

**Alexandra Ribeiro de Sousa**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA CERTIFICAÇÃO HÍDRICA DE  
EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS**

**Universidade Fernando Pessoa**

**Faculdade de Ciência e Tecnologia**

**Porto, 2015**

# Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

**Alexandra Ribeiro de Sousa**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA CERTIFICAÇÃO HÍDRICA DE  
EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS**

**Universidade Fernando Pessoa**

**Faculdade de Ciência e Tecnologia**

**Porto, 2015**

Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

**Alexandra Ribeiro de Sousa**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA CERTIFICAÇÃO HÍDRICA DE  
EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS**

*Trabalho apresentado à Universidade*

*Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a*

*Obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil*

**Atestando a originalidade do trabalho,**

---

**(Alexandra Ribeiro de Sousa)**

## Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém  
ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo a elaboração de uma proposta de certificação hídrica para edifícios residenciais existentes e em fase de projeto. O desenvolvimento desta certificação incide essencialmente na poupança de água potável nos edifícios, demonstrando que o consumo excessivo da mesma poderá traduzir-se num problema no futuro.

O uso eficiente da água assume cada vez mais uma importância acrescida. Neste trabalho enumeram-se alguns países da Europa que, devido a uma má gestão da sua água ou às alterações climáticas (como por exemplo, a diminuição da precipitação), se encontram ou poderão se encontrar em “stress hídrico”. É apresentado o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, fazendo-se referência aos principais objetivos do programa e às medidas propostas para redução de consumos, nomeadamente no setor urbano e em particular ao nível dos sistemas prediais e dos dispositivos em instalações residenciais. Com base nisto, são apresentados consumos e potenciais reduções com a implantação de equipamentos hidricamente eficientes e sistemas de aproveitamento de águas em algumas moradias.

Após uma análise de sistemas de certificação da construção sustentável existentes, nacionais e internacionais, é apresentada uma proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais.

A proposta de certificação é apresentada com recurso a folhas de cálculo Excel. Assenta essencialmente na quantificação dos consumos dos equipamentos sanitários e cálculo do contributo dos sistemas de aproveitamento de águas, sejam cinzentas ou pluviais.

À semelhança da certificação energética, a proposta de certificação hídrica faz uma comparação dos consumos da habitação em avaliação com um modelo criado de referência, propondo depois, algumas melhorias que o consumidor pode adotar para melhorar a eficiência da sua residência.

**Palavras-Chave:** Eficiência hídrica, poupança de água, sustentabilidade, aproveitamento de águas

## **ABSTRACT**

The objective of this dissertation is the elaboration of a proposal of an hydric certification both for residencial buildings and for various phases of the project. The development of this certification is essentially focused on saving potable water, proving that excessive consumption may become a problem in the future.

An efficient use of water is becoming more and more important. This work shows that some European countries are already or will be under hydric stress due to a poor management of water or to climate changes ( such as a decrease of precipitation).

The National program for the efficient use of water, here presented, will be used to mention the main objectives of the program as well as the measures appointed to reduce consumption, specially in the urban section and particularly related to the systems of the buildings and the devices used in residencial installations.

Based on this, consumption and potencial reductions with the implementation of efficient hydric equipment and water use systems in some homes are presented.

After analysing the existent systems of sustainable building certification, nationally and internationally, a water certification proposal for residencial buildings is presented.

The Excel preadsheets was used to create the certification proposal. It is essentially based on the quantification of consumption of sanitary equipment and the calculation of the contibution of the collection of water systems (rainwater and grey water).

Similar to the energy certification, the proposed approach to the water certification is based on the comparison of housing consumption under evaluation with the standard reference model, appointing some improvements that consumers can adopt to better the efficiency of their homes.

**Keywords:** water efficiency, water conservation, sustainability, water use.

### **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação aos meus pais, Manuel Sousa e Lurdes Ribeiro, por estarem sempre ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais pelo amor incondicional, por investirem em mim enquanto pessoa, por proporcionarem a minha formação académica sem numa se oporem a qualquer decisão e pelo apoio e dedicação, devo-lhes toda a minha gratidão e amor.

À Professora Ana Neves pela sua orientação, disponibilidade e dedicação a este projeto, por se mostra sempre disponível para ajudar, pela partilha de conhecimento e pela simpatia que teve comigo.

Ao meu irmão pelos disparates e pelas risadas nos momentos menos bons.

Ao Eduardo Flor por me ter apoiado em todos os momentos, pelo espírito crítico e por ser o meu maior fã.

À Sara Carvalho e Paula Pilar pela motivação, sem que nunca permitissem que desistisse, porque são as melhores amigas que alguém pode ter.

A todos os meus amigos por estarem sempre presentes e me fazerem ver a vida de uma forma mais colorida.

À Dr.<sup>a</sup> Carla Rodrigues pela amabilidade e prontidão em ter fornecido a sua dissertação de doutoramento “Um modelo para a avaliação da eficiência hídrica em edifícios”.

À Professora Maria João Guerreiro, um especial agradecimento pelas dicas de estruturação e correção deste projeto.

## ÍNDICE GERAL

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introdução .....	1
1.2. O problema .....	1
1.3. Justificação da escolha.....	6
1.4. Objetivos.....	6
1.5. Metodologia.....	7
1.6. Limitações.....	7
1.7. Estrutura do trabalho.....	8
<b>CAPÍTULO II – USO EFICIENTE DA ÁGUA .....</b>	<b>9</b>
2.1. Uso eficiente da água.....	9
2.2. Programa nacional para o uso eficiente da água (PNUEA) .....	12
2.3. Redução de consumos de água potável .....	18
2.3.1. Dispositivos e equipamentos eficientes.....	18
Autoclismos .....	25
Chuveiros.....	28
Torneiras.....	31
Máquina de lavar loiça e de lavar a roupa.....	33
Conclusões.....	34
2.3.2. Aproveitamento de águas pluviais.....	34
Descrição e Funcionamento .....	36
Investimento/Consumo/Potencial de Redução .....	37
2.3.3. Aproveitamento de águas cinzentas .....	38
Descrição e Funcionamento .....	39

## Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

Investimento/Consumo/Potencial de Redução .....	41
2.4. Incentivos fiscais para o uso eficiente da água .....	41
2.5. Sistemas de certificação sustentável .....	42
2.5.1. Categoria “água” nos sistemas de certificação ambiental de edifícios.....	43
2.5.2. Sistema LiderA.....	44
2.5.3. Sistema SB Tool <sup>PT</sup> .....	45
2.5.4. Sistema BREEAM.....	45
2.5.5. Sistema LEED .....	46
2.5.6. Consumos Base por Equipamentos .....	48
<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>50</b>
3.1. Proposta de sistema de cerificação hídrica de edifícios residenciais .....	50
3.2. Ferramenta desenvolvida.....	51
3.2.1. Avaliação dos Consumos da “Habitação em Avaliação” .....	52
3.2.2. Avaliação dos consumos da “Habitação de referência” .....	55
3.2.3. Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais.....	58
3.2.4. Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas.....	65
3.2.5. Certificação.....	67
<b>CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
Caso de estudo 1 - T1 .....	70
Caso de estudo 2 – T2 .....	78
Caso de estudo 3 – T5 .....	83
Conclusões casos de estudo.....	92
<b>CAPÍTULO V – CONCLUSÕES .....</b>	<b>93</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>96</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – “Previsão até 2089 do número de dias secos consecutivos para o sudoeste Europeu”.....	2
<b>Figura 2</b> - " WEI: annual total water abstraction as a percentage of available long-term freshwater resources”.....	3
<b>Figura 3</b> - "2025 World "Water Stress" Status-quo Scenario".....	4
<b>Figura 4</b> - "Índice de Seca em Portugal Continental em 2015".....	5
<b>Figura 5</b> - "Procura relativa de água por setor, no ano 2000”.....	11
<b>Figura 6</b> - "Sistema de autoclismos do Aeroporto Sá Carneiro".....	12
<b>Figura 7</b> - “Principais objectivos do PNUEA”.....	13
<b>Figura 8</b> - “Número de medidas por setor”.....	14
<b>Figura 9</b> - "Medidas de poupança de água".....	16
<b>Figura 10</b> - "Nexus água-energia".....	17
<b>Figura 11</b> - "Consequência da redução do consumo de água em outros recursos".....	18
<b>Figura 12</b> - Rótulos de Eficiência Hídrica da ANQIP".....	19
<b>Figura 13</b> - "Economizador de autoclismo".....	26
<b>Figura 14</b> - "Esquema de funcionamento de um economizador de água".....	29
<b>Figura 15</b> - “Sistema de aproveitamento de água das chuvas”.....	37
<b>Figura 16</b> - "Sistema de reutilização de águas cinzentas para uso dos autoclismos".....	40
<b>Figura 17</b> - "Mapa da precipitação".....	58
<b>Figura 18</b> - “Gráfico da relação Custo/Volume dos reservatórios".....	64
<b>Figura 19</b> -"Gráfico relação do custo/volume dos reservatórios".....	66
<b>Figura 20</b> - "Classificação da eficiência hídrica segundo estimativa de consumo para uma habitação com duas pessoas".....	67
<b>Figura 21</b> - "Comparação dos consumos dos equipamentos da habitação de referência com a habitação em avaliação".....	72
<b>Figura 22</b> - Comparação de consumos da habitação de referência com habitação em avaliação".....	77
<b>Figura 23</b> - Comparação de consumos de equipamentos sanitários da habitação de referência com a habitação em avaliação”.....	80

**Figura 24** - "Comparação de consumos dos equipamentos da habitação de referência com a habitação em avaliação" .....84

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Fatores de uso, durações e consumos base de equipamentos tradicionais.....	20
<b>Quadro 2</b> – Fatores de uso, durações e consumos base de equipamentos tradicionais.....	20
<b>Quadro 3</b> – Consumos dos equipamentos nas habitações.....	22
<b>Quadro 4</b> – Consumos dos equipamentos nas habitações.....	23
<b>Quadro 5</b> – Pesos atribuídos à categoria da água (Neves, 2014).....	44
<b>Quadro 6</b> – Critérios avaliados pelos sistemas de certificação ambiental relativamente ao tema “Água”.....	48
<b>Quadro 7</b> – Consumos de referência dos equipamentos sanitários segundo sistema LEED e sistema BREEAM.....	49
<b>Quadro 8</b> – Número de residentes por tipologia de edifício.....	53
<b>Quadro 9</b> – Consumos base da “habitação de referência”.....	56
<b>Quadro 10</b> – Consumos da Habitação de Referência.....	57
<b>Quadro 11</b> – Precipitações médias mensais no Porto.....	59
<b>Quadro 12</b> – Valores do Coeficiente de Escoamento.....	62
<b>Quadro 13</b> – Tarifas do consumo da água na cidade do Porto em 2016.....	69
<b>Quadro 14</b> – Equipamentos presentes na habitação em avaliação.....	71
<b>Quadro 15</b> – Hipótese 1ª.....	73
<b>Quadro 16</b> – Hipótese 1b.....	75
<b>Quadro 17</b> – Hipótese 1c.....	76
<b>Quadro 18</b> – Equipamentos presentes na habitação em avaliação.....	79
<b>Quadro 19</b> – Nova constituição com melhorias nos equipamentos.....	81
<b>Quadro 20</b> – Equipamentos presentes na habitação em avaliação.....	83
<b>Quadro 21</b> – Melhoria dos equipamentos sanitários.....	85
<b>Quadro 22</b> – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos existentes.....	87
<b>Quadro 23</b> – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos eficientes.....	88

## Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

<b>Quadro 24</b> – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas cinzentas com os equipamentos existentes.....	90
<b>Quadro 25</b> – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas cinzentas com os equipamentos eficientes.....	91

## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL**

### **1.1. Introdução**

*“A água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal”* ponto (1) da Diretiva 2000/60/CE.

A água é um bem essencial à vida, talvez o bem mais precioso ao qual os seres vivos têm acesso, sendo decisiva para a sua sobrevivência e assumindo um papel importante no desenvolvimento de cada País. Segundo Tomaz (2003), no planeta, cerca de 97,5% da água é salgada, sendo os restantes 2,5% água doce. 68,9% da água doce, encontra-se congelada em calotes polares do Ártico, Antártica e nas regiões montanhosas, sendo inacessível para o uso humano pelos meios tecnológicos existentes. Do volume total de água doce no planeta, 29,9% é água subterrânea, sendo que 0,266% está acessível ao homem sob a forma de lagos, rios e reservatórios. A pouca percentagem de água doce que resta, está presente na biomassa e na atmosfera assumindo a forma de vapor.

O crescimento exponencial da população mundial e, também o atual modelo de crescimento económico, assente no excessivo consumo dos recursos, levou a que as questões da sustentabilidade ambiental começassem a ganhar maior importância (Silva-Afonso, A. 2014).

### **1.2. O problema**

Face aos recursos limitados do planeta, alguns especialistas defendem que no mundo de hoje, a sustentabilidade pode já não ser possível. No que diz respeito à água, aproximadamente 40% da população mundial vive já em áreas de stress hídrico, estimando-se que este valor irá subir para cerca de 65% até 2025, abrangendo grande parte da bacia mediterrânica.

Devido ao muito descuido que se observa nalguns países relativamente a este bem essencial, a água potável, é hoje um recurso escasso, que de bem patrimonial e

comunitário, se transformou ao longo das décadas em bem económico. Para além deste fator, as alterações climáticas invulgares e extremas, quer em termos de precipitações quer em termos de secas, têm agravado este panorama. Note-se que, as chuvas torrenciais não têm uma influência positiva nas reservas de água pois, tendem a sobrecarregar os sistemas naturais de captação e a poluir os sistemas de abastecimento de água.

O problema das secas é igualmente preocupante. Na União Europeia, nos últimos 30 anos, as secas aumentaram drasticamente (Pimentel-Rodrigues,2015). Segundo a European Environment Agency (2009) prevê-se que haja uma redução na precipitação, nomeadamente no sudoeste europeu (onde se localiza Portugal), esperando-se verões cada vez mais secos, conforme ilustrado na figura 1.

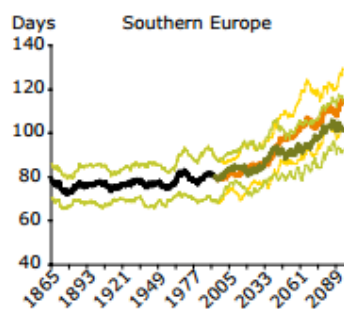


Figura 1 – “Previsão até 2089 do número de dias secos consecutivos para o sudoeste Europeu” (EuropeanEnvironmentAgency, 2009)

O termo “seca” é designado como uma redução temporária da disponibilidade de água devido, por exemplo, a uma redução na precipitação e o termo “escassez de água” representa que a procura de água excede os recursos hídricos exploráveis em condições sustentáveis (Pimentel-Rodrigues, 2015).

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (2009), conforme as temperaturas vão subindo as reservas de água do Sul da Europa vão diminuindo, este facto é agravado por a agricultura e o turismo requererem mais água, o que se acentua principalmente nas regiões mais quentes e secas.

Ainda segundo a mesma fonte, através do Índice de Exploração de Água (WEI), é possível observar os recursos de água disponíveis em cada país ou região, em comparação com a quantidade de água utilizada. Quando essa relação é superior a 20% verifica-se escassez de água. A figura seguinte informa que são nove os países que se encontram em “stress hídrico”, sendo eles a Bélgica, Bulgária, Alemanha, Chipre, Itália, Antiga República Jugoslava da Macedónia, República da Macedónia, Malta, Espanha e Reino Unido. Portugal não se encontra incluídos nos países em stress hídrico.

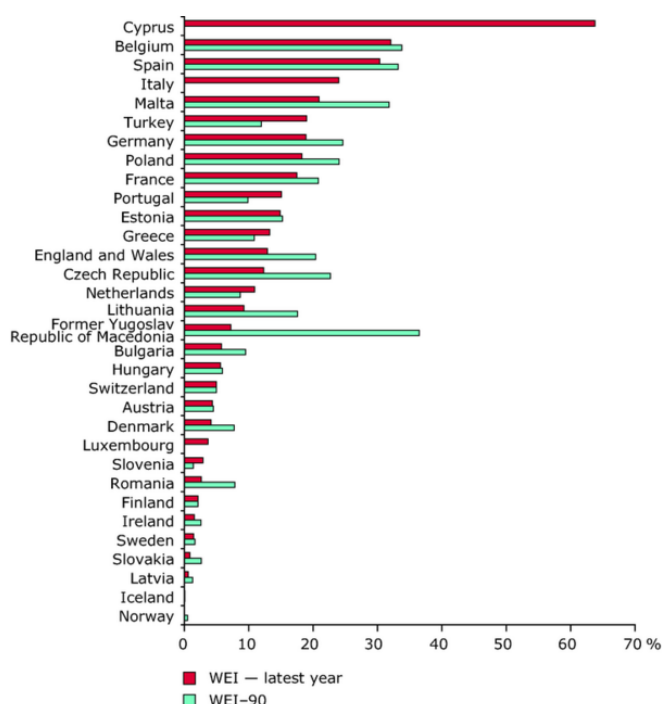


Figura 2 - " WEI: annual total water abstraction as a percentage of available long-term freshwater resources"(Agência Europeia do Ambiente, 2009)

Na afirmação anterior constata-se que, quando o uso da água num país excede em 20% a sua disponibilidade natural, esse país se encontra em stress hídrico. Segundo outra fonte, Brown A., Matlock M. (2011), admite-se que um país se encontra em situação de stress hídrico quando um habitante dispõe de um volume entre 1000 e 1700 m<sup>3</sup> de água por ano. Sempre que esse volume de água disponível seja inferior a 1000 m<sup>3</sup>, verifica-se uma situação de escassez de água.

Segundo Pimentel-Rodrigues (2015) e de acordo com as previsões do World Water Council, em 2025, 23 países poderão enfrentar uma escassez absoluta de água e, entre 46 a 52 países poderão sofrer de stress hídrico também na mesma data. Para os países mediterrânicos, como Portugal, Espanha, Grécia e Itália, as condições climáticas poderão afetar significativamente as duas disponibilidades de água a curto/médio prazo, podendo enfrentar estes países um risco de stress hídrico igual ou superior a 40%. Note-se que, o norte e sul do continente Africano, bem como parte do continente Asiático poderão enfrentar uma situação de extremo stress hídrico, pelo que, torna-se urgente desenvolver medidas aplicáveis a todos os setores e países para que haja um maior aumento na eficiência do uso da água.

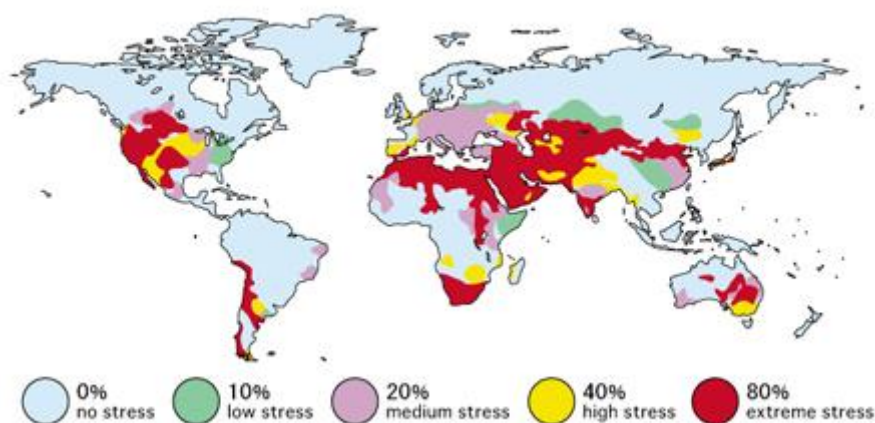


Figura 3 - "2025 World "Water Stress" Status-quo Scenario" Fonte: [http://www.sos2006.jp/english/rsbs\\_summary\\_e/2-4-food-and-water.html](http://www.sos2006.jp/english/rsbs_summary_e/2-4-food-and-water.html)

As variações na frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos e climáticos, provocados muitas vezes pelas alterações do clima, poderão provocar impactos significativos na sociedade e no ambiente, nomeadamente nos recursos hídricos de Portugal. Esta variabilidade de precipitação contribui para tornar o País vulnerável a períodos extremos associados à falta de precipitação, ou seja, secas, ou a períodos de excesso de precipitação, as cheias. O índice Palmer Drought Severity Index (PDSI) faz uma avaliação de possíveis situações de seca no País.

Baseado em dados meteorológicos e informação de capacidade de retenção de água no solo, o índice meteorológico de seca PDSI, até Janeiro de 2015 não indica ocorrência de um período de seca contínuo em Portugal continental, sendo o ano hidrológico iniciado a 1 de Outubro de 2014 e concluído a 30 de Setembro de 2015. Já em Fevereiro do mesmo ano, verificou-se em grande parte do território uma situação de seca meteorológica fraca, situação esta que, mais tarde, se estendeu a todo o território continental, intensificando-se gradualmente até ao final de Agosto, altura em que começa a perder intensidade, acabando por, em Outubro, ter o seu fim, como é possível observar na Figura 4 (IPMA, 2015).

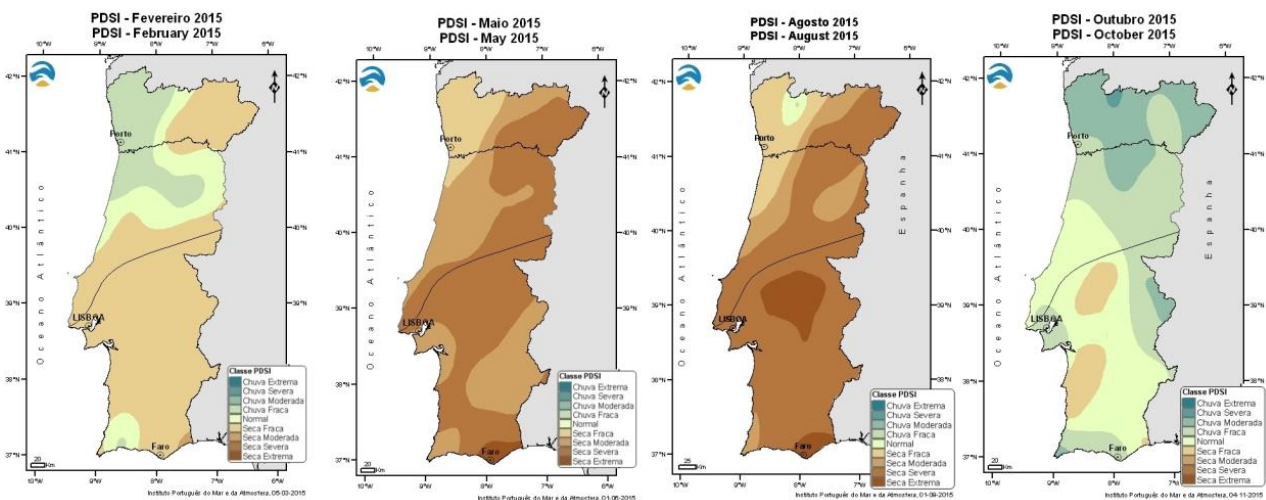


Figura 4 - "Índice de Seca em Portugal Continental em 2015" Fonte: IPMA 2015

A escassez de água, assim como os períodos de seca, não são um problema apenas das pessoas que o sentem diretamente, mas sim da comunidade. Com um impacto direto sobre todos os cidadãos, principalmente nos setores que dependem e utilizam diretamente a água, como a agricultura, a indústria e a energia, cada vez mais, é necessário proceder a planos e equipamentos que permitam uma poupança de água, como por exemplo o Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água, que será objecto de revisão no capítulo seguinte.

