituris.pt/2009/12/16/as-alteracoes-climaticas-e-os-seus-efeitos-no-turismo/> acessível, 11 de outubro de 2017.

Soluções para a escassez de água caso haja a falta ou subaproveitamento desta.

Disponível em:

<http://www.tratabrasil.org.br/veja-7-solucoes-para-o-problema-da-escassez-de-agua-no-mundo> acessível, 12 de outubro de 2017.

Aumento do turismo em apenas dois anos teve um aumento muito elevado de aproximadamente 150% o que indica que este valor irá continuar a aumentar devido á divulgação feita.

Disponível em:

<http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/novidades/Turismo+registra+aumento+de+150+por+cento+em+apenas+dois+anos+na+ilha+Terceira.htm?lang=pt&area=ct>, acessível, 14 de outubro de 2017.

## 17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHP – Associação da Hotelaria de Portugal (2019). Available at <http://www.ahp-monitor.pt/> [Accessed 1 Jan. 2020]

AZEVEDO, E.M.B., 2001 – Escoamento Superficial no Arquipélago dos Açores. Publicação interna. DCA, Universidade dos Açores

DIAS, Eduardo. 1989. Flora e Vegetação na Ilha Terceira. Universidade dos Açores

FERNANDES, J.G.C. 1985. Estudo Geográfico. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores. Ilha Terceira (Açores)

Fluye Canarias (2017). La sequía en Canarias reduce las reservas de água - Fluye Canarias. [online] Available at: <http://fluyecanarias.com/sequia-en-canarias-agua/> [Accessed 30 Dec. 2018]

FONTES, J. (1999) Comportamento hidrológico dos solos da Terceira: avaliação e simulação com o modelo OPUS, Dissertação de doutoramento, UAc, AH.

LAVANCHY, G. (2017). When wells run dry: Water and tourism in Nicaragua. 64th ed. [ebook] Denver: elsevier, p.[www.elsevier.com/locate/atoures](http://www.elsevier.com/locate/atoures). Available at: <http://www.elsevier.com/locate/atoures> [Accessed 19 Dec. 2017]

LUZ, N. (2019). TURISMO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: Uma análise a partir do consumo da água na ilha da Boavista, Cabo Verde. [online] Available at: [https://www.researchgate.net/publication/341413012\\_TURISMO\\_E\\_DESENVOLVIMENTO\\_SUSTENTAVEL\\_Uma\\_analise\\_a\\_partir\\_do\\_consumo\\_da\\_agua\\_na\\_ilha\\_da\\_Boavista\\_Cabo\\_Verde](https://www.researchgate.net/publication/341413012_TURISMO_E_DESENVOLVIMENTO_SUSTENTAVEL_Uma_analise_a_partir_do_consumo_da_agua_na_ilha_da_Boavista_Cabo_Verde) [Accessed 20 Jan. 2020]

MACHADO, J.H.M (2012). Gestão e Conservação de Captações de Água para Abastecimento no Concelho de Angra do Heroísmo. Dissertação apresentada à Universidade dos Açores para a obtenção do grau de Mestre. Angra do Heroísmo.

## [REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS]

---

MADRUGA, J.S., Meneses, J.G.&Azevedo, E.B. (1986) -Inventário dos Pontos de Água: 1. Nascentes. Concelho da Praia da Vitória. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias

MENESES, José.1993. Hidrologia e Hidrogeologia da ilha Terceira – Grandes Condicionantes. Seminário Recursos Hídricos e o Ambiente na RAA. CMAH

NOVO et al. 1997. A inter-relação entre pluviosidade, níveis aquíferos e suas nascentes em ilhas vulcânicas: O caso das nascentes do Cabrito (Ilha Terceira - Açores). PDF, Publicação on-line.

NOVO, M.E., 2007 – Alterações Climáticas e Seus Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos em Ilhas de Pequena Dimensão (Caso de Estudo: Açores – Ilha Terceira), Tese de Dissertação de Doutoramento, apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, ilha Terceira, Açores.

PGHR- Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores. Available at: [http://servicos.sram.azores.gov.pt/grastore/DRA/PGRH/PGRH-A\\_RT\\_cap2\\_vol3\\_terceira.pdf](http://servicos.sram.azores.gov.pt/grastore/DRA/PGRH/PGRH-A_RT_cap2_vol3_terceira.pdf) Accessed [28 Jan. 2020]

PINHEIRO, J.V.F., 1990-Estudo dos principais tipos de solo da Ilha Terceira. Tese de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia

RODRIGUES, F. C. 1993. Hidrologia da Ilha Terceira (Contributo para o seu Conhecimento). Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores. –

RODRIGUES, F.C.2002. Hidrogeologia da ilha Terceira (Açores – Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

SREA. (2020). Hospedes Dormidas e Estada Media por Ilha - Report Viewer. [online]Available at: <http://srea.azores.gov.pt/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fTurismo%2fHospedes+Dormidas+e+Estada+Media+por+Ilha&rs:Command=Render>

## [REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS]

---

[Accessed 4 Jan. 2020].

ZBYSZEWSKI,G et al.1971.Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50000.Noticia explicativa da folha Ilha Terceira. SGP.Lisboa.

**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**  
**Faculdade de Ciências Agrárias e**  
**do Ambiente**

Rua Capitão João d'Ávila  
9700-042 Angra do Heroísmo  
Açores, Portugal

GREGÓRIO JOSÉ CALÇADO RIBEIRO  
INFLUENCIA DO TURISMO ILHA TERCEIRA