### **1.3. Justificação da escolha**

A utilização de recursos como a água e a energia deve ser o mais eficiente possível, procurando-se a sua eficácia a todos os níveis, começando por investir na sustentabilidade dos edifícios (Silva-Afonso, A. 2014).

A água é, pelo menos no momento atual, um recurso de fácil acesso em Portugal. Mas nem por isso pode ser descuidado e gasto sem necessidade. Segundo dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, em 2015 todo o território português se encontrou em seca meteorológica fraca, intensificada nos meses de Julho e Agosto. Com base nestes dados, sugere-se que a população seja sensibilizada e informada para o problema da possível escassez de água no futuro.

Há diversas alternativas de aproveitamento e poupança de água, que serão exploradas neste documento. Os equipamentos hidricamente eficientes (nomeadamente torneiras, chuveiros e autoclismos) são uma forma prática para o consumidor, sem representar um grande investimento, podendo ser a melhor opção para a poupança de água potável numa residência.

Alguns sistemas de certificação ambiental, como por exemplo os sistemas nacionais, LiderA e SB Tool<sup>PT</sup>, apresentam lacunas no que diz respeito à vertente da água, abordando apenas o critério da poupança de água potável, sem levar em conta se a habitação tem equipamentos hidricamente eficientes ou possui sistemas de aproveitamento de águas, seja água da chuva, seja águas cinzentas.

Com este projeto pretende-se promover a certificação hídrica de edifícios, fomentando o conceito de “edifícios ambientais”, a par da certificação energética, já implementada há vários anos em território nacional.

### **1.4. Objetivos**

A presente dissertação tem como objetivo, o desenvolvimento de uma proposta de certificação hídrica para edifícios residenciais, à semelhança da já existente certificação energética. Pretende-se que esta ferramenta de avaliação seja prática, de fácil compreensão e, acima de tudo, tecnicamente funcional.

Com esta proposta de certificação pretende-se comprovar os benefícios e as poupanças conseguidas com a instalação de equipamentos sanitários eficientes nas habitações, bem como, verificar a eficácia da implementação de sistemas de aproveitamento de águas, pluviais ou cinzentas.

### **1.5. Metodologia**

É desenvolvida uma proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais, tendo como ponto de partida os sistemas de certificação ambiental de edifícios, aplicáveis a Portugal, bem como, a certificação e rotulagem de equipamentos sanitários.

A proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais desenvolvida assenta na redução do consumo de água potável, procurando-se fazer uma utilização mais racional da mesma, tendo em conta também a adaptação da qualidade da água ao seu uso, com a implementação de sistemas de reutilização de águas para fins que não exijam a utilização de águas com maior qualidade.

Não sendo viável elaborar um estudo estatístico para definir os valores dos factores de usos, durações e consumos base utilizados nos equipamentos sanitários da proposta de certificação, consideraram-se os resultados constantes em estudos de âmbito nacional, que se apresentam no Quadro I do Capítulo II. Tendo em conta a elevada variabilidade dos valores encontrados, decidiu-se que para efeitos de cálculo, tanto para o fator de uso, como para a duração de utilização e consumos base, serão utilizados os valores resultantes da média aritmética dos mesmos valores.

### **1.6. Limitações**

Ao longo do desenvolvimento da presente dissertação foram encontradas algumas limitações.

Os dados encontrados sobre as alterações climáticas, tanto em Portugal, como nos restantes países da Europa, revelaram ser contraditórios de bibliografia para bibliografia.

Relativamente aos sistemas de aproveitamento de águas, neste caso, águas cinzentas, a bibliografia relativa a este tema é escassa, assim como a legislação ou métodos de cálculo para este tipo de sistema, tornando mais complicada a elaboração da folha de cálculo Excel da proposta de certificação relativa aos SAAC.

Na elaboração da proposta de certificação hídrica, na vertente dos equipamentos eficientes, relativamente às máquinas de lavar a roupa e às máquinas de lavar a loiça, tornou-se particularmente difícil definir uma expressão para calcular o consumo destes equipamentos, uma vez que este difere conforme o programa utilizado e grande parte das máquinas não fazem referência quanto aos litros de água que consomem por lavagem.

### **1.7. Estrutura do trabalho**

Este trabalho desenvolve-se em 5 Capítulos. No Capítulo I é feita uma introdução aos diferentes aspetos abordados nesta dissertação. Faz-se uma análise ao impacto que as alterações climáticas têm nos recursos hídricos, referindo algumas previsões de estudos da especialidade. O Capítulo II é referente ao uso eficiente da água. Como pioneiro na abordagem deste tema, é analisando o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, referindo-se quais os principais objetivos deste programa, as principais medidas de poupança de água indicadas para o setor urbano, bem como, uma pequena referência ao nexus existente entre a água e a energia. É ainda feita uma análise aos diferentes equipamentos sanitários e sistemas de aproveitamento de águas (pluviais e cinzentas), referindo estudos elaborados a moradias, onde são analisados os consumos e o investimento, face à poupança conseguida com a implementação destas medidas. Por fim, e ainda no mesmo capítulo, são abordados alguns dos sistemas de certificação ambiental existentes, dois nacionais: LiderA e SBTool<sup>PT</sup>; e dois internacionais: LEED e BREEAM, onde são descritas as categorias e os créditos destinados à avaliação do consumo de água nas habitações usados neste tipo de certificações. Este último ponto funcionou como base para a elaboração da proposta de certificação da presente dissertação.

Nos Capítulos III e IV é apresentada e aplicada a proposta de certificação hídrica para edifícios residenciais, com recorrência a três casos de estudo e discutidos os resultados obtidos.

Por último, no Capítulo V são expostas todas as conclusões retiradas da elaboração desta dissertação, bem como, propostas algumas melhorias que no futuro possam ser aplicadas à mesma.

## **CAPÍTULO II – USO EFICIENTE DA ÁGUA**

### **2.1. Uso eficiente da água**

O conceito de eficiência hídrica concentra-se na redução do consumo do desperdício de água, não restringindo, no entanto, o consumidor ao seu uso. Para que haja uma melhoria na eficiência, os consumidores podem contribuir com pequenas alterações de comportamento, como por exemplo, concertar uma torneira que esteja a pingar, optar pelo duche em vez de banho de imersão, adquirir máquinas de lavar roupa ou loiça mais eficientes ou diminuir o tempo que têm a torneira aberta, fechando-a enquanto se ensaboam. A opção por equipamentos eficientes ou instalação de sistemas de aproveitamento de águas (pluviais ou cinzentas) também contribuem para o aumento da eficiência hídrica das suas habitações.

Cada vez mais é necessária uma melhoria da eficiência hídrica dos equipamentos utilizados pelo ser humano, bem como dos seus hábitos diários. Esta melhoria é necessária por (PNUEA, 2012):

- Ser um imperativo ambiental: a água é um recurso limitado que é necessário proteger, gerir e conservar, de forma a garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e dos serviços que estes proporcionam à sociedade em geral, uma vez que todos os recursos estão intrinsecamente associados à água;
- Corresponder a um interesse económico a diferentes níveis: nacional, pois os desperdícios de água representam uma “deseconomia” para o país; empresarial,

uma vez que as instituições necessitam de água para a produção; entidades gestoras de água, que permitem uma maior racionalidade dos investimentos; consumidores, permitindo uma redução nos encargos com a água, ou seja, na fatura mensal;

- Ser uma necessidade estratégica: aumentar as disponibilidades e as reservas de água;
- Ser uma obrigação do país e um imperativo ético, em termos normativos, nacional e comunitário, passando de uma obrigação unitária a comum, preservando este recurso para as gerações seguintes.

Se se analisar com atenção os pontos acima descritos pode-se concluir que a água está intrinsecamente ligada aos restantes recursos, influenciando de forma direta a economia do país e o bem-estar do ser humano.

Desta forma torna-se imperativo a criação de regulamentação técnica dirigida aos fabricantes de equipamentos hídricos, estabelecendo requisitos específicos para a certificação e rotulagem dos seus produtos, passando este fator de opcional a obrigatório.

As questões relacionadas com a eficiência hídrica e o uso eficiente da água assumem de dia para dia uma importância crescente em Portugal. Segundo o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA, 2012) as ineficiências no uso da água são superiores a 240 milhões de m<sup>3</sup>/ano, assumindo um valor económico próximo dos 400 milhões de euros anuais. O setor agrícola é, em termos de volume, o maior consumidor (>80%) muito embora, em termos de custos de abastecimento, o setor urbano seja o mais representativo, uma vez que a água para o consumo humano requer tratamento prévio.

Cada vez mais, em Portugal, são desenvolvidos regulamentos de cariz técnico que promovem o uso eficiente da água, sendo alguns exemplos: o Plano Nacional da Água, a Lei da Água, que transpõe para a Diretiva Quadro da Água e o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. Acrescenta-se ainda que por intermédio da Associação Nacional para a Qualidade de Instalações Prediais (ANQIP, 2015), têm surgido

especificações técnicas e certificações de equipamentos que promovem a redução do consumo de água.

Em 2001 surge o primeiro Programa Nacional de Uso Eficiente da Água, não sendo logo de início aplicado praticamente, funcionando como um começo para uma sensibilização da população e das entidades responsáveis pela elaboração de projetos para um uso mais eficiente da água. Onze anos mais tarde, em 2012, é apresentada uma nova versão deste programa, visando a criação de uma nova cultura de uso eficiente deste recurso, apresentando informação direcionada para os diferentes públicos-alvo, esperando contribuir para uma mudança de atitude da população, nos técnicos envolvidos no desenvolvimento de projetos e nas entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água. Sendo um tema relativamente recente, a população ainda não está muito sensibilizada para este problema que é, uma possível escassez de água no futuro.

A sensibilização da população assume um papel importante neste tema pois, é nas habitações que há um maior consumo de água potável.

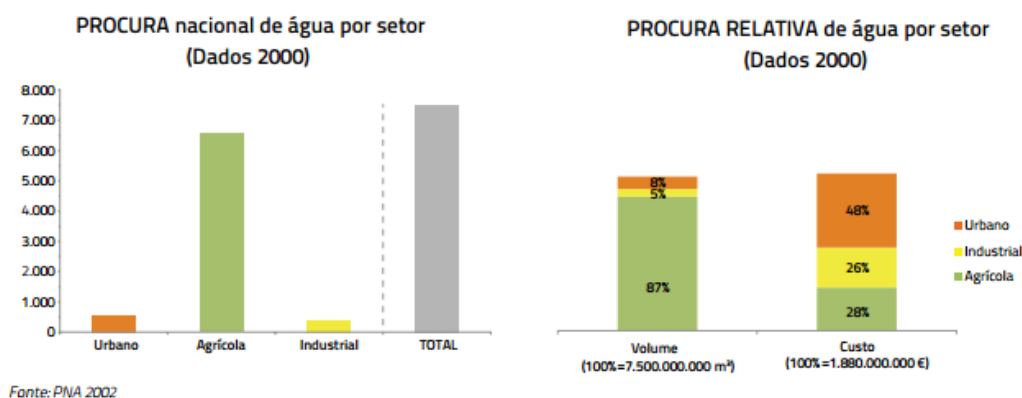


Figura 5 - "Procura relativa de água por setor, no ano 2000" (PNUEA, 2012)

É importante que o consumidor tenha conhecimento da existência de equipamentos e sistemas que permitem uma maior poupança de água nas suas habitações. A melhor forma de o fazer é, confrontando os valores dos consumos de equipamentos eficientes, com os de equipamentos ditos "tradicionais", mostrando ao consumidor que além de

estar a poupar água, que deveria ser encarado como uma dever público, está a reduzir os custos da sua fatura mensal.

Como forma de resolução destas questões de qualidade e eficiência no ciclo predial da água, tornou-se relevante a existência da ANQIP. É uma associação sem fins lucrativos, que tem como principais objectivos a promoção e garantia da qualidade e eficiência dos equipamentos, com especial ênfase nas questões da sustentabilidade e no uso eficiente da água. A ANQIP estabelece protocolos com empresas que aderem a este sistema, definindo condições para a certificação e rotulagem dos seus produtos. Esta certificação não é apenas uma mais-valia para a valorização dos produtos da empresa, mas também para o consumidor que, através da mesma saberá que o produto que está a adquirir foi submetido a ensaios específicos e em laboratórios reconhecidos pela associação.

Em Portugal já são alguns os edifícios que promovem o uso eficiente da água. Por exemplo, o Aeroporto Sá Carneiro utiliza autoclismos com sistema de drenagem por vácuo que permitem uma redução de 75% no consumo de água, segundo consta de uma fotografia apresentada na Figura 6.

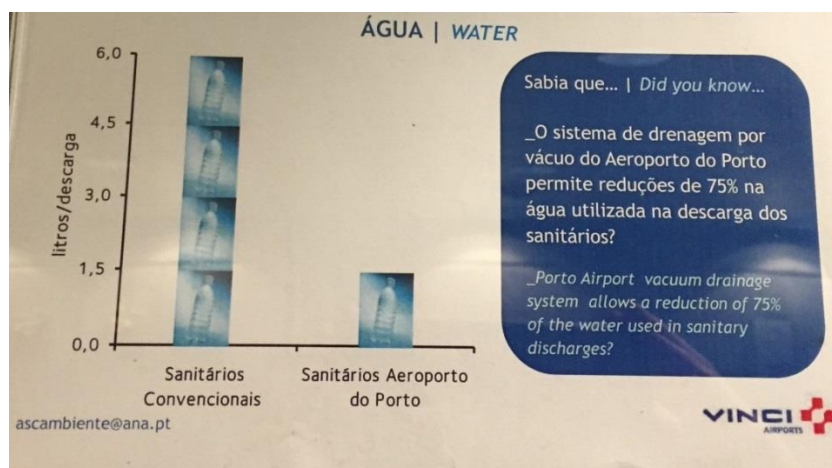


Figura 6 - "Sistema de autoclismos do Aeroporto Sá Carneiro"

### 2.2. Programa nacional para o uso eficiente da água (PNUEA)

O PNUEA tem como principal objetivo a promoção do Uso Eficiente da Água em Portugal nos principais sectores: urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos de escassez dos recursos hídricos e para melhorar as condições

ambientais dos mesmos. Paralelamente, pretende reduzir os volumes de águas residuais rejeitados para os meios hídricos e reduzir o consumo de energia, aspectos estes que estão interligados com o uso da água (PNUEA, 2012).

Essencialmente pretende consolidar uma nova cultura da água em Portugal que valorize este recurso, atribuindo-lhe a devida importância no desenvolvimento humano e económico e contribuindo para a prevenção do meio natural, numa visão do desenvolvimento sustentável conforme se pode observar na Figura 7.

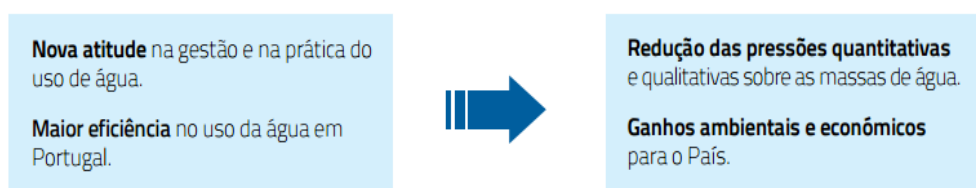


Figura 7– “Principais objetivos do PNUEA” (PNUEA, 2012)

Segundo este programa, em 2000 as estimativas apresentadas pelo PNA (2002), o uso da água em cada setor abrangido pelo PNUEA apresentava um desperdício de: 40% 40% e 30%, respectivamente nos setores urbano, agrícola e industrial. Analisando estes dados, a Resolução de Conselho de Ministros (RCM) nº113 estipulou metas a alcançar pelo PNUEA para diminuir o desperdício de água por setor, aplicáveis numa execução de 10 anos: 20%, 35% e 15% para cada um dos setores anteriormente referidos. Numa fase inicial, são então estas as metas que o programa admite atingir até 2020.

A sua implementação baseia-se na concretização de um conjunto de 87 medidas importantes para a eficiência no uso da água nestes setores, sendo a sua distribuição feita de acordo com a Figura 8.

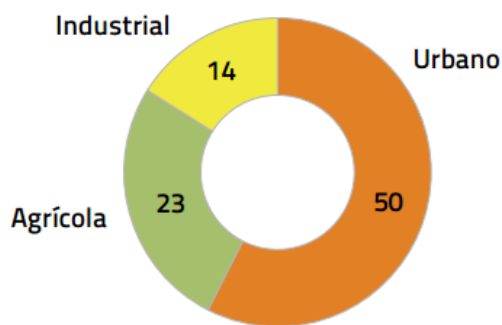


Figura 8 – “Número de medidas por setor” (PNUEA, 2012)

É ainda referido neste programa que, em situações hídricas normais e somente considerando o setor urbano, são aplicáveis 50 medidas ao nível dos sistemas públicos, dos sistemas prediais e instalações coletivas, dos dispositivos em instalações residenciais, coletivas e similares, aos usos exteriores da água e aos campos desportivos e outros espaços verdes de recreio. Nas diferentes medidas é feita uma rápida caracterização (designação e descrição sumária) sendo analisado o seu potencial na redução de consumos e na redução de perdas de água, nos diferentes níveis. Para a implementação das medidas, o programa é estruturado em diferentes áreas pragmáticas (medição e reconversão de equipamentos de utilização da água; sensibilização, informação e educação; documentação, formação e apoio técnico; regulamentação técnica, normalização, rotulagem e certificação) e para cada uma delas definições específicas, por setor, entendidas como um conjunto de iniciativas para implementar nos diferentes destinatários (PNUEA, 2012).

Este programa pretende ainda seguir por uma via de certificação de eficiência hídrica de edifícios, similar à existente para o setor da energia, com o auxílio de um regulamento de certificação hídrica de edifícios. Desta forma, segundo o mesmo, será possível uma certificação íntegra dos edifícios, dos pontos de vista hídrico e energético.

Segundo dados da mesma fonte, os consumos de água distribuem-se da seguinte forma: 75% para o setor agrícola; 14% para o setor energético; 7% para o setor urbano e 4% para o setor industrial. Será de seguida feita uma breve descrição dos objetivos e

medidas relativas ao uso eficiente da água no setor urbano, uma vez que somente este se enquadra nos objectivos desta dissertação.

O PNUEA define objetivos específicos para a promoção do uso eficiente da água neste setor, sendo eles:

- Sensibilizar, informar e formar os principais intervenientes no uso da água, nomeadamente a população e os profissionais intervenientes nos projetos;
- Reduzir ao mínimo o uso da água potável em tarefas onde esta não seja obrigatória, promovendo os sistemas de aproveitamento de águas;
- Promover a utilização e produção de equipamentos certificados para um uso eficiente da água;
- Instituir prémios e incentivos para as empresas produtoras destes sistemas, bem como para os particulares que os utilizem.

Acrescenta-se que o programa se baseia na concretização de um conjunto de medidas destinadas a aumentar a eficiência do uso da água, sendo que, em geral, as medidas a implementar prevêm uma redução dos consumos através da utilização de tecnologias adequadas e alteração do comportamento do consumidor.

No caso do setor urbano, as medidas aplicadas para a redução dos consumos e das perdas de água são divididas em três grupos distintos: sistemas públicos, sistemas prediais e dispositivos em instalações residenciais. Para melhor compreensão, optou-se pela elaboração de um esquema onde estão presentes as três vertentes com as respetivas medidas constantes no PNUEA, 2012, relativas à redução dos consumos (Figura 9).



- Sensibilização da população e dos profissionais, tendo como objetivo consciencializar os cidadãos quanto à importância do uso racional da água, fazendo-lhes chegar toda a informação que necessitam para a implementação das medidas anteriormente mencionadas. Considera-se também bastante importante habilitar e capacitar os profissionais responsáveis pela conceção destes sistemas e implementação das várias medidas.

Todas estas medidas serão objeto de reflexão no capítulo seguinte.

Outro fator importante na racionalização do uso da água é a percepção crescente da população da conexão entre a energia e a água.

Existe um nexus forte entre a água e a energia pois, é necessária água para a produção de energia e, energia para a produção de água para o consumo humano e para a utilização nos setores produtivos como, a captação, processamento, distribuição e utilização da água. Todas estas tarefas requerem electricidade, como se pode observar na Figura 10.

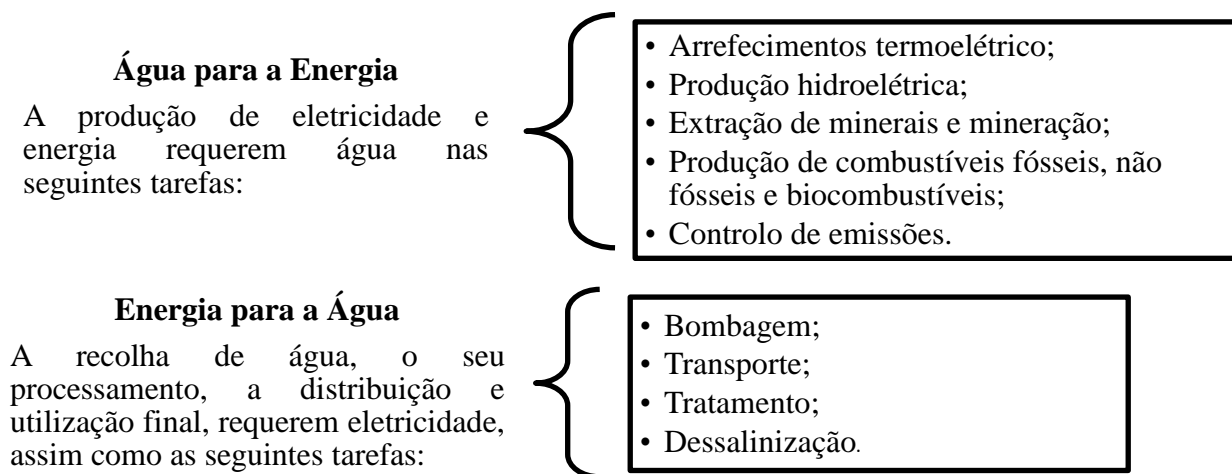


Figura 10 - "Nexus água-energia" (Adaptado de PNUEA, 2012)

O fornecimento de água potável, assim como o tratamento e drenagem de águas residuais são processos que consomem muita energia, de onde resultam muitas emissões de gases de efeito estufa (GEE), em especial CO<sub>2</sub>. As principais emissões deste gás

associadas ao aquecimento de água em residências, estão relacionadas com o volume de água quente utilizada, portanto, podem ser diminuídos com a utilização de menos água (Pimentel-Rodrigues, 2015).

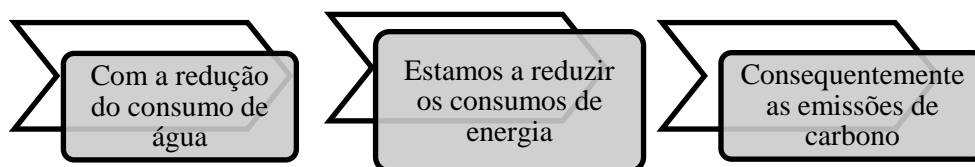


Figura 11 - "Consequência da redução do consumo de água em outros recursos" (Adaptado de PNUEA, 2012)

### 2.3. Redução de consumos de água potável

#### 2.3.1. Dispositivos e equipamentos eficientes

A adoção de equipamentos sanitários ditos eficientes é exemplo, como referido anteriormente, de uma estratégia que permite a redução do consumo de água de um edifício. A variedade na oferta destes tipos de equipamentos está a aumentar de dia para dia, permitindo ao utente reduzir o consumo de água e consequentemente, os custos a ela associados.

O consumidor encontra neste momento no mercado uma panóplia de equipamentos ditos “eficientes”, mas constata-se que devido à frequente ausência da ficha técnica do produto ou da falta de informação por parte do utilizador relativamente ao seu papel no consumo de água da habitação, se torna difícil para este perceber quais os benefícios que pode retirar com a utilização deste tipo de equipamentos. Pretendendo obviar este problema, a ANQIP propôs uma certificação e rotulagem da eficiência hídrica dos produtos (atualmente existente para autoclismos, chuveiros e sistemas de duche e torneiras), que embora voluntária, permite ao consumidor um maior esclarecimentos, e à marca, uma distinção de eficiência.

A certificação dos equipamentos sanitários tem como base uma escala que pode ir de “A<sup>+</sup>”, mais eficiente, a “E”, para equipamentos menos eficientes, com excepção dos autoclismos, sendo o mais eficiente considerado “A<sup>++</sup>”. (Miranda, 2012). Na Figura 12

encontram-se ilustrados os rótulos de eficiência hídrica preparados pela ANQIP. As gotas de cor azul representam o consumo do equipamento, ou seja, quanto mais gotas, maior o consumo de água.

A atribuição da classificação destes equipamentos é feita através do cumprimento das Especificações Técnicas (ETA's) desenvolvidas especificamente para cada um deles.

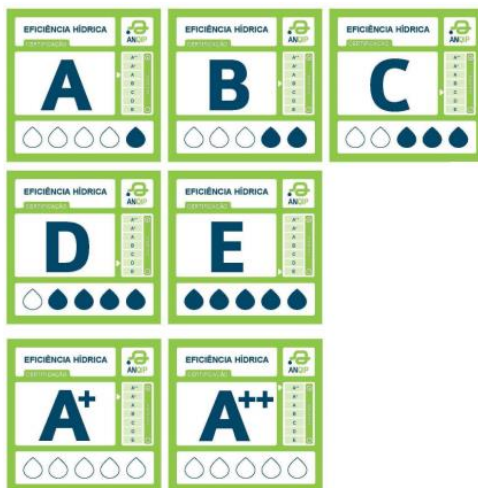


Figura 12 - Rótulos de Eficiência Hídrica da ANQIP"(ANQIP, 2015)

Numa estimativa do consumo de água de uma habitação, dependente do consumo de água dos equipamentos de que esta é munida, para além do tipo de equipamento existente / projetado, é importante conhecer-se o perfil de utilização, isto é, a sua frequência de uso (ou fator de uso) e/ou a duração da sua utilização. Por fator de uso entende-se que representa o número de vezes que cada equipamento é utilizado e por duração, o tempo que decorre na sua utilização.

**Quadro 1 – “Fatores de uso, durações e consumos base de equipamentos tradicionais”**

Equipamento	Martins, 2009			Vieira et al., 2007			Silva-Afonso, Pimentel-Rodrigues		
	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base
Autoclismo	5,625	-	6 (l)	9,3	-	9,1 (l)	4	-	9 (l)
Chuveiro	1	300	14 (l/min)	1	414	10,2 (l/min)	-	420	12 (l/min)
Torneira Lav.	3	15	12 (l/min)	4	60	7,3 (l/min)	-	120	6 (l/min)
Torneira Coz.	1	15	12 (l/min)	8,4	90	7,4 (l/min)	-	180	12 (l/min)
Máquina lavar roupa	0,175	-	52 (l)	0,17	-	82 (l)	-	-	-
Máquina lavar loiça	0,225	-	15 (l)	0,17	-	29 (l)	-	-	-

**Quadro 2 – “Fatores de uso, durações e consumos base de equipamentos tradicionais”**

Equipamento	Quercus, 2010			Dias, 2013		
	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base
Autoclismo	-	-	-	5	-	10 (l)
Chuveiro	1	665	10 (l/min)	1	300	16,5 (l/min)
Torneira Lav.	-	-	10 (l/min)	-	150	17 (l/min)
Torneira Coz.	0,7	-	10 (l/min)	-	150	17 (l/min)
Máquina lavar roupa	0,12	-	62 (l)	-	-	-
Máquina lavar loiça	0,15	-	-	-	-	-

Como facilmente se pode concluir, os perfis de utilização variam muito de utilizador para utilizador e consequentemente, de autor para autor. Os valores obtidos em Vieira et

al., 2007, com exceção dos referentes aos chuveiros, apresentam algumas diferenças relevantes, influenciando assim a estimativa do valor do consumo total de água por equipamento. Isto pode dever-se ao facto do primeiro autor, Martins (2009), ter feito um estudo recorrendo a 4 voluntários e o segundo aos resultados de um inquérito a 100 pessoas, pertencentes a 43 residências. Relativamente aos valores de Dias (2013), constata-se que os consumos base dos equipamentos são bastante elevados face às restantes bibliografias.

Antes de analisar o tipo de equipamentos existentes na atualidade convirá refletir sobre o peso que cada um deles pode ter no consumo de água potável de uma habitação, tendo somente em conta os seus usos interiores.

A bibliografia relativamente a este assunto é escassa, tendo-se encontrado alguns valores de referência quanto à percentagem que cada equipamento representa no consumo global da habitação, sumariamente apresentados no Quadro 3 e apresentados em Neves (2016).

**Quadro 3 – “Consumos dos equipamentos nas habitações”**

<b>Instalação</b>	<b>Vieira et al, 2007</b>	<b>UEASU, 2006</b>	<b>Quercus, 2010</b>	<b>PNUEA, 2001</b>	<b>Neves, 2003</b>
Autoclismos	21±7%	31%	-	35%	25%
Chuveiros	36±13%	37%	66%	34%	52%
Torneiras	29±10%	16%	27%	14%	9%
Máquina lavar roupa	17±6%	9%	9%	13%	7%
Máquina lavar loiça	3,5±2%	2%	3%	4%	3%
Perdas	-	5%	-	-	-
Outros	-	-	-	-	4%
Consumo médio por residência	448,6	-	434,0	310,0	-
Consumo médio por pessoa	134,0	-	118,4	100,0	134,2
Resultados de	100 Participantes em 43 residências	Vieira et al, 2002	22 Participantes em 6 residências	Estatísticas nacionais	4 Participantes em uma residência
Método	Anotação diária	Inquérito	Anotação diária das medições	Cálculo	Anotação diária

**Quadro 4 - “Consumos dos equipamentos nas habitações”**

<b>Tipo de Equipamento</b>	<b>Rodrigues, 2015</b>	<b>Mudgalet al, 2009</b>
Autoclismo	33%	20-30%
Chuveiro	37%	35-40%
Torneiras	18%	±15%
Máquina lavar roupa	12%	11%
Máquina lavar loiça		6-14%
Perdas	-	-
Outros	-	3%
Consumo médio por residência	-	-
Consumo médio por pessoa	168	168 * <sup>1</sup>
Resultados de...	Estudo da ANQIP a habitações com média de 2,7 pessoas/habitação	56 Participantes
1Método	-	Questionário

\*<sup>1</sup> O cálculo do consumo médio por pessoa foi efectuado através da média dos consumos dos diferentes países da Europa.

Convirá ainda referir que originalmente, no PNUEA 2001, o somatório das percentagens que cada tipo de equipamento representa resultam num consumo médio diário que totalizava 114%, não sendo esse valor possível. Pensa-se que pode dever-se a algum erro ou ao facto da bibliografia utilizada ser bastante antiga.

Refere-se ainda que o estudo Quercus (2010), desenvolvido em parceria com outras empresas, resultou de uma avaliação das alterações de comportamentos no consumo de água de seis famílias, com um agregado familiar de 2 a 6 pessoas, dependendo da habitação. Numa primeira fase, sem qualquer intervenção, as famílias apresentavam um consumo médio diário de 434 litros por dia, que foi reduzido para uma média de 384 litros/dia, após a instalação de redutores de caudal nos chuveiros e torneiras e algumas recomendações de boas práticas. Repare-se que este consumo é um pouco superior ao consumo médio nacional estimado pelo PNUEA, de 310 litros/habitação.

Tendo em conta os valores per capita, é de referir que não existem grandes divergências no que respeita a este valor, muito embora os valores encontrados no PNUEA (2001), que correspondem a cerca de 100 litros/pessoa/dia, sejam relativamente mais baixos aos encontrados nestas e noutra literatura.

Como se pode constatar em todos os autores, uma grande fatia dos consumos de água pertence aos chuveiros e autoclismos, seguindo-se das torneiras e máquinas de lavar. Isto deve-se ao facto do fator de uso dos autoclismos ser maior, assim como o seu volume de descarga ser superior ao caudal dos restantes equipamentos. No caso dos chuveiros, embora o seu fator de uso seja inferior, a duração da sua utilização é maior, o que influencia diretamente o seu consumo final.

De seguida serão detalhados alguns dos equipamentos sanitários apresentados e, nomeadamente as suas versões hidricamente eficientes, com o intuito de se analisarem as potenciais poupanças que estas versões podem induzir em termos de consumo de água potável num edifício residencial, como os períodos de retorno de um investimento a este nível. Não se considera, portanto, que os estudos apresentados assumam a forma de um “estado da arte” sobre o assunto, funcionando apenas como exemplos.

Referem-se então três estudos nacionais referentes à poupança de água conseguida com a substituição e/ou alteração de equipamentos tradicionais por outros de menor consumo: Martins (2009), Alves (2010) e Dias (2013).

Martins (2009), analisou uma habitação unifamiliar de 4 pessoas, através da comparação dos consumos de água com a habitação munida de equipamentos

tradicionais e com a situação em que os mesmos foram substituídos por equipamentos eficientes (considerando somente os chuveiros, autoclismos e torneiras de lavatório e cozinha). Esta análise permitiu debruçar-se ainda sobre a poupança conseguida em termos de quantidade de água, que posteriormente permitiu uma análise da viabilidade económica destes produtos (com base no custo dos equipamentos e tarifário da água em vigor).

Alves (2010) analisou uma urbanização com 20 moradias, com 4 habitantes por habitação, fazendo a substituição dos mesmos equipamentos tradicionais por outros hidricamente eficientes e, desta forma, obteve os custos inerentes à sua instalação e a previsão da poupança de água resultante. À semelhança de Martins (2009), o autor também faz uma análise económica, de forma a prever o tempo de retorno do investimento.

Dias (2013) analisou uma moradia com 5 habitantes e, à semelhança dos anteriores, também fez a substituição dos equipamentos sanitários tradicionais por equipamentos “eficientes”, obtendo desta forma, os custos e os benefícios conseguidos com estas medidas de poupança de água, bem como o tempo de retorno do investimento. Dias foi um pouco mais além que os restantes autores, tentando, sempre que possível, não substituindo o equipamento na totalidade mas tornando-o mais eficiente com a ajuda de redutores de caudal.

### **Autoclismos**

Os autoclismos são exemplo de equipamentos que utilizam água potável desnecessariamente, uma vez que, as suas descargas poderiam ser feitas, com a mesma eficácia, utilizando águas de menor qualidade, provenientes por exemplo de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e/ou águas cinzentas.

Segundo a estrutura do consumo doméstico de água, a utilização do autoclismo pode representar até cerca de 35% da fatia global do consumo de uma habitação. Alguns estudos, como, Mudgal et al (2009), por exemplo, referem que este consumo pode representar um valor relativamente mais baixo, cerca de 20-30% dos consumos domésticos, o que vem de certa forma diminuir a ordem de grandeza do valor anterior.

Este facto pode dever-se às diferentes culturas dos países da Europa, podendo estar mais sensibilizados para as questões da água. Contudo, a autora refere que o uso da água nos edifícios residenciais varia por toda a Europa, apresentando a Espanha como o país mais consumidor deste recurso. Deve-se, contudo, referir que estes equipamentos são responsáveis por uma grande fatia do consumo de água da habitação.

No mercado estão disponíveis vários tipos de autoclismos, sendo os mais usuais, os de descarga dupla, descarga interrompida e descarga completa. Os de descarga dupla possuem dois botões, um que permite a descarga com o volume mínimo e um outro botão que permite a descarga de volume máximo. Nos autoclismos com descarga interrompida, um primeiro toque inicia a descarga e um segundo toque faz a sua paragem. Os de descarga completa, como o próprio nome indica, fazem a descarga total de uma só vez.

A capacidade dos autoclismos convencionais pode variar entre os 7 e 15 litros por descarga. Uma forma de reduzir a quantidade de água utilizada nas descargas é substituir estes equipamentos por outros designados de eficientes, como sejam os, autoclismos de dupla opção de descarga, que possibilitam que o utilizador possa optar por descargas parciais ou totais, consoante o tipo de utilização que pretende (9/4, 7/3, 6/4 ou 6/3 litros). Outra forma de reduzir o volume gasto neste tipo de utilização, mais económica que a anterior mas eventualmente menos prática, é através da colocação de um objeto que reduza o volume do reservatório do autoclismo, como por exemplo, uma garrafa de água ou um economizador de autoclismo, conforme ilustrado na Figura 13.



**Figura 13 - "Economizador de autoclismo" Fonte: Ecofree**

Segundo a ANQIP, os valores mínimos dos volumes ou caudais admissíveis nas instalações correntes estão limitados por razões de desempenho, conforto ou mesmo

saúde pública, pelo que por exemplo, a adoção de modelos de descarga máxima de 4 litros, apesar de supostamente mais vantajosa, pode revelar-se um problema ao nível do arrastamento de sólidos nas redes, para além de ser necessário verificar se este volume é compatível com as características da bacia de retrete, assegurando-se assim as condições de descarga. A situação anterior pode exigir, nomeadamente, uma alteração dos critérios habituais de dimensionamento, como por exemplo, o aumento da inclinação dos colectores. Para além destes factos, a Norma Europeia EN 12056-2 não permite a adoção de autoclismos de 4 litros em redes prediais dimensionadas de acordo com o sistema habitualmente utilizado em Portugal. Desta forma, a ANQIP exige que para estes autoclismos de menor volume (inferior a 4 litros), que têm categorias de eficiência hídrica A<sup>+</sup> ou A<sup>++</sup>, tenham aviso no rótulo relativo à performance do conjunto e às condições da rede de drenagem. A associação também define tolerâncias de volumes máximos, para os diferentes tipos de descarga, e um volume mínimo de descarga para a os autoclismos de dupla descarga. A rotulagem dos equipamentos é atribuída em função do cumprimento destas condições: tipo de descarga, volume nominal e tolerâncias mínimas e máximas.

Refiram-se ainda, neste capítulo, os sistemas que substituem o tradicional autoclismo de funcionamento a água por, por exemplo, sistemas de sanita seca, sanita compostora ou sanitas de vácuo. Deve-se referir que a sua existência no mercado, no entanto, é quase insignificante, sendo os seus custos muito mais elevados que as anteriores sugestões.

Martins (2009), analisou a poupança conseguida através da substituição de três autoclismos tradicionais existentes numa habitação por outros três hidricamente eficientes, tendo verificado que era possível adquirir autoclismos interiores e exteriores (certificados pela ANQIP como classe A) por preços entre 19 e 122 euros o que, face à aquisição de autoclismos tradicionais, representa investimentos que podem ir dos 2 aos 20 euros. Concluiu ainda que apenas com esta medida era conseguida uma poupança na ordem dos 18 m<sup>3</sup> de água por ano e que, o tempo de retorno do investimento andaria na ordem dos 1- 6 anos.

No estudo de Alves (2010), a análise da poupança de água conseguida através da substituição integral de quatro autoclismos existentes na habitação por um modelo de autoclismo de dupla descarga (6/3 litros), permitiu concluir que a instalação deste

equipamento relativamente a um autoclismo tradicional, implicava apenas um sobrecusto de 15,40 euros, permitindo todavia poupanças na ordem dos 33,6m<sup>3</sup> de água anuais.

Dias (2013), considerou apenas a substituição do reservatório de descarga, por um modelo de dupla descarga com um máximo de 6 litros e um mínimo de 3 litros, mantendo as sanitas existentes, permitindo, desta forma obter um aproveitamento de 64% face aos consumos normais dos autoclismos existentes. Com um investimento de 180 euros pelas 3 unidades, esta poupança hídrica traduziu-se financeiramente num período de retorno do investimento de 1 anos e 7 meses.

Em jeito de conclusão, apesar de apenas ser referido um muito limitado número de estudos, e de âmbito nacional, a muita literatura da especialidade o confirma, a opção por um autoclismo de dupla descarga é vantajosa face à poupança de água que permite, não implicando um grande investimento para o utilizador. Caso a opção não passe pela aquisição de novos equipamentos, pode sempre optar-se pela colocação de um economizador de autoclismos no equipamento tradicional, opção esta que pode ser conseguida a custo zero ou quase zero. Dias (2013) apresenta outra opção, a substituição apenas do reservatório, não implicando a substituição do equipamento na totalidade.

### **Chuveiros**

Os chuveiros são, por norma, dos equipamentos que consomem mais água numa habitação, representando cerca de 34,8% a 66% do seu consumo médio diário, como se pôde constatar anteriormente, embora se considere que 66% seja um valor bastante alto, podendo este estar influenciado pelo consumo de água do chuveiro ou pela duração da atividade.

Muito embora, como se viu anteriormente, este valor possa variar, consoante a fonte, considera-se que um chuveiro convencional gasta em média 11,5 litros por minuto. Uma forma de diminuir este caudal é através da instalação de economizadores de fluxo nos chuveiros, conforme os ilustrados na Figura 14, ou então, a substituição integral do equipamento por um chuveiro com um consumo mais baixo. Em média, um chuveiro

hidricamente “eficiente” com classe B, tem um consumo de 8 litros por minuto, permitindo ao utilizador uma poupança de água potável de aproximadamente 30%. Se aumentássemos a classe de eficiência hídrica do equipamento, para A ou A<sup>+</sup>, a poupança seria ainda maior.



Figura 14 - "Esquema de funcionamento de um economizador de água" (Ecofree, 2015)

À semelhança dos autoclismos, a ANQIP, determina condições para a atribuição dos rótulos de eficiência hídrica dos chuveiros, com base no caudal consumido por minuto. Para os equipamentos com caudais iguais ou inferiores a 7,2 litros por minuto, a associação atribui uma rotulagem de A ou A<sup>+</sup> e recomenda a utilização de torneiras termostáticas, ou na falta das mesmas, um aviso ao consumidor sobre o risco de escaldão, segundo a ETA 0806.

De referir que o PNUEA faz uma chamada de atenção para a possível redução do desempenho do sistema de aquecimento da água, como por exemplo o esquentador, que poderá não ser acionado devido à diminuição do caudal de água, originando o não aquecimento da mesma.

No estudo de Martins (2009), de forma a reduzir os consumos de água da habitação em estudo, é proposta a substituição dos três chuveiros convencionais existentes, por chuveiros de baixo consumo, tendo-se verificado que os chuveiros reguláveis permitiam fazer a maior poupança de água, face aos chuveiros com regulador de caudal. Com uma classificação pela ANQIP de classe “B”, encontrou um chuveiro regulador de caudal

com um preço unitário de 50 euros, que representava um sobre custo para o utilizador de 20,2 euros, face à aquisição de um chuveiro convencional mas representaria uma poupança de 41m<sup>3</sup> de água por ano. No caso de chuveiro regulável, o autor encontrou no mercado um com uma classificação ANQIP “A”, cujo preço unitário era de aproximadamente 19 euros, ainda mais barato que do chuveiro convencional, que rondava os 30 euros. Este equipamento permitiu ao utilizador fazer uma poupança de água de 54 m<sup>3</sup> de água anuais.

Alves (2010) fez igualmente a substituição dos três chuveiros existentes numa habitação, por chuveiros com classificação de eficiência hídrica “A”, tendo verificado que, com um investimento de 21 euros por unidade, era possível fazer uma poupança anual de 13,5 m<sup>3</sup> de água. De referir que a poupança conseguida pela substituição dos chuveiros convencionais por outros eficientes não foi tão notória neste caso estudo visto ter-se considerado que o caudal do chuveiro tradicional se situaria na ordem dos 7,7 l/min. Estes valores foram retirados a partir dos consumos médios obtidos de um inquérito a 25 pessoas realizado por Rossa (2006), enquanto que, no estudo anterior, o autor considerou os consumos indicados pelo fornecedor.

Dias (2013) de forma a reduzir o consumo de água na moradia, substituiu na íntegra os três chuveiros existentes por chuveiros com um caudal de 9 litros/minuto (classe “B”, segundo a rotulagem ANQIP), conseguindo com os equipamentos eficientes uma poupança de 5,625 m<sup>3</sup> por mês, originando uma redução na fatura mensal de aproximadamente 11 euros. Com um investimento de 20 euros por unidade, o tempo de retorno do investimento seria relativamente curto, de aproximadamente 5 meses.

Pelas leituras efetuadas, é perceptível que face ao baixo custo de um chuveiro e ao potencial de poupança de água inerente a este equipamento, especialmente tendo em conta as durações médias do banho de um português, concluindo-se que o investimento com a sua aquisição é largamente compensado pela poupança de água e o rápido retorno do investimento. Refira-se ainda que, necessariamente existirão poupanças ao nível da energia gasta com a sua preparação, conforme Neves, 2016 frequentemente refere. É de salientar ainda que um chuveiro “eficiente” pode ser mais barato que um tradicional, demonstrando que este tipo de equipamentos nem sempre exige um maior investimento.

De notar que o chuveiro não necessita ser substituído na totalidade, podendo o utilizador optar pela colocação de redutores de caudal.

### **Torneiras**

As torneiras são os dispositivos de consumo de água mais comuns numa habitação, não sendo porém, na generalidade dos casos, os que maior peso têm na soma total dos consumos.

Segundo os dados apresentados anteriormente, uma torneira pode representar cerca de 9% a 29% do consumo de uma habitação, sendo o caudal, a duração de utilização e o número de utilizações por dia, os principais factores que influenciam esse consumos. Estima-se que se houver uma redução do tempo que a torneira está aberta (fazendo uma utilização mais rápida ou fechando-a enquanto que se ensaboa, se lava a loiça, etc), e com a aplicação de redutores de caudal, a poupança potencial pode ir até aos 58% (Quercus, 2010).

No mercado estão disponíveis torneiras de baixo caudal, onde em geral, os fabricantes tentam adotar soluções que não diminuam o conforto do utilizador, devido à diminuição do caudal, como por exemplo, através da emulsão de ar juntamente com a água. Para as torneiras com maiores consumos, podem ser aplicados redutores de caudal que não exigem a substituição do equipamento, como por exemplo, arejadores, redutores de fluxo laminado ou ponteiras perlizadoras.

A utilização de economizadores de água nas torneiras, pode permitir uma diminuição do consumo, não exigindo a substituição total da mesma. A substituição de uma torneira convencional, com um caudal médio de 10,4 l/min (conforme sugerido anteriormente), por uma que reduza este caudal, 4 l/min (classe “A” segundo a ANQIP), pode mesmo permitir obter uma redução de cerca de 62%.

Segundo Martins (2009) é possível fazer uma poupança até 7 m<sup>3</sup> de água por ano, através da substituição das torneiras da cozinha e dos lavatórios (que no caso considerado totalizavam 4). Com um sobrecusto entre 11 e 49 euros face à aquisição de torneiras de lavatório tradicionais, o utilizador conseguia poupar cerca de 6/7 m<sup>3</sup> de

água por ano, o que se traduzia numa poupança de cerca de 17-21 euros anuais. Para as torneiras de cozinha, o investimento era maior (podendo ir até aos 102 euros), sendo que o valor que o consumidor recuperava por ano não ultrapassava os 7 euros. Para os utilizadores que não quiserem substituir as suas torneiras na totalidade, o autor sugere acrescentar apenas torneiras perlizadoras aos dispositivos existentes.

Alves (2010) analisou igualmente a poupança de água conseguida a partir da substituição das torneiras da cozinha e lavatórios e com um investimento unitário de mais 29 euros face aos equipamentos tradicionais, conclui ser possível fazer uma redução dos consumos em cerca de  $4\text{m}^3$  de água/ano, no caso das torneiras de lavatório e de  $10,2\text{ m}^3$  de água/ano nas duas torneiras da cozinha, o que perfaz uma poupança de cerca de  $14\text{ m}^3$  de água anuais na habitação.

Dias (2013) optou pela instalação de torneiras perlizadoras, ao invés da substituição na íntegra das torneiras existentes na moradia, conseguindo uma diferença entre o consumo normal e o consumo com os redutores de caudal de  $4,31\text{ m}^3$ . As torneiras, agora com um caudal de 5,5 litros/minuto permitiram ao autor fazer uma redução na fatura mensal de 7,58 euros, com um investimento de apenas 5 euros por unidade.

Das leituras da bibliografia da especialidade, conclui-se que as torneiras perlizadoras podem ser uma boa opção para os utilizadores que não querem substituir as suas torneiras na totalidade, mostrando também ser um método mais acessível economicamente. No que diz respeito às torneiras de maior custo, os estudos não concluíram quanto à viabilidade deste investimento, dado que se estima que este equipamento represente uma pequena parte do consumo total de uma habitação.

De referir que, a eficiência na poupança de água dos equipamentos sanitários, nomeadamente, dos, chuveiros e torneiras, é fortemente condicionada pelos tempos de utilização, assim como, por ser sempre considerado o consumo do caudal máximo na classificação da eficiência, não sendo estas condicionantes verídicas em todas as utilizações.

### **Máquina de lavar loiça e de lavar a roupa**

Numa habitação, a utilização de máquinas de lavar a loiça e roupa, são responsáveis por cerca de 12% do consumo de água.

Atualmente, os modelos de máquinas de lavar a roupa têm consumos variáveis, entre 37 a 77 litros por lavagem, podendo ser admitido um valor médio de 45 litros por lavagem em geral. Estes valores dependem sempre do programa escolhido e da capacidade da máquina. A máquina de lavar loiça tem um consumo menor, entre 6 a 16 litros por lavagem e são responsáveis por apenas 2% dos consumos de água numa habitação.

Uma vez que não existe rotulagem da ANQIP ou outra entidade para este tipo de equipamentos, torna-se complicado definir se uma máquina é hidricamente eficiente ou apresenta baixos consumos face às restantes máquinas. Deve-se no entanto referir que, as máquinas com tecnologia mais recente e que apresentam um consumo de água menor por ciclo de lavagem, além da poupança hídrica, estão também a fazer uma poupança energética pois, a quantidade de água a aquecer é menor e o sistema mais moderno, logo é mais eficiente.

No que respeita a este tipo de equipamentos, Martins (2009), verificou que ambas as máquinas escolhidas para estudo apresentavam valores negativos nos ganhos em 10 anos. Com a aquisição de duas máquinas de categoria energética “A” e apesar de conseguir recuperar 31 euros na máquina de lavar a loiça e 34 euros na máquina de lavar a roupa, não é suficiente face ao investimento inicial de 148,1 euros e 113,9 euros respectivamente, apresentando um período de recuperação do investimento bastante grande, 11 anos. No entanto, deve referir-se que estes novos equipamentos também permitiriam uma poupança energética, devido à menor quantidade de água que aquecem, deduzindo-se o valor que permitem recuperar seria maior do que o estimado pelo autor.

Segundo Bertolo 2006, a água proveniente dos sistemas de aproveitamento de água pluviais pode ser utilizada na máquina de lavar a roupa. Presume-se que com o reuso da água nas lavagens da roupa, os consumos de água potável por parte desta máquina seriam reduzidos significativamente.

### **Conclusões**

A análise, ainda que a título exemplificativo, permite concluir que com a utilização de equipamentos hidricamente eficientes pode chegar-se a poupanças de água totais, entre 30 a quase 50%, sendo que, os equipamentos que permitem maiores poupanças são os autoclismos e os chuveiros. Acrescenta-se a este facto, que são também estes equipamentos, os que, no total representam a maior percentagem de consumo numa habitação.

Existem algumas diferenças entre as poupanças anuais de água conseguidas e os tempos de retorno, isto deve-se essencialmente aos consumos de água mensais e anuais considerados pelos dois autores, bem como os preços dos equipamentos.

Martins (2009) verificou uma redução máxima no consumo de uma habitação, de cerca de 47%, passando de um consumo de 183,5 m<sup>3</sup> de água por ano, para 97 m<sup>3</sup>, o que representou uma poupança de quase metade da água consumida. Alves (2010), com uma menor fatura de água, cerca de 62,8 m<sup>3</sup> por ano, verificou uma redução no consumo menor, cerca de 32,9%.

Observou-se que tempos de retorno do investimento deste tipo de equipamentos é, na sua generalidade, relativamente baixo, podendo rondar entre 1 ano (segundo Alves, 2010) e, tendo em conta os resultados dos estudos, o tempo necessário para reaver o capital investido na instalação dos equipamentos eficientes contemplados nos estudos pode ser de 1 ano, o que se considera um período extremamente curto.

Admitindo-se que o tempo de vida útil dos equipamentos é superior ao período de retorno dos investimentos, uma vez que são relativamente curtos, considera-se que a implementação destas medidas de poupança de água são viáveis do ponto de vista económico e financeiro.

#### **2.3.2. Aproveitamento de águas pluviais**

O aproveitamento da água das chuvas e tecnologias que lhe estão associadas, têm sido alvo permanente de estudo e desenvolvimento. O aproveitamento das águas pluviais insere-se num conjunto de medidas de uso eficiente da água, consistindo na recolha,

desvio e armazenamento destas águas, que depois podem ser transportadas e utilizadas noutras tarefas, nomeadamente domésticas. Uma das principais vantagens da utilização de sistemas de aproveitamento de águas pluviais, doravante designadas por SAAP, é na substituição da água de uso doméstico, sem exigência de potabilidade, por água proveniente das chuvas, que foi devidamente tratada.

O funcionamento dos SAAP's divide-se geralmente em quatro etapas: recolha, condução e tratamento, armazenamento e condução para os pontos de distribuição.

Um SAAP apresenta muitas vantagens, podendo a água recolhida ser utilizada nas atividades regulares do homem como sejam as descargas dos autoclismos, abastecimento da máquina de lavar a roupa, as lavagens de exteriores, a lavagem de carros e rega, entre outras.

Algumas das vantagens da utilização de águas pluviais prendem-se com: (Ecocasa, 2009; Silva, V.; Domingos, P., 2007):

- Contribuir para a conservação e diminuição do consumo de água potável;
- Diminuir a recorrência a reservas de águas subterrâneas em demasia, evitando o seu esgotamento;
- Diminuir o consumo de água da rede pública e os custos a ela associados;
- Diminuir os custos de exploração dos sistemas de abastecimento de água;
- Evitar a utilização de água potável em atividades que não a exijam (como mencionado anteriormente);
- Baixo impacto ambiental.

No mesmo estudo, Silva e Domingos (2007), referem-se ainda algumas desvantagens, como sejam a:

- Vulnerabilidade da qualidade da água;
- Os custos iniciais altos ou a;
- Limitação do suprimento, que está diretamente dependente da frequência de chuva e da área da captação.

### **Descrição e Funcionamento**

Em Portugal não existe regulamentação para a construção e instalação de um SAAP. A ANQIP, através do lançamento de várias Especificações Técnicas: ETA 0701 e ETA 0702, tem vindo a facilitar este tipo de construções (ANQIP, 2015).

A especificação técnica ETA 0701 estabelece critérios técnicos para a execução de SAAP's em edifícios, sempre a água não se destine a consumo humano (ETA 0701, 2015). A ETA 0702 refere-se às condições para a certificação dos SAAP, executados de acordo com a ETA 0701 (Secretário Técnico, 2015).

De uma forma geral e simplificada, os sistemas de aproveitamento de águas pluviais funcionam de acordo com as seguintes etapas (Brown, C., et al., 2005; Kinkade, H. 2008):

- Captação, feita a partir de uma superfície onde são recolhidas e captadas as águas da chuva, sendo normalmente feita a partir das coberturas;
- Transporte, que é constituído pelos elementos que fazem o encaminhamento da água captada na cobertura para o reservatório, podendo ser constituído por caleiras e tubos de queda;
- Filtragem, que inclui por exemplo os dispositivos que eliminam os detritos e poeiras presentes na água captada antes de esta chegar ao reservatório de armazenamento, os crivos de folhas, os dispositivos de primeiro fluxo (ou firstflush) e os dispositivos de filtração;
- Armazenamento, que é feito em reservatórios ou tanques, podendo existir mais que um;
- Distribuição, que é efetuada por um sistema que faz o transporte da água pluvial armazenada para os vários pontos de utilização, podendo ser feita por bombagem ou gravidade;
- Purificação, tratando-se do equipamento que filtra e desinfeta a água recolhida, recorrendo a aditivos.

Na figura 15 é possível visualizar todo o processo que constitui um SAAP instalado num edifício.

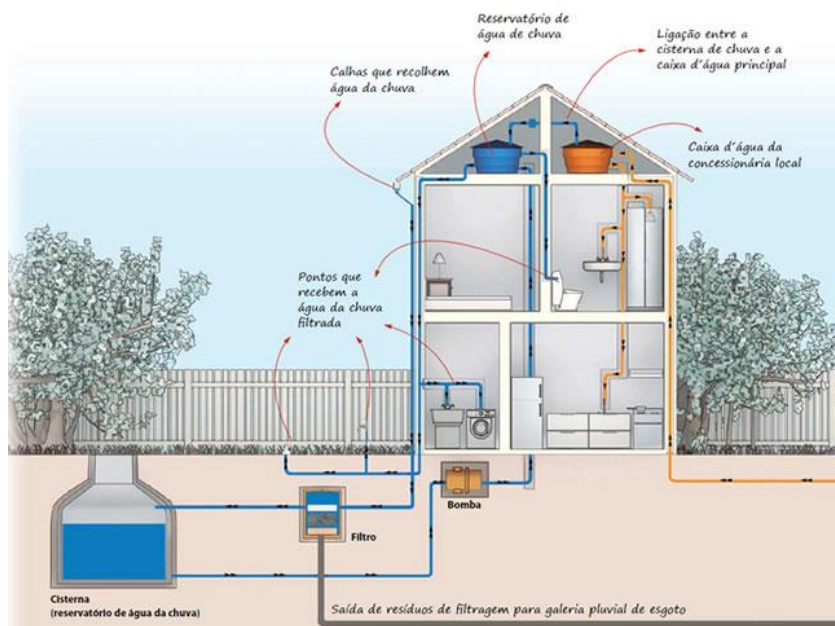


Figura 15 – “Sistema de aproveitamento de água das chuvas”(Fonte:[https://www.google.pt/search?q=empreendimentos+com+sistemas+de+aproveitamento+de+%C3%A1guas&espv=2&biw=1745&bih=834&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ\\_AUoAWoVChMlZJbL2-iUyQIVQ7gaCh23gweM&dpr=1.1#im](https://www.google.pt/search?q=empreendimentos+com+sistemas+de+aproveitamento+de+%C3%A1guas&espv=2&biw=1745&bih=834&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMlZJbL2-iUyQIVQ7gaCh23gweM&dpr=1.1#im))

A água da chuva, numa habitação ou edifício em geral, pode ser utilizada para os seguintes fins:

- Descarga de autoclismo;
- Lavagens em máquinas de lavar roupa;
- Lavagens exteriores (pavimentos, automóveis, etc.);
- Outros usos (torres de arrefecimentos, redes de incêndio, AVAC, etc.).

### **Investimento/Consumo/Potencial de Redução**

Bertolo (2006) verificou que, um SAAP era mais vantajoso para condomínios de habitações do que para habitações unifamiliares isoladas. Por exemplo, para um reservatório de 6 m<sup>3</sup>, instalado numa moradia unifamiliar, cuja água era utilizada para as descargas de autoclismos, rede de serviço, tanque de lavar a roupa e maquina de lavar a roupa, ao fim de 20 anos, o consumidor podia poupar cerca de 4000 euros. No caso de serem 4 moradias unifamiliares, nas mesmas condições, a autora conclui que a

poupança podia chegar aos 16000 euros. Resumidamente, quanto maior era o consumo de água, menor era o prazo de recuperação do investimento. Importa referir que a eficiência destes sistemas está muito dependente da precipitação local, da área da superfície de recolha e das leis de consumo.

Analisando a eficiência deste sistema de aproveitamento, para esta capacidade, verificou-se que à medida que o número de habitações aumentava, a eficiência do sistema diminuía pois os consumos de água passavam a ser maiores e, uma vez que o tamanho do reservatório não era aumentado, a sua capacidade de resposta passava a ser menor, obrigando o consumidor a recorrer à rede pública em maior volume. A título de exemplo, verificou-se que para uma habitação isolada, 86% de água da chuva era aproveitada, o que significa que, dos 61 m<sup>3</sup>/ano de água gastos pelas 4 pessoas nos consumos já mencionados, 52 m<sup>3</sup>/ano eram aproveitados do SAAP e só 9 m<sup>3</sup>/ano eram gastos da rede pública.

Pode assim concluir-se que, devido ao elevado investimento que o consumidor terá que fazer pela instalação de um SAAP, nomeadamente com a construção/aplicação do reservatório, cerca de 5000 euros, e ao período de retorno do investimento, mais de 20 anos, este sistema não seja o mais viável economicamente.

### **2.3.3. Aproveitamento de águas cinzentas**

Anteriormente foram mencionadas as poupanças de água conseguidas através da utilização de equipamentos hidricamente eficientes e do aproveitamento de uma fonte normalmente negligenciada, a água da chuva. Agora, o foco incidirá sobre a reciclagem e reutilização das águas residuais, nomeadamente as cinzentas.

As águas residuais domésticas, provenientes de instalações sanitárias, cozinhas ou lavagem de carros, dividem-se em duas águas, cinzentas e negras. As águas negras ou fecais são provenientes das descargas de sanitas e urinóis, enquanto que, as águas cinzentas são as águas residuais domésticas provenientes de duches, lavatórios, lavagem de roupa, cozinhas e banheira (ETA 0905, 2011).

As mais-valias que se destacam num sistema de aproveitamento de águas cinzentas (SAAC) prendem-se com (Martins, D. 2009):

- A redução no consumo de água potável e conseqüentemente, a redução dos custos económicos e sociais associados;
- O facto da fonte de água ser quase permanente, sempre que o edifício se encontrar ocupado;
- A diminuição da produção de águas residuais para a rede pública, uma vez que estas são reutilizadas;
- A redução na dependência/consumo de água potável para fim a que esta não seja exigida, principalmente em zonas com problemas de escassez de água potável.

A principal desvantagem deste sistema reside nos custos elevados para o tratamento das águas, bem como, no facto da produção de água reciclada poder não ser suficiente para fazer face às necessidades dos ocupantes, exigindo uma segunda fonte disponível.

### **Descrição e Funcionamento**

O funcionamento de um SAAC resume-se ao encaminhamento das águas cinzentas desde o local onde são produzidas, até aos reservatórios de tratamento, para posterior distribuição pelo edifício. Na Figura 16 está representado um esquema ilustrativo do funcionamento de um sistema deste tipo.

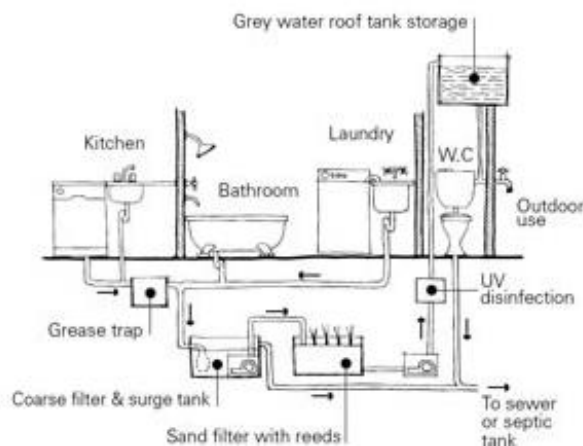


Figura 16 - "Sistema de reutilização de águas cinzentas para uso dos autoclismos" (Fonte: Ecocasa)

A qualidade da água dependerá, obviamente, do sistema de tratamento, sendo esta a etapa mais crítica de todo o processo.

Segundo Martins (2009), em Portugal não existe regulamentação que determine a qualidade ou tratamento das águas cinzentas, sendo que, a descrição e o tratamento das mesmas, será feito com base nas informações dadas pelas empresas do ramo ao mesmo.

O tratamento pode variar de empresa para empresa. Algumas utilizam sistemas mais complexos e onerosos, recorrendo a filtragens por membranas ou desinfecção por UV, enquanto que outras, utilizam um tratamento similar a uma ETAR (decantação e oxidação biológica), apenas com a diferença de que no final, aplicam uma desinfecção com hipoclorito de sódio (Martins D., 2009).

Segundo Neves e Afonso 2010, um SAAC envolve os seguintes tratamentos:

- Pré-filtração, que consiste numa primeira filtragem das partículas de maior dimensão (cabelos, fibras têxteis, etc.), sendo o filtro limpo automaticamente, com o lançamento dos retidos na rede de águas residuais;
- Tratamento biológico, que consiste em, fazer-se borbulhar oxigénio atmosférico, no seio da água a filtrar, mantendo-se em suspensão as partículas que servem de suporte aos microorganismos que promovem a degradação da matéria biodegradável por processos metabólicos;

- Sedimentação. No decorrer do processo anterior, são geradas lamas ativas, as quais, após sedimentação, são automaticamente removidas a intervalos certos e descarregadas na rede de águas residuais;
- Desinfecção por ultra-violetas. Após a sedimentação, a água passa por uma lâmpada UV, sendo destruído o ADN dos microorganismos, que irá permitir que esta seja armazenada sem cheiros.

Todo o sistema deve ser automatizado, facilitando a passagem das águas pelas diferentes fases do processo de tratamento.

Depois de passar por todo o processo de tratamento, as águas cinzentas podem ser reutilizadas nas seguintes atividades:

- Descarga de autoclismo;
- Regas;
- Lavagens exteriores.

### **Investimento/Consumo/Potencial de Redução**

Segundo o estudo de Martins (2009), que considerou uma habitação unifamiliar, nota-se que à semelhança do SAAP, um sistema de aproveitamento de águas cinzentas pode não ser rentável face ao investimento avultado que implica. Apesar da significativa redução do consumo de água potável, os custos da instalação de um SAAC, que podem andar na ordem dos 5000 a 11000 euros, a maioria das vezes, não compensam os ganhos que se obtêm através da poupança de água.

#### **2.4. Incentivos fiscais para o uso eficiente da água**

Em Portugal começa a haver uma consciencialização da população, bem como dos órgãos governamentais, para a diminuição do consumo de água potável, podendo os incentivos fiscais assumirem uma grande importância no impulso da construção sustentável.

Exemplo disso é a última versão do Código do Imposto Municipal sobre o Imóveis (IMI), que estabelece incentivos para os prédios que utilizem água das chuvas ou façam reutilização das águas residuais, fixando uma isenção parcial até 15% da taxa de imposto (CM- Lisboa, 2015). Seguindo este exemplo, a Câmara Municipal de Santarém, assume o compromisso de oferecer aos construtores que aderirem à certificação LiderA, uma redução de 50% da taxa de certificação e de 25% da taxa de operações urbanistas. Assim como a Câmara Municipal de Santarém, outros Municípios aderiram a este protocolo, promovendo benefícios aos seus construtores (LiderA, 2015).

## **2.5. Sistemas de certificação sustentável**

A normativa da sustentabilidade na construção tem sido desenvolvida para medir o sucesso e valorizar as abordagens ambientais de determinados projetos (Bureau Veritas, 2015). Segundo a mesma fonte, este tipo de sistemas pretende fazer a avaliação da sustentabilidade dos edifícios baseando-se num conjunto de critérios aplicáveis à concepção, construção e operacionalidade dos mesmos, de um modo ambientalmente sustentável.

Segundo BREEAM 2015, este tipo de sistemas oferece aos clientes, promotores e arquitectos um fácil reconhecimento no mercado dos edifícios com baixo impacto ambiental; garantindo que as soluções ambientais testadas e aprovadas são incorporadas no edifício e estabelecendo critérios e padrões que vão além dos impostos na legislação. Para além disso, pode ajudar a reduzir os custos operacionais, assim como, encorajar a utilização das melhores práticas ambientais em todas as fases do edifício.

Os sistemas de certificação ambiental analisados de seguida dizem respeito apenas às versões residenciais do sistema LiderA e SB Tool<sup>PT</sup>, exclusivamente aplicados em Portugal, e os dois mais utilizados internacionalmente, o sistema BREEAM, com origem no Reino Unido e o sistema LEED, com origem nos EUA.

Segundo Ferreira, Pinheiro e Brito 2012, o sistema LiderA é uma ferramenta portuguesa de carácter voluntário, de avaliação e certificação da sustentabilidade na construção, elaborada em consonância com as diretrizes internacionais. Este sistema é dividido em categorias, que se subdividem em áreas de avaliação, às quais são atribuídos diferentes

pesos e critérios. Partindo do princípio que todas as exigências legais são cumpridas, é atribuído a cada critério uma classificação. Depois de todas as classificações serem obtidas, são somados os pesos e obtido o valor final.

A segunda ferramenta de avaliação, ainda considerando o contexto nacional, é o SB Tool<sup>PT</sup>, baseada na ferramenta internacional homónima (SB ToolInternational). A avaliação é semelhante à do LiderA, apresentando algumas diferenças nos pesos atribuídos aos critérios. Para além de calcular a classe global de sustentabilidade do edifício, como o primeiro sistema, permite ainda identificar a classe económica, a classe ambiental e a classe social (Ferreira, J.; Pinheiro, M.; Brito, J., 2012; Bragança, L. et al, 2012; Ecochoice, 2015).

De acordo com Ferreira, Pinheiro e Brito 2012, o sistema BREEAM foi a primeira metodologia de avaliação e certificação da construção sustentável. À semelhança das duas ferramentas nacionais, este sistema também define categorias, que se subdividem em critérios, aos quais são atribuídos créditos em função da sua importância. Para cada categoria, é calculada a percentagem de créditos obtidos face aos créditos totais possíveis, sendo depois essa percentagem multiplicada pelo seu valor ponderal. No final são somados todos os valores ponderais das categorias, obtendo-se a classe de certificação.

Por sua vez e novamente de acordo com Ferreira, Pinheiro e Brito 2012, o funcionamento do sistema LEED é muito semelhante às ferramentas anteriores, havendo um conjunto de categorias, às quais se compõem de pré-requisitos obrigatórios e de um conjunto de critérios, cada um com um número máximo de pontos atribuível. A obtenção do valor global de sustentabilidade é, todavia, mais simples, já que o valor máximo é calculado diretamente através da soma de todos os pontos obtidos em todos os critérios.

### **2.5.1. Categoria “água” nos sistemas de certificação ambiental de edifícios**

Analisando todos os sistemas referidos anteriormente, é possível constatar que a principal diferença entre eles é o número de categorias, os pesos atribuídos a cada

crédito e as áreas de avaliação. Neves, 2014, analisou este último ponto, apenas no que respeita ao peso atribuído à categoria da água, ilustrando os resultados sob a forma de quadro.

**Quadro 5 – Pesos atribuídos à categoria da água (Neves, 2014)**

<b>Sistema</b>	<b>Peso da Água (%)</b>
LEED (Homes 2012)	11,8
BREEAM (Code for Sustainable Homes)	9
LiderA	8
SB Tool <sup>PT</sup> (H)	6

Verifica-se que o sistema LEED é o que atribui o maior peso, com 11,8%, sendo que em média, a ponderação desta categoria ronda os 8,7%.

### **2.5.2. Sistema LiderA**

Segundo Varejão (2010), os critérios considerados neste sistema e que dizem respeito à poupança de água são sucintamente os seguintes:

- C10, que se refere ao consumo de água potável, procurando promover a implementação de estratégias de poupança de água, tendo como objetivo adequar a qualidade da água com o seu uso final. Para tarefas que não necessitem da utilização de água potável, recorrer a sistemas de reutilização de águas;
- C17, que faz referência à reutilização das águas residuais (cinzentas), para utilizações como descargas de autoclismos, rega e lavagem de espaços exteriores.

De uma breve análise, pode constatar-se desde já que o sistema de avaliação nacional LiderA poderia estar mais desenvolvido no que diz respeito à área “água”. Dir-se-ia mesmo tratar-se de um sistema pouco detalhado relativamente ao consumo de água potável, uma vez que não menciona limites de consumo para os dispositivos e a referência que faz à poupança e reutilização da água é muito superficial.

### **2.5.3. Sistema SB Tool<sup>PT</sup>**

No sistema aplicado ao contexto português, a categoria referente à água é a C5, onde são avaliados dois parâmetros (Bragança, L. et al, 2012):

- P14 – Volume de água potável consumida anualmente per capita;
- P15 – A percentagem de redução do consumo de água potável.

À semelhança do sistema LiderA, este sistema parece revelar-se pouco específico no que respeita a esta temática. Para além do facto de não impor limites (ou referências) de consumo de água potável numa habitação, não faz referência a sistemas, por exemplo, que permitem aproveitar as águas residuais ou pluviais.

### **2.5.4. Sistema BREEAM**

Segundo Neves e Martins (2009), no sistema BREEAM, a categoria destinada à avaliação do consumo de água, designada por WaterConsumption, estima que 3 em cada 4 utilizações do autoclismo se dão após micção, pelo que num autoclismo com sistema dual de 3/6 L, o volume médio descarregado será da ordem dos:

$$Média = \frac{3 * 3 + 1 * 6}{4} = 3.75 L$$

O estudo faz ainda referência aos seguintes créditos considerados por este sistema de certificação ambiental:

- Crédito 1 – dada a autoclismos devidamente sinalizados, em que o volume médio da descarga não ultrapassa os 4,5 litros;

- Crédito 2 – dado aos autoclismos devidamente sinalizados, em que o volume médio das descargas não ultrapassar os 3 litros. Como alternativa, o crédito 1 terá de ser cumprido e os autoclismos terão que ter uma válvula que impeça a sua alimentação durante a descarga;
- Crédito 3, que diz respeito às torneiras, chuveiros e urinóis, sendo que, de entre as soluções que se seguem, deve utilizar até duas que possibilitem maior redução de consumos:
  - a) As torneiras, com exceção das de cozinha e exteriores, deverão ter um caudal máximo de 6 l/min a 3 bar, podendo utilizar temporizador, pulverizador, redutor de caudal ou comando eletrónico;
  - b) Os chuveiros não deverão ultrapassar um fluxo de 9 l/min para uma pressão de 3 bar;
  - c) Os urinóis deverão ter detetores de presença, fluxos muito baixos ou mesmo funcionar sem água.

De uma primeira análise deste sistema, verificou-se que o sistema BREEAM faz referência ao caudal (volume, no caso dos autoclismos), que cada dispositivo não deve ultrapassar apesar de, não incluir os sistemas de aproveitamento de águas pluviais e/ou cinzentas, que poderiam complementar a redução do consumo de água potável.

#### **2.5.5. Sistema LEED**

Segundo Pinheiro (2006), cada vez mais projetos são sujeitos à avaliação por este sistema, devendo-se em parte ao aumento do interesse por parte dos promotores, pela sustentabilidade.

De acordo com Neves e Martins (2009) e LiderA (2015), a categoria do sistema LEED que diz respeito à poupança de água é a WaterEfficiency (WE), que considera os seguintes critérios:

- Crédito WE 2, que é cumprido caso a redução do uso da água potável nos sanitários (urinóis e autoclismos) seja de 50%, recorrendo ao uso de equipamentos de poupança ou uso de água não potável, podendo a redução

ser conseguida através da utilização da água da chuva, águas cinzentas recicladas e águas residuais tratadas no local ou nos sistemas municipais;

- Crédito WE 3.1, conseguido se, a redução no consumo total da água potável for de 20% (não inclui irrigação), podendo igualmente ser conseguido através de sistemas de poupança, aproveitamento da água das chuvas e reciclagem das águas cinzentas;
- Crédito WE 3.2, cumprido caso, a redução em 30% no consumo total da água potável, utilizando os mesmos métodos;
- Crédito extra – este crédito é atribuído quando a performance do edifício é exemplar e implica uma redução de 40% do consumo total de água potável da mesma forma.

Da análise efectuada e considerando aos vários créditos apresentados, denota-se que para este sistema, a redução do consumo de água potável, através da instalação de sistemas de aproveitamento de águas, pode ser uma mais-valia para o edifício, pelo que estes são valorizados na atribuição da pontuação final.

No Quadro 6, resumem-se os critérios considerados por cada sistema, relativamente ao tema “água”

**Quadro 6 - Critérios avaliados pelos sistemas de certificação ambiental relativamente ao tema “Água”**

Sistemas de Certificação Ambiental	LEDD	BREEAM	LiderA	SB Tool <sup>PT</sup>
<b>Critérios</b>				
Redução do consumo de água potável	•	•	•	•
Redução do consumo de água potável recorrendo a SAAP	•			
Redução do consumo de água potável recorrendo a SAAC	•		•	
Redução do consumo de água potável nos sanitários	•	•		
Introdução de equipamentos com redutores de caudais (torneiras)		•	•	
Introdução de equipamentos com redutores de caudais (chuveiros)		•		
Instalação de autoclismos de dupla descarga			•	

### 2.5.6. Consumos Base por Equipamentos

Os sistemas LEED e BREEAM referem alguns consumos-base dos equipamentos sanitários para o cumprimento dos critérios apresentados. De acordo com Martins (2009), os consumos de referência adotados pelos mesmos são os apresentados no Quadro 7.

**Quadro 7 – “Consumos de referência dos equipamentos sanitários segundo sistema LEED e sistema BREEAM”**

	Consumos para uma pressão de 5,5 bar		Consumos para uma pressão de 3 bar	
	L	L/min	L	L/min
Autoclismo	6,06	-	6	-
Urinol	3,79	-	1,5	-
Chuveiro	-	9,46	-	14
Torneira de lavatório	-	9,46	-	12
Torneira de cozinha	-	9,46	-	12

Analisando a informação contida nos quadros, podem-se constatar algumas diferenças nos consumos adotados pelos dois sistemas de certificação ambiental, assim como, nas pressões para que são apresentados. O sistema LEED, para uma pressão mais alta, de 5,5 bar, é mais exigente no que respeita aos consumos do que o sistema BREEAM para uma pressão de 3 bar. Se os valores adotados pelo sistema BREEAM fossem dados para a mesma pressão, o consumo das torneiras e do chuveiro, por exemplo, seriam ainda maiores. A justificação encontrada para esta diferença incide principalmente na prioridade atribuída por cada sistema. No caso do LEED há uma maior preocupação com as reduções dos consumos de água e com a implementação de sistemas para atingir essas reduções, enquanto que, o sistema BREEAM, parece apenas fazer referência aos limites de água que cada dispositivo pode consumir.

## **CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

### **3.1. Proposta de sistema de certificação hídrica de edifícios residenciais**

Focando-se apenas num recurso, a água, e a forma com esta é utilizada no edifício, a proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais é uma ferramenta que pode permitir aos promotores, construtores, engenheiros e arquitetos demonstrarem aos potenciais clientes, que os seus edifícios têm um bom desempenho hídrico, assim como a certificação energética, desde já obrigatória, o faz.

A proposta apresentada divide-se em duas vertentes de avaliação: equipamentos e sistemas de aproveitamento de águas, sendo que se consideram aproveitamento da água da chuva e o aproveitamento das águas cinzentas. A vertente “Equipamentos” é constituída por diferentes critérios de avaliação, nomeadamente os autoclismos, os chuveiros, as torneiras e as máquinas. Estes equipamentos são distinguidos pelo seu caudal, que posteriormente calculado dará origem à classificação hídrica da habitação.

Esta certificação utiliza um sistema de pontuação simples, fácil de interpretar e baseado nos dados apresentados ao longo da dissertação, tendo como intenção ser uma influência positiva sobre o projeto / edifício existente, contribuindo para uma maior poupança no consumo de água potável e o uso racional da mesma. A inovação da metodologia proposta consiste no facto de este sistema de avaliação ter em conta não só a redução do consumo de água mas também, o retorno do investimento da tecnologia que o possibilita, no caso dos sistemas de aproveitamento de águas, e o peso que cada equipamento tem no consumo global, indo mais além do que uma mera calculadora de consumos da habitação, uma vez que, entra com factores económicos, que se pretende que reflitam o uso racionalmente económico da água.

A escolha das duas vertentes, equipamentos e sistemas de aproveitamento de águas, teve como fundamento, as medidas de poupança de água apresentadas anteriormente e a viabilidade económica da sua implantação. Os equipamentos, por exemplo, pelo facto de serem economicamente mais acessíveis para o consumidor e conseguirem representar simultaneamente uma boa poupança de água, não esquecendo que o tempo de retorno do investimento também é geralmente relativamente baixo, podem resultar numa

razoável classificação da residência em avaliação, desde que estes apresentem um baixo consumo de água. Por sua vez, a mera utilização de um SAAP ou de um SAAC, muito embora conducentes à redução do consumo de água potável, pelo facto de possuir períodos de retorno do investimento bastante significativos, poderão não resultar numa quantificação de consumos tão alta, uma vez que, a fonte de aproveitamento pode não ser sempre constante e apenas alimenta uma pequena parte dos equipamentos da residência (por exemplo os autoclismos e as máquinas de lavar roupa).

Os equipamentos sugeridos para a utilização das águas provenientes dos sistemas de aproveitamento de águas, pluviais e cinzentas, basearam-se em tarefas que não exigem o consumo de água potável, ou seja, de menor qualidade.

### **3.2. Ferramenta desenvolvida**

Aplicada a todas as tipologias de habitação, a proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais apresentada é obtida a partir dos dados resultantes de uma aplicação informática desenvolvida para o efeito, com recurso a folhas de cálculo em Excel, apresentadas em Anexo.

A ferramenta informática, que se designou de CertiAqua, encontra-se organizada em cinco folhas de cálculo, que servirão de apoio à certificação da habitação.

Na folha “Habitação\_Referência” é feita uma estimativa de consumo de água potável de uma habitação dita “tradicional”, indicando os consumos dos equipamentos, bem como, a percentagem que cada equipamento representa no consumo total da habitação. A folha de cálculo “Equip\_Eficientes, Cons”, poderá funcionar como uma “checklist” durante a auditoria ao edifício existente ou durante a certificação dos edifícios em fase de projeto. A pessoa responsável pela certificação hídrica do edifício, de uma forma simplificada, só terá que colocar um “x” nas opções asseguradas pela habitação. A partir desses valores, uma outra folha de cálculo, “Certificação”, estima o consumo total de água relativo aos equipamentos analisados da habitação. Esses consumos são automaticamente comparados com os consumos da “habitação de referência”, que se considerou ser uma residência dotada de equipamentos “tradicional”, cuja escolha não revelou particular interesse na poupança de água e, que se pretende ser apenas um termo

de comparação. Ainda na folha “Certificação”, são calculados os indicadores de desempenho dos equipamentos presentes na habitação em comparação com os equipamentos da habitação de referência. A classificação hídrica da habitação é dada através da soma dos consumos.

Para as residências que possuem sistemas de aproveitamentos de águas, sejam pluviais ou cinzentas, existem duas folhas de cálculo, a “SAAP” e a “SAAC”, que permitem calcular o volume de água a aproveitável e a poupança conseguida através da implantação destes sistemas.

No que respeita aos equipamentos, sempre que o equipamento for certificado por entidade independente, deve ser aceite o comprovativo da certificação. Alternativamente, o auditor deve fazer a determinação in situ do caudal/volume de descarga do produto a verificar, podendo recorrer a um caudalímetro.

Considera-se fundamental saber a percentagem de consumo de cada equipamento, face ao consumo total da habitação, de forma a tornar perceptível quais os equipamentos que representam o maior consumo de água. Posto isto, decidiu-se que a proposta de certificação hídrica numa primeira fase iria calcular os consumos de água da habitação, e de seguida, através desses mesmos consumos, seria dada a certificação da habitação sujeita a avaliação, com base nas percentagens afetas a cada uso, calculadas através da “habitação de referência”.

Na proposta de certificação não são consideradas perdas, nem utilizações exteriores da água.

### **3.2.1. Avaliação dos Consumos da “Habitação em Avaliação”**

A proposta de certificação hídrica de edifícios residenciais inicia-se com a quantificação dos consumos dos equipamentos sanitários da habitação sujeita à avaliação.

Aplicável a qualquer tipologia, o técnico apenas terá que colocar no quadro das tipologias, o seu número, sendo que a partir da tipologia se estima o número de

residentes na habitação, de acordo com o Decreto Lei nº 80/2006, de 4 de Abril, pela expressão [1], o técnico apenas terá que colocar no quadro destinado

$$[1] \quad N^{\circ} \text{ de residentes} = T_N + 1$$

**Quadro 8 – Número de residentes por tipologia de edifício**

Tipologia	T0	T1	T2	T3	...
Nº de residentes	2	2	3	4	...

De seguida, e ainda na folha de cálculo Excel “Equip\_Eficientes, Cons”, a pessoa responsável pela avaliação, terá que colocar um “x” no consumo correspondente ao equipamento que se encontra na habitação. Aquando exista ficha técnica do equipamento em avaliação, o técnico apenas terá que consultar o valor relativo ao caudal debitado pelo equipamento. Quando tal não existir, o caudal poderá ser medido no local, recorrendo por exemplo a um caudalímetro.

Os valores unitários dos volumes das descargas, no caso dos autoclismos, e os caudais, no caso das torneiras e chuveiros, estabeleceram-se com base nas Especificações Técnicas ANQIP 0804, 0806 e 0808 respetivamente.

No caso dos autoclismos consideraram-se três tipos de descarga: dupla descarga, descarga completa e com interrupção de descarga. Os volumes máximos e mínimos foram retirados da Especificação Técnica ANQIP, como se referiu anteriormente, tendo-se tomado o valor médio correspondente ao valor da descarga máxima e da descarga mínima de acordo com as tolerâncias dadas para cada um destes valores, correspondentes às categorias definidas na mesma. Acrescentou-se a opção de colocação de um economizador de autoclismo, considerando-se um volume máximo igual a um autoclismo tradicional e um volume mínimo com menos 1,5 litros, o equivalente a colocar uma garrafa de água com esta capacidade, por exemplo.

Numa estimativa do consumo diário (ou não) de água de uma habitação, para além do tipo de equipamento, é importante conhecer-se o perfil de utilização dos mesmos, isto é, a sua frequência de uso (ou fator de uso) e/ou a duração da sua utilização.

Para o caso dos volumes da descarga dos autoclismos de dupla descarga e com interrupção de descarga, assumiu-se que duas em cada três utilizações do equipamento serão descargas mínimas, sendo que a restante corresponderá a uma descarga completa. Assim, o consumo devido somente aos autoclismos será dado pela expressão [2]:

$$[2] \quad \text{Consumo}_{\text{autoclismo}}(l) = \text{Fator de uso} \times \left( \frac{V_{\text{max}}}{3} + V_{\text{min}} \times \frac{2}{3} \right) \times N^{\circ} \text{residentes}$$

Para os chuveiros teve-se como base de referência o valor médio relativo ao intervalo de caudais correspondentes às várias categorias de eficiência hídrica estabelecidas pela especificação da ANQIP, com exceção das classes limite, em que se adotou o valor limite dessa categoria.

Para as torneiras de lavatório e cozinha, utilizou-se a mesma metodologia acima descrita para os chuveiros. Assim, o consumo dos chuveiros e das torneiras foi determinado através da expressão [3]:

$$[3] \quad \text{Caudal (l/hab/dia)} = \text{Fator de uso} \times \text{Duração} \times \text{Vol médio}$$

Em todos os equipamentos foi considerada mais uma hipótese de avaliação, “não possui equipamento eficiente”. Esta opção é utilizada no cálculo do consumo da habitação de referência pois considera-se ser um equipamento dito tradicional.

Para as máquinas de lavar roupa e loiça, consideraram-se os valores de referência da Ecocasa, devido à falta de bibliografia da especialidade, com um consumo de 37 a 57 litros por lavagem para as máquinas de lavar a roupa e 6 a 12 litros por lavagem para as

máquinas de lavar a loiça, juntamente com uma avaliação dos produtos existentes no mercado.

Para que o consumidor tenha uma melhor perceção do consumo de água dos seus equipamentos, foram criadas mais duas células para o cálculo do consumo diário e anual, através das seguintes expressões:

$$[4] \quad \textit{Consumo (l/dia)} = \textit{Consumo(l/hab/ dia)} * N^{\circ} \textit{residentes}$$

$$[5] \quad \textit{Consumo (m}^3\text{/ano)} = \left( \frac{\textit{Consumo (l/dia)} \times 365}{1000} \right)$$

O consumo dos diferentes equipamentos é determinado através do produto do fator de uso pelo caudal do dispositivo e pela duração da sua utilização, considerando-se os valores previamente definidos para cada um deles. Somando-se todos os valores, obtém-se o consumo total de água potável da habitação, tendo em conta os equipamentos analisados.

### **3.2.2. Avaliação dos consumos da “Habitação de referência”**

A habitação de referência foi criada com base nos padrões normais das habitações ditas tradicionais, isto é, uma habitação sem equipamentos sanitários com baixo consumos de água e sem qualquer sistema de aproveitamentos de águas, seja das chuvas, seja de águas cinzentas.

Os consumos base dos equipamentos da “habitação de referência” foram obtidos através de uma média aritmética dos consumos base apresentados pela bibliografia, presente nos Quadros 1 e 2. Depois de escolhidos os equipamentos e analisadas as Especificações Técnicas da ANQIP, assumiu-se que uma habitação que não possui equipamentos com baixo consumo de água, seria uma habitação com equipamentos que,

segundo a rotulagem da associação, seriam de classificação hídrica “C”, salvo a torneira de lavatório que é classificada como classe “D”.

**Quadro 9 – Consumos base da “habitação de referência”**

<b>Tipo de equipamento</b>	<b>Consumo base</b>	<b>Classificação segundo ANQIP</b>
Autoclismo	9 litros	C
Chuveiros	12,5litros/minuto	C
Torneira lavatório	10,5litros/minuto	D
Torneira cozinha	12 litros/minuto	C
Máquina lavar roupa	57litros	-
Máquina lavar loiça	15litros	-

No Quadro 10 apresentam-se os valores adotados, bem como os consumos associados a cada um dos equipamentos ditos tradicionais, para uma habitação, por exemplo, de 2 pessoas.

**Quadro 10 – “Consumos da Habitação de Referência”**

Equipamento	Habitação de Referência			
	Fator de uso	Duração (s)	Consumo base	% Consumo
Autoclismo	6	-	9 (l)	26
Chuveiro	1	350	12,5(l/min)	35
Torneira Lav.	6	20	10,5(l/min)	10
Torneira Coz.	3	60	12 (l/min)	17
Máquina lavar roupa	0,15	-	57 (l)	8
Máquina lavar loiça	0,18	-	15 (l)	3
Total			206 (l/hab/dia)	100 %

Note-se que, a percentagem que cada equipamento representa no consumo total da habitação é alterado sempre que o número de habitantes se altera.

A última coluna do Quadro 10, é referente à percentagem que o consumo de cada equipamento representa no consumo total da habitação, tendo em conta os equipamentos analisados, determina pela expressão [6]:

$$[6] \quad \% \text{ Consumo} = \frac{\text{consumo do equipamento}}{\text{consumo total}} \times 100$$

Como referido anteriormente, a habitação de referência não possui qualquer sistemas de aproveitamento de águas, pelo que se adota o valor de 412 l/dia como consumo de referência diário desta tipologia de habitação. Este valor é alterado sem que o número de residentes se altera, sendo que para isso, basta alterar a tipologia na folha de cálculo “Equip\_Eficientes, Cons”.

### 3.2.3. Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais

A folha designada por “SAAP”, foi desenvolvida com base na Especificação Técnica da ANQIP, ETA0701 e tem como função, fazer o cálculo dos sistemas de aproveitamento de águas, calculando o volume de água aproveitável, bem como, o dimensionamento do reservatório necessário para aquele volume.

O método utilizado para o dimensionamento deste sistema de aproveitamento de águas consiste na determinação do volume de água aproveitável, com base na área de captação e na precipitação mensal registada, considerando-se que nem toda a água precipitada é armazenada e correlacionando-se o volume de água aproveitável com as necessidades da habitação.

Os dados da precipitação mensal foram retirados do SNIRH (Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos), pertencente ao Instituto da Água. Foi escolhida uma zona de Portugal, o Porto, como é possível observar na Figura 16 e no Quadro 11.

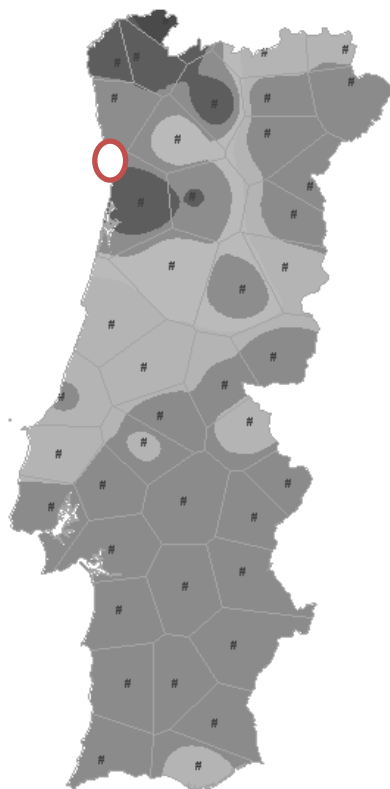


Figura 17 - "Mapa da precipitação" (SNIRH, 2016)

Para iniciar o cálculo do SAAP, os primeiros dados a serem inseridos são: a área de captação e a localização da habitação.

**Quadro 11 – Precipitações médias mensais no Porto**

<b>Mês</b>	<b>Precipitação média mensal no Porto (mm)</b>
Janeiro	220
Fevereiro	189
Março	154
Abril	114
Maió	113
Junho	57
Julho	22
Agosto	32
Setembro	8
Outubro	150
Novembro	194
Dezembro	215

No quadro existente na folha de cálculo Excel, pertencente aos valores das precipitações, é feita uma estimativa do volume de água da chuva captada, do volume de água consumida e do volume de água que fica no reservatório no final do mês. Todos

estes valores são dependentes do volume do reservatório, sendo que a estimativa é feita para volumes desde o 2 m<sup>3</sup> até aos 6 m<sup>3</sup>.

O volume mensal de água da chuva captada é calculado supondo que seria possível captar toda a água independentemente do volume do reservatório. Este volume é calculado através da seguinte expressão:

$$[7] \quad \text{Volume mensal água chuva captada (l)} = \text{coef esc} \times (\text{precipitação mensal} - \text{altura de precipitação acumulada num ano}) \times \text{área de captação} \times \text{eficiência hidráulica}$$

Como, por norma, não é possível aproveitar toda a água captada, pois o volume do reservatório não é suficiente para o volume de água captada, é calculado o volume de água consumida, dependendo do volume do reservatório recomendado, com base na expressão [8]:

$$[8] \quad \text{Volume água consumida (l)} = \text{Mín} \left[ \left( \frac{\text{Soma consumos anuais}}{12} \times 1000 \right); (\text{vol mensal água captada} + \text{vol água no reservatório restante do mês anterior}) \right]$$

Assumindo que durante os meses a precipitação é uniforme, calcula-se o volume de água que ficaria no final de cada mês no reservatório e irá acumular para o mês seguinte.

[9]

$$\begin{aligned} & \text{Volume de água no reservatório no final do mês (l)} \\ & = \text{Min} [(\text{vol água no reservatório restante do mês passado} \\ & + \text{vol mensal de água chuva captada} \\ & - \text{vol água consumida}); (\text{capacidade do reservatório} \times 1000)] \end{aligned}$$

Para uma maior precisão dos valores destes volumes, os dados das precipitações deveriam ser diários e não mensais, uma vez que esta fonte não é regular. A título de exemplo, pode haver muita pluviosidade durante uma semana e, nesse período o reservatório se encontrar cheio para fazer frente às necessidades da habitação mas, como na semana seguinte não choveu, o reservatório não reabasteceu, logo, não tem água para reabastecer os equipamentos, sendo necessário recorrer à rede de água pública.

O volume das primeiras águas a desviar é determinado com base na área da cobertura e na altura de precipitação pré-estabelecida. Na ausência de dados, adoptou-se o valor mínimo recomendável pela ETA 0701, correspondente a 2 mm, sendo o volume a desviar dado pela expressão [10]:

$$[10] \quad V_d(l) = \text{Área de captação} \times \text{Altura da precipitação a desviar}$$

Devido a detritos presentes nas coberturas as primeiras águas são desviadas, de modo a não contaminarem o reservatório.

O volume de água da chuva a aproveitar é determinado através da expressão [11]:

$$[11] \quad V_a(l) = C \times P \times A \times \eta_f$$

Sendo:

C - Coeficiente de escoamento

P - Altura da precipitação acumulada num ano (mm)

$\eta_f$  - Eficiência hidráulica da filtragem

A - Área de captação

O valor do coeficiente de escoamento varia de acordo com o tipo de cobertura existente e com a altura de precipitação.

**Quadro 12 – “Valores do Coeficiente de Escoamento”**

<b>Tipo de Cobertura</b>	<b>Valor médio de “C”</b>
Coberturas impermeáveis (telha, betão, etc.)	0,8
Coberturas verdes intensivas, sem rega ( $e > 150$ mm)	0,3
Coberturas verdes extensivas, sem rega ( $e \leq 150$ mm)	0,5

A altura de precipitação acumulada num ano é calculada automaticamente pela folha de cálculo através da soma de todas as precipitações.

Segundo a ETA 0701, pode ser admitida uma eficiência hidráulica de 0,9, a menos que as características dos filtros recomendem a adoção de outros valores.

Depois de calculado o volume de água da chuva que será aproveitado para satisfazer as necessidades da habitação, é dimensionado o volume do reservatório de armazenamento da água. Para efeitos de dimensionamento, é considerado um período de reserva da água no reservatório no máximo de 30 dias. O dimensionamento do reservatório é feito através do método simplificado pois, tratam-se de edifícios residenciais, apresentando por norma, uma estrutura de consumos uniformes ao longo do tempo. Para este dimensionamento é utilizada a seguinte expressão:

$$[12] \quad V (l) = \text{Min} \{ V_{\text{aproveitável}} \text{ ou } V_{\text{consumido}} \}$$

O volume do reservatório deve ser escolhido tendo em conta os critérios económicos, uma vez que é a peça mais dispendiosa deste tipo de sistema de aproveitamento de águas. A especificação técnica recomenda que seja escolhido o volume mínimo entre o volume aproveitável e o volume consumido. Estes dois volumes são calculados da seguinte forma:

$$[13] \quad V \text{ aproveitável (l)} = 0,0015 \times P \times A \times N$$

$$[14] \quad V \text{ consumido (l)} = 0,003 \times U \times C_{AE} \times N$$

Sendo:

P – Pluviosidade média anual no local da instalação (mm)

A-Área de captação (m<sup>2</sup>)

N- Número máximo de dias de retenção da água no reservatório

U – Número de moradores

C<sub>AE</sub> – Consumo anual estimado por habitação (m<sup>3</sup>)

Para conseguir obter a poupança de água conseguida com a implementação desta medida, é necessário ter em atenção o volume do reservatório, uma vez que é o elemento mais dispendioso do sistema; o volume de água da chuva consumida, ou seja, aquela que irá abastecer os equipamentos (autoclismos e/ou máquina de lavar); e o volume de água anual consumida, que é a estimativa do consumo anual da habitação. Desta forma é possível obter a redução nos consumos:

$$[15] \quad \text{Redução nos consumos} = \frac{\text{Volume de água da chuva consumida}}{\text{Volume de água anual consumido}}$$

O consumo anual é calculado automaticamente pela folha de cálculo, através da selecção dos equipamentos que serão abastecidos por esta fonte alternativa, podendo ser a máquina de lavar e/ou os autoclismos. Os consumos contabilizados têm como base os equipamentos que foram seleccionados previamente, na folha “Equip Eficientes, Cons”.

No quadro presente na folha de cálculo Excel, pertencente aos valores dos reservatórios, é calculada a redução de água nos consumos, mediante a capacidade de cada reservatório e, qual o tempo necessário para o consumidor reaver o seu investimento.

A capacidade dos reservatórios, assim como o seu custo foram retirados de dois catálogos de dois fornecedores distintos. Como é possível observar na Figura 17, à medida que o volume do reservatório aumenta, o seu custo também aumento. Por este motivo, é necessário ter em atenção a dimensão do mesmo, não apenas pelo valor do investimento mas também pelo facto que a habitação terá que ter espaço suficiente no exterior para a sua colocação, sendo subterrâneo ou à superfície, e no primeiro caso, ainda crescem os valores das escavações.

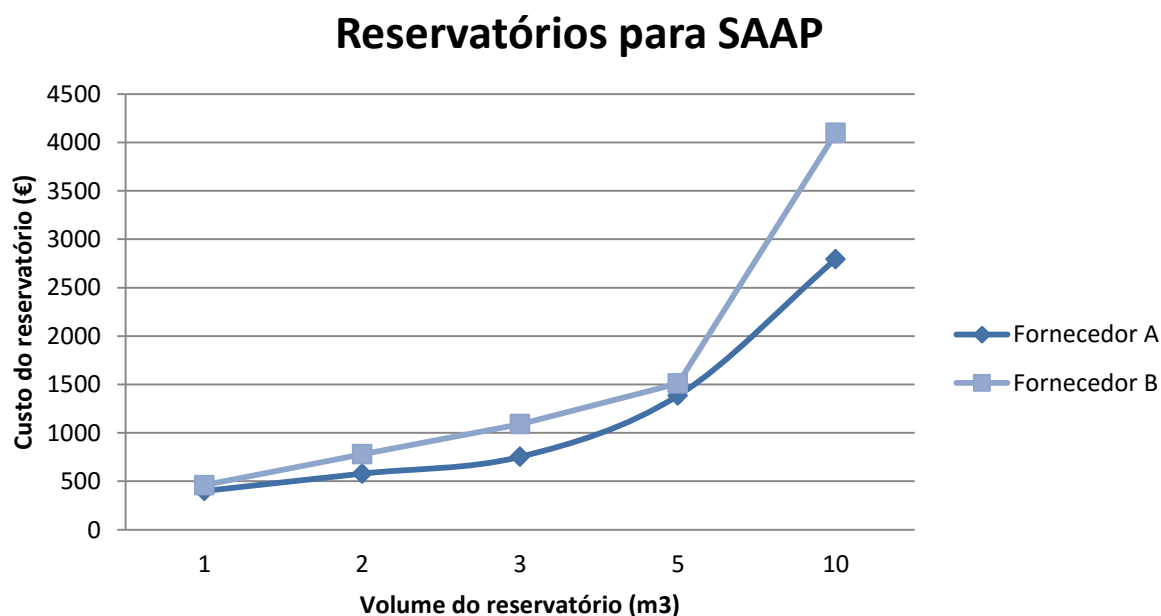


Figura 18 – “Gráfico da relação Custo/Volume dos reservatórios”

Na folha de cálculo “SAAP” da presente proposta de certificação hídrica, optou-se por colocar apenas como capacidade mínima do reservatório 2 m<sup>3</sup> e capacidade máxima de 6 m<sup>3</sup>, pois, considera-se que um reservatório de 1 m<sup>3</sup> apresenta uma dimensão muito pequena e maior que 6 m<sup>3</sup> seria muito grande, uma vez que esta certificação é dirigida a edifícios residenciais.

Sendo a implantação deste tipo de sistema bastante dispendiosa, considera-se de grande importância saber qual o tempo de retorno do investimento. Posto isto, e como o reservatório é o elemento que assume maior relevância no orçamento, fez-se uma estimativa do número de anos necessários para que o investidor recuperasse o seu investimento, através da seguinte expressão:

$$[16] \quad \textit{Tempo de retorno o investimento} = \frac{\textit{custo do reservatório}}{\textit{vol total água chuva consumida} \times 3,57}$$

Sendo que, 3,57 representa a tarifa da água da cidade do Porto.

#### **3.2.4. Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas**

No que refere a este segundo tipo de aproveitamento de águas, todo o processo de cálculo é mais simplificado do que nos sistemas de aproveitamento de águas pluviais uma vez que, não existem especificações técnicas ou regulamentação a seguir.

A disponibilidade de águas cinzentas é calculada a partir da selecção dos equipamentos, incluindo, os chuveiros, as torneiras de lavatório e as máquinas de lavar, sendo o volume total calculado através da soma dos consumos dos equipamentos previamente seleccionados. O consumo de cada equipamento é retirado da folha de cálculo “Equip Eficientes, Cons”.

O cálculo das necessidades de água cinzenta é feito através da colocação de um “X” no equipamento que será abastecido por esta fonte, podendo ser os autoclismos e/ou a

máquina de lavar. O volume total é calculado pela soma dos consumos dos equipamentos.

Para a estimativa da poupança de água conseguida com a implementação de um SAAC, é relacionado o volume de água cinzenta consumida, com o volume de água necessária para abastecimento dos equipamentos.

$$[18] \quad \text{Redução nos consumos (\%)} = \frac{\text{Vol de água cinzenta consumida}}{\text{Vol total de água necessária}} \times 100$$

À semelhança do sistema de aproveitamento anterior, num sistema de aproveitamento de águas cinzentas, o reservatório também é o elemento mais dispendioso, devendo-se ter em atenção a sua dimensão. Na Figura 19 pode observar-se que, quanto maior o reservatório, maior o seu custo.

Os valores dos reservatórios foram facultados pelo fornecedor.

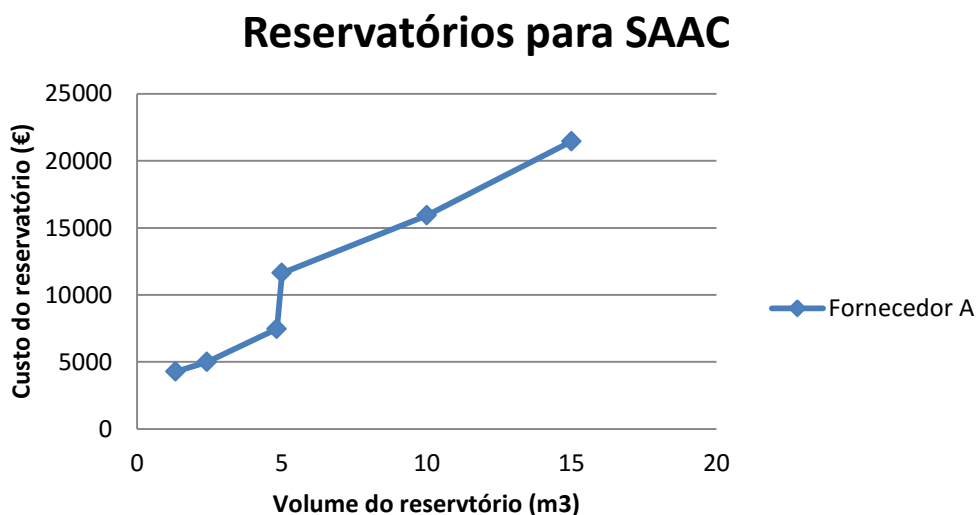


Figura 19 - "Gráfico relação do custo/volume dos reservatórios"

De uma forma simplificada, fez-se uma estimativa do tempo de retorno do investimento, tendo apenas em atenção o custo do reservatório.

$$[17] \quad \text{Tempo de retorno do investimento} = \frac{\text{custo do reservatório}}{\text{vol de água consumida} \times 3,57}$$

Sendo, 3,57 a tarifa da água na cidade do Porto.

### 3.2.5. Certificação

A “Certificação” será a folha entregue ao cliente que ditará a classificação da eficiência hídrica da sua habitação.

Esta folha permite ao cliente obter, de uma forma simplificada, uma estimativa dos consumos totais da sua habitação, comparando-os com os consumos dos equipamentos da habitação de referência e, demonstrando a eficiência do equipamento em relação ao tradicional.

A classe hídrica da habitação é definida através da quantificação dos consumos dos equipamentos, sendo a mais eficiente designada pela letra “A++” e a menos eficiente pela letra “E”, como é possível observar na Figura 20.

Mais Eficiente			Estimativa Consumo Limite (m3)	
<b>A++</b>	0%	20%	0	30
<b>A+</b>	21%	40%	31	59
<b>A</b>	41%	60%	61	89
<b>B</b>	61%	80%	90	118
<b>C</b>	81%	100%	120	148
<b>D</b>	101%	120%	149	178
<b>E</b>	121%	150%	179	222
Menos Eficiente				

Figura 20 - "Classificação da eficiência hídrica segundo estimativa de consumo para uma habitação com duas pessoas"

Definiu-se uma escala de 20 em 20% para as diferentes categorias, estimando-se limites de consumos anuais para estas. Os consumos limite são obtidos com a multiplicação do consumo total anual da habitação de referência com a percentagem de cada categoria. Este valor é alterado sempre que o número de residentes se alterar.

Como foi referido, considera-se importante que o consumidor tenha a perceção da eficiência do equipamento que instalou na sua habitação, em comparação com um equipamento tradicional. Tendo em conta o consumo dos equipamentos da “habitação de referência” torna-se possível fazer esta comparação. Através da expressão [18], é calculada a eficiência do equipamento em relação ao tradicional, em termos percentuais:

$$[18] \quad \text{Indicador de desempenho} = 1 - \frac{\text{Consumo equipamento habitação avaliação}}{\text{Consumo do equipamento habitação referência}}$$

Através de um pequeno gráfico presente na folha de cálculo, também é possível constatar a diferença de consumos dos dois tipos de equipamentos, tradicionais e hidricamente eficientes.

Aquando exista sistema de aproveitamento de águas, sejam pluviais ou cinzentas, é indicado nesta folha de certificação, o contributo destes sistemas na redução do consumo de água potável, nos equipamentos que não exijam uma água de maior qualidade para a execução das suas tarefas, como por exemplo, os autoclismos e a máquina de lavara roupa.

À semelhança da certificação energética já existente, na presente proposta de certificação hídrica, são propostas algumas melhorias que o consumidor pode adotar, de forma a melhorar a eficiência hídrica da sua habitação. Caso a habitação em avaliação apresente uma classificação de eficiência hídrica que não satisfaça o consumidor, são propostos equipamentos sanitários, incluindo, chuveiros, autoclismos e torneiras, com classes de certificação desde “A<sup>++</sup>” até “B”.

Para uma melhor compreensão da implantação desta medida de melhoria, é feita uma estimativa da redução anual na fatura da água, bem como, a simulação de um valor do investimento necessário. Note-se que estes valores são apenas estimativas, dependendo sempre da atual tarifa da água e do valor de mercado dos equipamentos, consoante cada fornecedor. As tarifas da água utilizadas foram retiradas da plataforma online das águas do Porto, sendo o preço final da água foi conseguido através da soma dos seguintes valores:

**Quadro 13 – Tarifas do consumo da água na cidade do Porto para 2016**

	<b>Escalão [16-20] m<sup>3</sup>/mês</b>
<b>Abastecimento (€/mês)</b>	1,88
<b>Saneamento (€/mês)</b>	0,73
<b>Resíduos (€/mês)</b>	2,29
<b>Total</b>	2,90

Ao valor final acresce a taxa do IVA em vigor.

Os valores dos equipamentos sanitários foram obtidos através de uma pesquisa de mercado, com o auxílio de um catálogo de fornecedores, criado pela ANQIP, onde constam as empresas com equipamentos certificados pela entidade.

## **CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

Para uma melhor compreensão do funcionamento da ferramenta desenvolvida são apresentados alguns casos de estudos.

Os alvos de estudo serão habitações de diferentes tipologias, com diferentes constituições de equipamentos sanitários. Ainda que casos hipotéticos, pretende-se avaliar a poupança de água conseguida com a alteração dos equipamentos no consumo total da habitação, bem como, as alterações conseguidas na classificação de eficiência hídrica.

O objetivo deste estudo é conseguir ao longo das várias hipóteses uma melhoria na classificação hídrica da habitação, bem como, uma maior redução nos consumos de água.

Em anexo são apresentadas as folhas Excel da ferramenta desenvolvida, utilizadas para o cálculo da classificação de eficiência hídrica das diversas hipóteses.

Note-se que todos os casos de estudos são hipotéticos, apenas servindo como exemplo de aplicação da ferramenta desenvolvida.

### **Caso de estudo 1 - T1**

Começa-se por analisar uma habitação isolada, de tipologia T1 com dois residentes.

Desde logo exclui-se a possibilidade de colocação de sistemas de aproveitamento de águas, sejam pluviais ou cinzentas, uma vez que estes sistemas exigem um grande investimento e a sua viabilidade em residências isoladas não está comprovada.

Esta moradia tem, assim, um quarto de banho, constituído por bacia de retrete, lavatório e chuveiro e uma cozinha com máquina de lavar roupa e máquina de lavar loiça. Nesta proposta de certificação não são contabilizadas zonas exteriores.

Para efeitos de resumo da folha Excel “Equip Eficientes,Cons”, são listadas nos seguintes quadros as diferentes constituições de equipamentos da moradia.

**Quadro 14 – Equipamentos presentes na habitação em avaliação**

<b>Equipamento</b>	<b>Categoria de eficiência hídrica do equipamento</b>	<b>Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)</b>	<b>Consumo total da habitação (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classificação hídrica da habitação</b>
Autoclismo dupla descarga	C	8,5/9,0	24	<b>C</b>
Chuveiro	C	9,0≤Q<15,0	51	
Torneira lavatório	C	6,0≤Q<9,0	11	
Torneira cozinha	C	9,0≤Q<12,0	23	
Máquina loiça	-	Q≥12,0	3	
Máquina roupa	-	Q≥57,0	12	
<b>TOTAL</b>			<b>124</b>	

Classificada hidricamente como classe “C” e com um consumo de 124 m<sup>3</sup> anuais, a habitação em avaliação pode sofrer algumas melhorias de forma a melhorar a sua eficiência hídrica. Com base na figura 21, pode afirmar-se que a habitação apresenta um consumo menor em comparação com a habitação de referência, com uma diferença de 26 m<sup>3</sup> de água anuais.

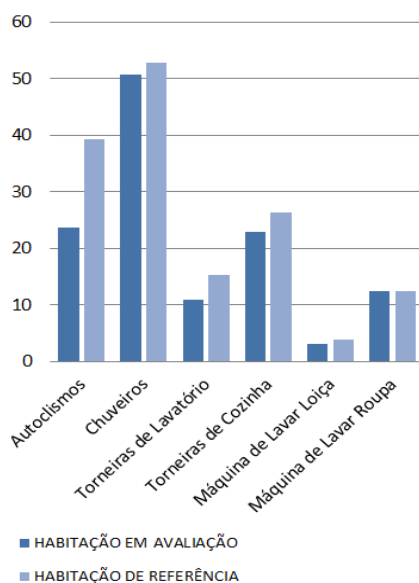


Figura 21 - "Comparação dos consumos dos equipamentos da habitação de referência com a habitação em avaliação"

De forma a otimizar o consumo desta habitação e melhorar a classificação de eficiência hídrica atribuída, podem ser feitas algumas melhorias a nível dos equipamentos sanitários. Na folha Excel “Certificação” são propostas instalações de equipamentos eficientes, como por exemplo:

- Com a substituição do autoclismo existente por um autoclismo de descarga interrompida com um consumo de 6,0 a 6,5 litros (classe de eficiência hídrica “B”), seria diminuído o consumo total da habitação para 120 m<sup>3</sup> anuais, menos 4m<sup>3</sup> de água do que com o equipamento existente. Esta medida implicaria um investimento de 25,90 euros por parte do consumidor, proporcionando uma redução anual na fatura da água de 16 euros. Este investimento seria recuperado no prazo de aproximadamente um ano e seis meses aproximadamente anos. De referir que com esta melhoria a classificação de eficiência hídrica da habitação passaria para letra “B”.
- Outra possibilidade seria a substituição do chuveiro existente por um chuveiro hidricamente eficiente, com um consumo de 5 a 7,2 litros por minuto, classificado como “A”. Esta medida implicaria um investimento de 62 euros, um pouco mais que a medida anterior, mas em contrapartida, permitiria uma maior

## Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

redução de água na fatura anual, 25 m<sup>3</sup>, traduzindo-se numa poupança anual de 89 euros e um tempo de retorno do investimento inferior a um ano. Com isto, seria possível aumentar a classificação de eficiência hídrica da habitação para classe “B”.

Importa mencionar que os valores dos equipamentos propostos como melhoria são variáveis de fornecedor para fornecedor, existindo uma panóplia de equipamentos disponíveis no mercado.

Responsáveis pela maior percentagem de consumo de água numa habitação, os autoclismos (26%) e os chuveiros (35%), são os equipamentos que, com base nas propostas de melhorias feitas pela ferramenta desenvolvida, proporcionam uma maior poupança de água na habitação.

**Quadro 15 – Hipótese 1a**

<b>Equipamento</b>	<b>Categoria de eficiência hídrica do equipamento</b>	<b>Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)</b>	<b>Consumo total da habitação (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classificação hídrica da habitação</b>
Autoclismo de interrupção de descarga	B	6,0/6,5	19	<b>B</b>
Chuveiro	A	5,0≤Q<7,2	26	
Torneira lavatório	C	6,0≤Q<9,0	11	
Torneira cozinha	C	9,0≤Q<12,0	23	
Máquina loiça	-	Q≥12,0	3	
Máquina roupa	-	Q≥57,0	12	
		<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	

Levando em conta as melhorias propostas anteriormente, no quadro XV pode observar-se a nova constituição de equipamentos sanitários do T1. Com um consumo de 95 m<sup>3</sup> de água potável por ano, esta habitação está classificada hidricamente como classe “B”.

De forma a otimizar ainda mais o consumo de água da habitação, podem ser feitas novas melhorias nos equipamentos, tais como:

- Substituição da torneira do lavatório, instalando uma torneira com um consumo de 2 a 4 litros por minuto, classificada hidricamente com a letra “A”. Com um investimento de 51,30 euros, o consumidor iria reduzir na sua fatura anual de água 7 m<sup>3</sup>, traduzindo-se numa poupança de 23 euros no final do ano. Este investimento seria recuperado num reduzido espaço de tempo, aproximadamente 2 anos.
- Substituição da torneira da cozinha, por uma torneira com um consumo inferior a 4 litros por minuto. Esta medida exigiria um investimento um pouco superior à anterior, cerca de 60 euros, mas em contrapartida, proporcionaria uma maior poupança de água na fatura anual, 14 m<sup>3</sup>, ou seja, menos 51 euros anuais. Em aproximadamente um ano, o consumidor conseguiria recuperar o investimento.

Quadro 16 – Hipótese 1b

Equipamento	Categoria de eficiência hídrica do equipamento	Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)	Consumo total da habitação (m <sup>3</sup> /ano)	Classificação hídrica da habitação
Autoclismo	B	7,0/7,5	19	<b>A</b>
Chuveiro	B	7,2≤Q<9,0	26	
Torneira lavatório	A	2,0≤Q<4,0	4	
Torneira cozinha	A <sup>+</sup>	Q<4,0	9	
Máquina loiça	-	Q≥12,0	3	
Máquina roupa	-	Q≥57,0	12	
<b>TOTAL</b>			<b>74</b>	

De todas as hipóteses apresentadas até agora, esta é a que apresenta um consumo de água mais reduzido, com uma classificação de eficiência hídrica “A”, com uma diferença de menos 76 m<sup>3</sup> no consumo total de água da habitação, em relação à habitação de referência mas, embora o consumo tenha reduzido significativamente, ainda podem ser melhorados alguns equipamentos, como por exemplo:

- No Wc, fazer a substituição do autoclismo existente por um autoclismo de dupla descarga, com um consumo de 4,25 litros na descarga maior. Esta medida permitiria uma redução no consumo total de água de 6 m<sup>3</sup> anuais, passando a habitação de 74 m<sup>3</sup> para um consumo de 68 m<sup>3</sup> de água por ano. Isto implicaria um investimento de 91 euros por parte do consumidor, que no prazo de aproximadamente 4 anos seriam recuperados.
- Ainda no Wc, fazer a substituição do chuveiro por um chuveiro com um consumo de menos de 5 litros por minuto. Este novo equipamento proporcionaria uma poupança de 5 m<sup>3</sup> de água anuais, com um custo de 85 euros, que seria recuperado no prazo de 5 anos.

Embora na ferramenta desenvolvidas a máquina de lavar a roupa e a máquina de lavar a loiça não sejam referidas nas melhorias, considera-se que o seu consumo por lavagem deveria ser reduzido. Posto isto, propõem-se como melhoria a substituição das máquinas por modelos mais atuais e que possuam programas económicos.

**Quadro 17 – Hipótese 1c**

<b>Equipamento</b>	<b>Categoria de eficiência hídrica do equipamento</b>	<b>Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)</b>	<b>Consumo total da habitação (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classificação hídrica da habitação</b>
Autoclismo	A <sup>++</sup>	2,5/4,25	14	<b>A</b>
Chuveiro	A <sup>+</sup>	Q<5,0	21	
Torneira lavatório	A	2,0≤Q<4,0	4	
Torneira cozinha	A <sup>+</sup>	Q<4,0	9	
Máquina loiça	-	6,0≤Q<12,0	2	
Máquina roupa	-	37,0≤Q<57,0	10	
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>	

Tendo em conta todas as melhorias propostas até agora nas diferentes hipóteses apresentadas, chega-se assim, a uma solução muito próxima da “solução ótima”, com consumos reduzidos e classificações de eficiência hídrica elevadas.

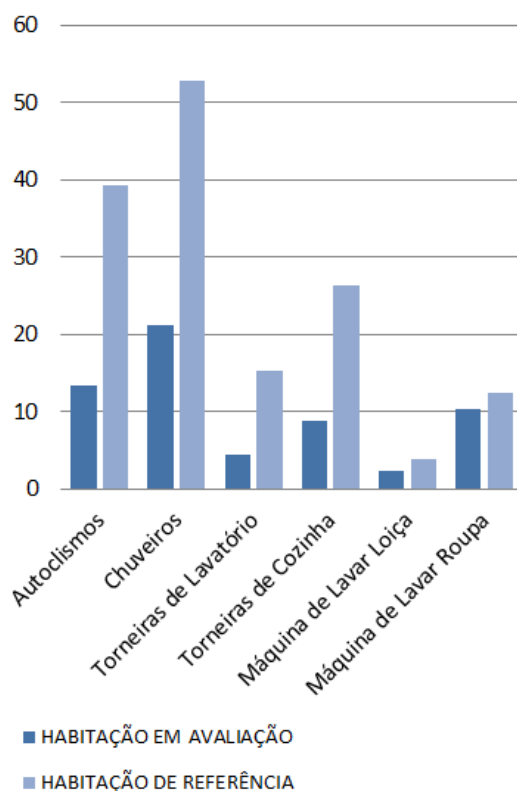


Figura 22 - Comparação de consumos da habitação de referência com habitação em avaliação"

Analisando a figura 22 pode observar-se que há uma grande diferença nos consumos dos equipamentos de referência para os equipamentos da habitação em avaliação. Com base em dados fornecidos pela ferramenta desenvolvida, pode afirmar-se que os equipamentos desta habitação são na sua maioria 60% mais eficientes que os da habitação de referência, havendo uma diferença no consumo de água de  $90 \text{ m}^3$ . A habitação em avaliação consegue poupar em relação à habitação de referência 322 euros anuais de água. Este valor foi obtido através da multiplicação do volume ( $90 \text{ m}^3$ ) com o preço da água (3,58 €). Com isto pretende-se comprovar que com a instalação de equipamentos hidricamente eficientes o consumidor não está apenas a contribuir para um bem comunitário mas também está a reduzir o custo da sua fatura anual.

Caso o proprietário da habitação pretenda-se ser mais rigoroso com o consumo dos seus equipamentos, poderia ainda diminuir o consumo das máquinas de lavar, tanto a da

roupa, como a da loiça. Note-se que, com a diminuição do volume de água gasto por lavagem, o dono da habitação também estaria a diminuir o consumo de energia, uma vez que, a quantidade de água a aquecer diminuiria.

Observou-se ao longo das várias hipóteses que, à medida que a classificação de eficiência hídrica da habitação aumentava, o tempo de retorno do investimento na aquisição dos novos equipamentos também aumenta.

### **Caso de estudo 2 – T2**

Segue-se a análise de uma habitação isolada, de tipologia T2 com três residentes.

À semelhança do caso de estudo anterior, exclui-se a possibilidade de colocação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais ou cinzentas.

Esta moradia é constituída por dois quartos de banho, compostos por uma bacia de retrete, um lavatório e um chuveiro, cada um e, uma cozinha equipada com uma torneira, máquina de lavar roupa e máquina de lavar loiça. Nesta proposta de certificação não são contabilizadas zonas exteriores.

No caso de estudo referente ao T1 foram feitas melhorias em diferentes hipóteses, tendo sempre em conta as melhorias sugeridas na hipótese anterior. Na análise do caso de estudo 2, vai apenas ser dada uma hipótese, aplicando desde logo as hipóteses todas de melhorias sugeridas pela ferramenta desenvolvida para os diferentes equipamentos sanitários. Note-se que, a ferramenta fornece algumas opções de melhoria para os vários equipamentos, sendo que, foram escolhidas as que apresentavam melhor eficiência hídrica.

**Quadro 18 – Equipamentos presentes na habitação em avaliação**

<b>Equipamento</b>	<b>Categoria de eficiência hídrica do equipamento</b>	<b>Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)</b>	<b>Consumo total da habitação (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classificação hídrica da habitação</b>
Autoclismo	C	8,5/9,0	36	<b>C</b>
Chuveiro	C	9,0≤Q<15,0	76	
Torneira lavatório	D	9,0≤Q<12,0	23	
Torneira cozinha	C	9,0≤Q<12,0	34	
Máquina loiça	-	6≤Q<12	7	
Máquina roupa	-	Q≥57	28	
<b>TOTAL</b>			<b>204</b>	

No quadro 18 são apresentados os equipamentos sanitários da moradia em avaliação, com os devidos consumos e classificações de eficiência hídrica. Com um desempenho hídrico superior à habitação de referência, a habitação em avaliação apresenta um consumo de água anual inferior em 13 m<sup>3</sup> e está classificada hidricamente como classe “C”.

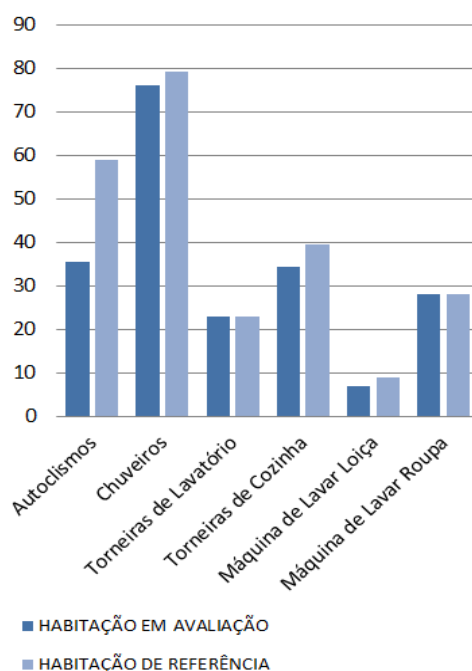


Figura 23 - Comparação de consumos de equipamentos sanitários da habitação de referência com a habitação em avaliação”

Na figura 23 é possível observar as pequenas diferenças de consumos dos equipamentos das duas habitações. A maior distinção incide nos autoclismos e, sendo estes responsáveis por uma das maiores percentagens de consumos totais de uma habitação, o volume de descarga influencia diretamente o consumo total.

Considerando-se 204 m<sup>3</sup> de água anuais um consumo excessivo para uma habitação, a ferramenta desenvolvida propõe algumas melhorias que podem ser feitas nos equipamentos sanitários, de forma a reduzir o consumo total da habitação e consequentemente aumentar a sua eficiência hídrica. Essas melhorias passam pela aquisição de equipamentos hidricamente mais eficientes do que os existentes, tais como:

- Substituir o autoclismo por um de dupla descarga com um consumo de 2,5 a 4,25 litros, classificado hidricamente como “A<sup>++</sup>”, com um custo de 91 euros por equipamento;
- Substituir o chuveiro por um equipamento com um consumo inferior a 5 litros por minuto, com um custo de 85 euros por chuveiro;

## Proposta de Metodologia para Certificação Hídrica de Edifícios Residenciais

- Intervir nas torneiras de lavatório, fazendo a sua substituição por equipamentos com consumos de 2 a 4 litros por minuto. Estes equipamentos teriam um custo de 51,30 euros unitário;
- Trocar a torneira da cozinha por uma com um consumo inferior a 4 litros por minuto, com um investimento de 59,90 euros;
- Substituir as máquinas de lavar a loiça e roupa por equipamentos que possuam programas com baixo consumo de água por lavagem.

**Quadro 19 – Nova constituição com melhorias nos equipamentos**

Equipamento	Nº de equipamentos	Categoria de eficiência hídrica do equipamento	Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)	Consumo total da habitação (m <sup>3</sup> /ano)	Classificação hídrica da habitação
Autoclismo de dupla descarga	2	A <sup>++</sup>	2,5/4,25	20	<b>A</b>
Chuveiro	2	A <sup>+</sup>	Q<5,0	32	
Torneira lavatório	2	A	2,0≤Q<4,0	7	
Torneira cozinha	1	A <sup>+</sup>	Q<4,0	13	
Máquina loiça	1	-	6,0≤Q<12,0	5	
Máquina roupa	1	-	37,0≤Q<57,0	23	
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>	

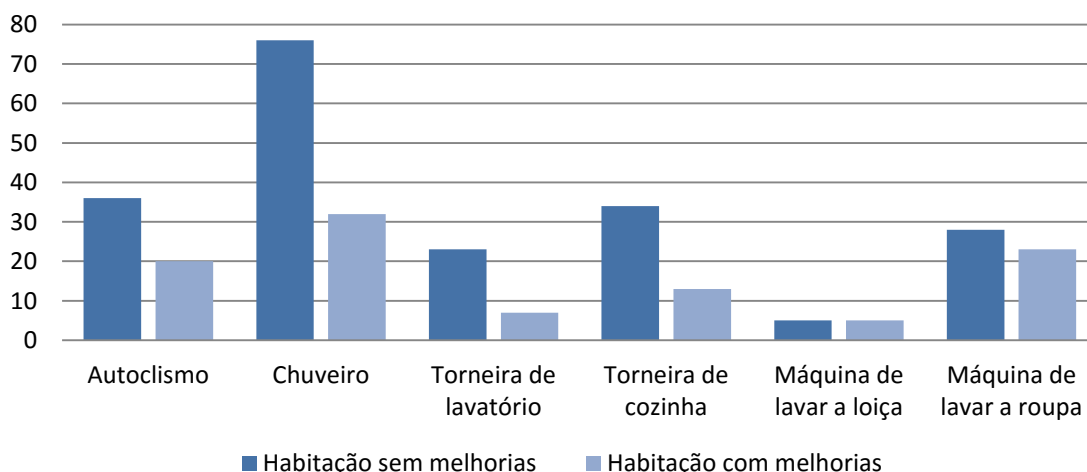
Para implantar todas as melhorias propostas o dono da habitação teria que fazer um investimento de 514,20 euros pela aquisição de todos os equipamentos propostos. Estas medidas levariam a uma poupança de 103 m<sup>3</sup> de anuais, traduzindo-se numa redução do custo da fatura anual de 368 euros. Sendo a poupança significativa face ao investimento,

o tempo de retorno do investimento seria curto, aproximadamente um ano e quatro meses.

$$[19] \quad TIR = \frac{514,20}{3,57 \times 103} = 1,4$$

Nas estimativas efetuadas não são contabilizados os da aquisição das máquinas de lavar a roupa e loiça.

### Diferença de consumos dos equipamentos presentes na habitação com os equipamentos propostos como melhoria



Como já foi visto anteriormente, seriam necessários 514,20 euros para melhorar a eficiência hídrica da habitação. No gráfico acima, observa-se a diferença existente entre os consumos destes dois tipos de equipamentos, os existentes e os propostos como melhoria.

Embora exija um investimento maior ao consumidor, a poupança de água conseguida no final do ano é compensatória, assim como, o reduzido tempo de retorno do investimento.

### **Caso de estudo 3 – T5**

O último caso de estudo é referente a uma moradia T5, constituída por quatro Wc e uma cozinha. Três quartos de banho estão equipados com chuveiro, bacia de retrete e lavatório, o restante, é apenas constituído pela bacia de retrete e lavatório. Na cozinha estão instaladas as máquinas de lavar a roupa e loiça e a torneira de cozinha. As zonas exteriores não são contabilizadas.

Nos dois casos de estudo anteriores, foi logo de início, posta de parte a possibilidade de instalação de sistemas de aproveitamento de águas (pluviais e cinzentas), uma vez que, a viabilidade destes sistemas não está comprovada para moradias isoladas e com poucos habitantes. Sendo este caso de estudo referente a uma moradia com 6 habitantes, serão elaboradas quatro hipóteses para melhoria da eficiência hídrica da habitação, considerando a alteração dos equipamentos sanitários e a instalação de sistemas de aproveitamento de águas. Com isto, pretende-se verificar qual a melhor solução para redução dos consumos, tendo em conta os custos associados a cada operação, a poupança conseguida e o tempo de retorno do investimento.

**Quadro 20 – Equipamentos presentes na habitação em avaliação**

<b>Equipamento</b>	<b>Categoria de eficiência hídrica do equipamento</b>	<b>Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)</b>	<b>Consumo total da habitação (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classificação hídrica da habitação</b>
Autoclismo	C	8,5/9,0	71	<b>C</b>
Chuveiro	C	9,0≤Q<15,0	152	
Torneira lavatório	D	9,0≤Q<12,0	46	
Torneira cozinha	D	12,0≤Q<15,0	89	
Máquina loiça	-	Q≥12,0	28	
Máquina roupa	-	Q≥57,0	112	
<b>TOTAL</b>			<b>499</b>	

Com um consumo de 499 m<sup>3</sup> de água por ano, a habitação em avaliação apresenta uma classificação de eficiência hídrica “C”.

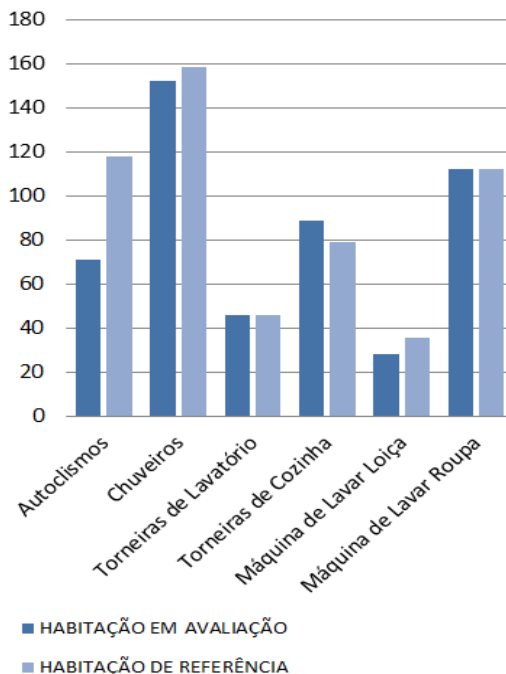


Figura 24 - "Comparação de consumos dos equipamentos da habitação de referência com a habitação em avaliação"

Analisando a figura 24, constata-se que apenas os autoclismos apresentam uma diferença maior no consumo, sendo que, os consumos desta habitação se aproximam muito dos da habitação de referência, existindo uma diferença de 250 m<sup>3</sup> de água no consumo total anual.

Considerando que a eficiência hídrica desta habitação não é satisfatória, propõem-se quatro opções para redução dos consumos de água, passando por, substituir os equipamentos sanitários existentes por equipamentos hidricamente eficientes e instalar sistemas de aproveitamentos de águas, pluviais e cinzentas.

1ª Opção: Equipamentos eficientes

A primeira solução proposta para melhoria da eficiência hídrica da habitação, incide na substituição dos equipamentos sanitários existentes por equipamentos com baixos consumos de água.

**Quadro 21 – Melhoria dos equipamentos sanitários**

Equipamento	Número de equipamentos	Categoria de eficiência hídrica do equipamento	Consumo (l) ou (l/min) ou (l/lavagem)	Consumo total da habitação (m <sup>3</sup> /ano)	Redução conseguida (m <sup>3</sup> /ano)	Custo (€)	Classificação hídrica da habitação
Autoclismo	4	A	6,0/6,5	58	13	77,75	<b>A</b>
Chuveiro	3	A <sup>+</sup>	Q≤5,0	64	88	85,00	
Torneira lavatório	4	A	2,0≤Q<4,0	13	33	51,30	
Torneira cozinha	1	A <sup>+</sup>	Q≤4,0	26	63	59,90	
Máquina loiça	1	-	Q≤6,0	14	14	-	
Máquina roupa	1	-	Q≤37,0	73	39	-	
<b>TOTAL</b>				<b>248</b>	<b>250</b>	<b>831,10</b>	

No quadro 21 estão presentes os equipamentos que se propõem como melhoria para a habitação, com os respectivos preços e reduções em relação aos equipamentos existentes. Com a instalação dos novos equipamentos seria possível reduzir em 50% o consumo de água, sendo necessário um investimento de 831,10 euros, que dado ao volume reduzido por ano seria recuperado logo no primeiro ano, conforme calculado pela expressão seguinte:

$$[20] \quad TIR = \frac{831,10}{3,57 \times 250} = 0,93$$

### 2ª Opção: Sistemas de aproveitamento de águas pluviais

Ao contrário dos casos de estudo anteriores, para esta habitação serão propostos sistemas de aproveitamento de águas como medida de melhoria da eficiência hídrica. Para isso, serão elaboradas diferentes propostas de implantação, aplicando a solo os dois tipos de sistemas de aproveitamento de águas, conjugando-os com os equipamentos existentes na habitação e com os equipamentos já proposto como melhoria, e também, aplicando em conjunto os dois sistemas de aproveitamento de águas com os equipamentos eficientes. Com isto, pretende-se atestar a viabilidade destas medidas, tendo em conta a redução no consumo da habitação e o custo associado a cada medida.

De seguida serão apresentadas as propostas de implantação dos sistemas de aproveitamento de águas.

Assumindo que a moradia se situa na cidade do Porto e tem uma área de cobertura de 100 m<sup>2</sup>, fez-se o cálculo do SAAP para a habitação em avaliação através da ferramenta desenvolvida. Em anexo apresentam-se as folhas Excel resultantes desse cálculo.

Através da ferramenta desenvolvida foram obtidos os seguintes dados necessários para o cálculo do SAAP: volume de água da chuva que será aproveitada, o volume do reservatório, a poupança conseguida com a implantação deste sistema e o tempo de retorno do investimento. Estes valores são referidos nos quadros XXIII e XXIV.

- Implantação de sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos sanitários existentes:

**Quadro 22 – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos existentes**

Volume de água da chuva a aproveitar (m <sup>3</sup> )	Volume da cisterna (m <sup>3</sup> )		Consumos anuais dos equipamentos (m <sup>3</sup> )	Redução de água nos consumos (%)	Investimento apenas na cisterna (€)	Tempo de retorno do investimento (anos)
	Recomendado	Adotado				
105,70	7	3	184	17	1090	7

Seguindo as prescrições técnicas da ETA 0701, para um volume anual de 105,70 m<sup>3</sup> de água da chuva aproveitável, o volume do reservatório recomendado pela ferramenta desenvolvida é de 7 m<sup>3</sup>, sendo que, o adoptado para a implantação desta medida será de 3 m<sup>3</sup>. Optou-se pela diminuição do volume do reservatório devido a dois motivos: com um volume de 7 m<sup>3</sup> ocuparia uma área bastante grande no exterior da habitação, mesmo que enterrado, pois, exigiria mais escavações, logo mais custos; e devido ao valor elevado do reservatório.

A água proveniente do SAAP será encaminhada para abastecimento da máquina de lavar a roupa e dos autoclismos, diminuindo o consumo total da habitação em 184 m<sup>3</sup> anuais. Esta medida causaria uma redução dos consumos totais de água de 17%.

Para a implantação apenas da cisterna de armazenamento da água, seria necessário um investimento de 1090 euros, que seriam recuperados num prazo de 7 anos.

Com a implantação do SAAP, a habitação em av2Aaiação passaria de uma classificação de eficiência hídrica “C” para uma classificação “A”, mantendo os equipamentos existentes.

- Implantação de sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos sanitários eficientes:

**Quadro 23 – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas pluviais com equipamentos eficientes**

Volume de água da chuva a aproveitar (m <sup>3</sup> )	Volume da cisterna (m <sup>3</sup> )		Consumo total anual (m <sup>3</sup> )		Redução de água nos consumos (m <sup>3</sup> )		Investimento (€)		Tempo de retorno do investimento (anos)
	Recomendado	Adotado	Sem melhorias	Com melhorias	SAAP	Equipamentos	Cisterna	Equipamentos	
105,70	7	3	498	117	131	250	1090	831	1,5

Agora, a implantação do sistema de aproveitamento de água é conjugada com a troca dos equipamentos sanitários existentes, por equipamentos hidricamente eficientes. Estas medidas exigem um maior investimento por parte do dono da habitação, nomeadamente 1921 euros, sendo que a poupança de água também seria maior.

A escolha da redução do volume adoptado para o reservatório 3 m<sup>3</sup> é semelhante à opção anterior, custo e dimensão.

Com estas melhorias seria possível reduzir significativamente o consumo de água da habitação. Como já foi visto, com a alteração dos equipamentos sanitários, os consumos totais seriam reduzidos em 205 m<sup>3</sup> de água anuais, sendo que, conjugando-a com a implantação do SAAP, ainda seriam reduzidos mais 131 m<sup>3</sup> de água anuais pois, a máquina de lavar a roupa e os autoclismos seriam abastecidos com as águas pluviais.

Sem as melhorias a habitação tinha um consumo total de 498 m<sup>3</sup> de água por ano, classificação hídrica “C”, com a implantação das melhorias passaria a um consumo de 117 m<sup>3</sup> anuais, aumentando a classificação de eficiência hídrica para “A<sup>+</sup>”. Com estes

dados, calculou-se o tempo de retorno do investimento, conforme exemplifica a expressão seguinte:

$$[21] \quad TIR = \frac{1921}{3,57 \times 381} = 1,41$$

O investimento do dono da habitação seria recuperado no prazo de um ano e meio.

Analisando as duas soluções de implantação do sistema de aproveitamento de águas e, como seria de esperar, a conjugação do SAAP e dos equipamentos eficientes apresenta melhores resultados. O inconveniente que esta solução apresenta é o elevado investimento que exige, sendo que, devido à grande poupança, o tempo de retorno do investimento é menor do que na solução de implantação apenas do SAAP.

### 3ª Opção: Sistemas de aproveitamento de cinzentas

À semelhança da opção anterior, também serão apresentadas duas soluções de implantação de um SAAC: uma utilizando os equipamentos sanitários existentes na habitação e outra com a colocação de equipamentos eficientes, os mesmos que já tinham sido determinados na primeira opção como solução de melhoria.

As águas reutilizadas serão provenientes dos chuveiros, torneiras de lavatório e da máquina de lavar a roupa, que depois de tratadas, serão encaminhadas para abastecimento da máquina de lavar a roupa e autoclismos.

- Implantação de sistema de aproveitamento de águas cinzentas com equipamentos sanitários existentes:

**Quadro 24 – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas cinzentas com os equipamentos existentes**

Disponibilidade anual de águas cinzentas (m <sup>3</sup> )	Necessidades anuais de águas cinzentas (m <sup>3</sup> )	Grau de aproveitamento (%)	Redução de água nos consumos (%)	Volume da cisterna (m <sup>3</sup> )	Investimento apenas na cisterna (€)	Tempo de retorno do investimento (anos)
380	184	48	100	2,41	4990,57	7,6

Analisando o quadro 24 constatamos que, há uma maior disponibilidade de águas cinzentas em comparação com a necessidade das mesmas. Sendo assim, dos 380 m<sup>3</sup> de águas cinzentas disponíveis, apenas 184 m<sup>3</sup> serão aproveitados para abastecimento dos autoclismos e máquina de lavar a roupa, originando um grau de aproveitamento de 48% das águas cinzentas disponíveis e de 100% no abastecimento dos equipamentos já referidos.

A escolha do reservatório para armazenamento da água assume grande importância neste tipo de sistema uma vez que, o seu custo é bastante elevado. Na folha de cálculo desenvolvida são apresentados vários volumes de cisternas, sendo que, considerou-se que um volume de 2,41 m<sup>3</sup> seria suficiente para esta habitação, tendo um custo de 4990,57 euros. Este investimento seria recuperado no prazo de 7 anos e 6 meses. Com a implementação deste sistema seria possível reduzir os consumos da habitação de 480 m<sup>3</sup> de água anuais para 296 m<sup>3</sup>.

- Implantação de sistema de aproveitamento de águas cinzentas com equipamentos sanitários eficientes:

**Quadro 25 – Dados obtidos no cálculo do sistema de aproveitamento de águas cinzentas com os equipamentos eficientes**

Volume de água cinzenta disponível (m <sup>3</sup> )	Volume de água cinzenta consumida (m <sup>3</sup> )	Consumo total anual (m <sup>3</sup> )		Redução de água nos consumos (m <sup>3</sup> )		Investimento (€)		Tempo de retorno do investimento (anos)
		Sem melhorias	Com melhorias	SAAC	Equipamentos	Cisterna	Equipamentos	
176	131	498	117	131	250	4990,57	831	4,3

Relativamente ao quadro 25 pode observar-se que são postas em prática duas medidas para melhoria dos consumos de água da habitação: a colocação de equipamentos sanitários hidricamente eficientes e a implantação do sistema de aproveitamento de águas cinzentas.

Com a instalação destas duas medidas é possível diminuir o consumo em 381 m<sup>3</sup> anuais, passando de 498 m<sup>3</sup> de água consumida anualmente para 117 m<sup>3</sup>. Para isto, seria necessário um investimento de 5821,57 euros (custo da cisterna e dos equipamentos eficientes) que, devido à grande poupança de água conseguida, seria recuperado no prazo de 4 anos e 3 meses.

[22] 
$$TIR = \frac{5821,57}{3,57 \times 381} = 4,3$$

### **Conclusões casos de estudo**

Com a elaboração destes três casos de estudo conclui-se que, a instalação de equipamentos sanitários, hidricamente eficientes, apresenta uma maior vantagem de preço e de poupança de água em relação aos sistemas de aproveitamento de águas.

Nos dois primeiros casos, do T1 e T2, foram apenas propostas medidas de substituição dos equipamentos, uma vez que, a eficácia da colocação de sistemas de aproveitamento de águas em habitações isoladas e de pequeno agregado familiar não está comprovada. Observou-se assim que com a substituição de todos os equipamentos sanitários a diminuição dos consumos de água seria bastante grande, aproximadamente 50 % e, o tempo de retorno do investimento feito pelo dono da habitação seria de sensivelmente 1 ano.

Analisando o caso de estudo do T5, das 3 opções de melhoria propostas, considera-se que a 1ª opção apresenta maiores vantagens para o dono da habitação. Apenas com a substituição dos equipamentos sanitários, o consumidor conseguiria obter uma redução de 50% nos consumos totais de água e o investimento seria recuperado no prazo de 9 meses. Considera-se que, a opção da instalação do sistema de aproveitamento de águas com os equipamentos existentes, não apresenta uma grande poupança de água face ao avultado investimento que exige e ao grande tempo de retorno desse mesmo investimento. Quanto à opção de conjugação das duas medidas, substituição dos equipamentos sanitários e implantação de sistema de aproveitamento de águas, considera-se que, a redução no consumo de água é bastante significativa, sendo que, apresenta a desvantagem da necessidade de um grande investimento inicial, mesmo indicando que esse investimento seria rapidamente recuperado devido à grande poupança de água conseguida.

Note-se que, em nenhum dos casos de estudo foi proposta a instalação simultânea dos dois sistemas de aproveitamento de águas, não só devido ao grande investimento que seria necessário mas também, ao facto de não estar comprovada a eficácia destes sistemas para habitações isoladas. De referir também que a área ocupada pelos dois depósitos seria bastante grande, o que necessitaria de uma habitação com uma área exterior grande.

## **CAPÍTULO V – CONCLUSÕES**

Em Portugal, de ano para ano, as questões ambientais, como a preservação dos recursos naturais, começam a assumir importância no quotidiano da população e dos órgãos governamentais.

Face ao possível risco de “stress hídrico”, causado pelas alterações climáticas, surge uma necessidade de aumento da eficiência no uso da água em todos os setores, nomeadamente no setor urbano que é responsável por uma grande parte do consumo de água. Esta nova atitude na gestão e na prática do uso da água também representa um interesse económico para as empresas e cidadãos, traduzindo-se numa redução de gastos.

Pode-se afirmar que, apesar de Portugal possuir alguns regulamentos de cariz técnico, que promovem um uso eficiente da água, como por exemplo, o PNUEA e a ANQIP, ainda são desconhecidos por muitas entidades e pela própria população, logo, acabam por ser pouco aplicados. Neste sentido, é importante uma maior sensibilização, formação e chegada de informação aos cidadãos, sobre as medidas e métodos existentes para uma maior poupança de água.

Como foi possível observar ao longo do desenvolvimento da dissertação, a implementação de sistemas que utilizam fontes de água alternativas (água da chuva ou águas cinzentas) são bastante dispendiosos e complexos comparativamente com a colocação de equipamentos hidricamente eficientes. Com isto não se afirma que uma medida possa substituir a outra mas, para o caso de uma moradia isolada os sistemas de aproveitamento de águas não são muito aconselháveis.

Na verdade, apesar de existirem alguns sistemas de certificação sustentável, dois deles portugueses, o LiderA e o SB Tool<sup>PT</sup>, o conjunto de critérios aplicáveis ao recurso “Água” estão pouco desenvolvidos, não sendo específicos quanto à quantificação de consumos por parte dos equipamentos sanitários e, para o caso dos sistemas de aproveitamento de águas utilizando fontes alternativas, apenas o LiderA faz referência ao métodos, não sendo muito específico quanto às poupanças ou à sua implantação.

Com efeito, para além de existirem mais sistemas de certificação sustentável de origem internacional, não se conhecem modelos específicos que façam a avaliação e rotulagem dos edifícios quanto à sua eficiência no uso da água.

Posto isto, considera-se pertinente o desenvolvimento de um sistema que permita avaliar na globalidade os consumos de água nos edifícios, no caso da presente dissertação, os edifícios residenciais. Importa referir que a eficiência dos edifícios não depende apenas dos dispositivos instalados mas também, da implantação de sistemas de aproveitamento de águas, sejam cinzentas ou pluviais.

A proposta de certificação hídrica desenvolvida faz a quantificação dos consumos de água potável nos edifícios residenciais, bem como a poupança conseguida com a implementação de sistemas de aproveitamento de águas. Propõem também medidas que podem ser implementadas para melhorar a eficiência hídrica da mesma.

Ao longo do desenvolvimento da dissertação foram encontradas algumas dificuldades, tanto a nível de bibliografia da especialidade como no próprio desenvolvimento da proposta de certificação.

No futuro, a proposta poderá ser alvo de melhorias e revisões de valores, alargando o seu campo de aplicação. No caso dos valores escolhidas para as máquinas de lavar, tanto da roupa como da loiça, devem ser mais aprofundados e encontrada uma solução para os casos que não seja possível saber qual o volume de água por lavagem. Ainda nos equipamentos, todos os elementos de base necessários para a aplicação da proposta, como os fatores de uso, durações e consumos base, deverão ser objeto de revisão e atualização, com base num maior número de casos de estudo. Na folha de cálculo “SAAP” devem ser acrescentadas precipitações de outras localidades e diárias em vez de mensais, permitindo que o cálculo seja o mais preciso possível. Para o caso dos sistemas de aproveitamento de águas cinzentas, devido à falta de bibliografia da área, a metodologia de cálculo do sistema apresentado é bastante simplificado, sendo que poderá ser melhorado no futuro.

Devido ao muito descuido que se observa por parte dos países quanto a este recurso e a um possível stress hídrico em Portugal, justifica-se a criação de uma certificação de

eficiência hídrica de edifícios com caráter obrigatório, à semelhança da já existente certificação energética de edifícios.

Após realização dos três casos de estudo, ainda que hipotéticos, observou-se que a melhor opção como medida de redução de água numa habitação será a instalação de equipamentos hidricamente eficiente, uma vez que pode ser aplicada a todas as tipologias, apresentando tempos de retorno do investimento custos, devido também ao menor investimento. O facto de ser uma medida mais fácil de implementar, comparativamente com os sistemas de aproveitamento de águas, torna-a mais vantajosa para o consumidor. No que respeita aos sistemas de aproveitamentos de águas, sejam pluviais ou cinzentas, observou-se que a sua implementação não é viável em habitações isoladas devido ao grande investimento necessário. Pensa-se que, a instalação deste tipo de sistemas seria mais rentável num condomínio com várias habitações ou num prédio, devido ao maior número de pessoas que iriam usufruir e dividir os custos da sua implantação.

## BIBLIOGRAFIA

- 3P Technik (2015). Rainwater Filters - Rainwater Harvesting for a Green World [Em linha]. Disponível em <<http://www.3ptechnik.com/16-1-Rainwater-Filters.html>> [Consultado em 17/11/2015];
- Agência Europeia do Ambiente (2009); Seca e sobre utilização de água na Europa. [Em linha]. Disponível em <<http://www.eea.europa.eu/downloads/60e220b147118af1674310b92e499eab/1360148567/seca-e-sobreutilizacao-de-agua-na-europa.pdf>> [Consultado em 11/11/2015];
- Agência Europeia do Ambiente, (2009). *Se o poço secar- a adaptação às alterações climáticas e a água.*, Dinamarca, Emas;
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2015). Plano Nacional da água (PNA). [Em linha]. Disponível em <<http://www.apambiente.pt/?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=833>> [Consultado em 22/10/2015];
- Alves, R. (2010). *Uso eficiente da água em edifícios – tecnologia, certificação, incentivos económicos*. Mestrado em engenharia civil, FEUP;
- ANQIP, 2015. Quem somos – A ANQIP – Visão e Missão [Em linha]. Disponível em <<http://www.anqip.com/index.php/pt/certificacoes/52>> [Consultado em 27/11/2015];
- Ascenso, R.; Sistemas de Certificação de Edifícios - Selos para a sustentabilidade, *Edifícios e Energia*, pp, 6-16;
- AUDITAQUA, (2015). Programa de redução de consumos de água de edifícios, ANQIP, Aveiro;
- Bragança, L. et al (2012). *Aplicação do Sistema de Avaliação SB Tool<sup>PT</sup> – H na otimização da sustentabilidade de um caso de estudo em Guimarães*, Universidade do Minho, Escola de Arquitetura, Guimarães, Portugal;
- BREEAM. (2015). O que é o BRREAM? [Em linha]. Disponível em <<http://www.breem.org/page.isp?id=780>> [Consultado em 08/8/2015];

- Brown, A.; Matlock, M. (2011). *A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies*, University of Arkansas, The Sustainability Consortium, White Paper#106;
- Brown, C.; (et al.), (2005). *The Texas Manual on Rainwater Harvesting*. Texas, ThirdEdition;
- CM-Lisboa, (2015). IMI – Isenção para imóveis com certificação energética [Em linha]. Disponível em <<http://www.cm-lisboa.pt/servicos/portemas/incentivos-fiscais/imi-isencao-para-imoveis-com-certificacao-energetica>> [Consultado em 15/12/2015];
- Coimbra, J. (2006). *Ponte da Pedra 2ª Fase: o primeiro empreendimento cooperativo de construção sustentável em Portugal*, Infohabitar, volume [nº114, novembro];
- CTA 0701 (2015). Regulamento do Sistema Voluntário ANQIP de Certificação e Rotulagem de Eficiência Hídrica de Produtos, *Especificação Técnica ANQIP ETA 0701*, Versão [9], [pp. 1-26];
- CTA 0701, 2009. Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios (SAAP), *Especificação Técnica ANQIP ETA 0701*, Versão [1], [pp. 1-23];
- Cunliffe, A. (1998). *Guidance on the use of rainwater tanks –National Environmental Health Forum Monographs*, Australia, Water Series nº3;
- Decreto-Lei n.º 80/8006, de 4 de Abril de 2006, Regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios;
- Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água;
- Diretiva Quadro da Água. (2015). Principal instrumento da Política da União Europeia relativa à Água. [Em linha]. Disponível em <<http://www.apambiente.pt/dqa/index.html>> [Consultado em 22/10/2015];
- EcoÁgua, 2005. Obras de Referência [Em linha]. Disponível em <<http://www.ecoagua.pt/obras.php.html>> [Consultado em 16/11/2015];
- Ecocasa, (2009). *Aproveitamento de Águas Pluviais, Rainwater Harvesting em Portugal, Perspectivas, Realidades e Oportunidades*. Ecocasa, Faro;

- Ecochoioce, (2015). SBTOOL PT - STPU [Em linha]. Disponível em <<http://www.ecochoice.pt/iad/sbtoolpt-stpu>> [Consultado em 4/12/2015];
- Environment and Ecology (2015); The Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) [Em linha]. Disponível em <<http://environment-ecology.com/environment-and-architecture/81-the-leadership-in-energy-and-environmental-design-leed-.html>> [Consultado em 15/09/2015];
- European Environment Agency, (2009). *Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought*. Emas, Dinamarca;
- Ferreira, J.; Pinheiro, M.; Brito, J. (2012). *Comparação das ferramentas nacionais de avaliação da sustentabilidade na construção com o BRREAM e o LEED – uma perspectiva energética*. Lisboa, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura e Georrecursos;
- Hinrichsen, D. (2008). Freshwater: lifeblood of the planet. [Em linha]. Disponível em <<http://www.peopleandtheplanet.com/index.html@lid=26385&section=38&topic=44.html>> [Consultado em 10/10/2015];
- Hoekstra, A. et al (2011). *Manual de Avaliação da Pegada Hídrica Estabelecendo o Padrão Global*, Earthscan;
- IPMA (2015). Monitorização da Seca – Índice PDSI – Evolução [Em linha]. Disponível em <<http://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/pdsi/monitorizacao/evolucao/>> [Consultado em 14/12/2015];
- Kinkade, H. (2008). Catching the Cloudburst [Em linha]. Disponível em <<http://www.homepower.com/articles/home-efficiency/equipment-products/catching-cloudburst>> [Consultado em 17/11/2015];
- Leape, J. (2008). Relatório Planeta Vivo 2008, WWF;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas;
- LiderA, (2015). Sistema voluntário para a avaliação da construção sustentável – A nível de iniciativas e protocolos é de referenciar [Em linha]. Disponível em

<<http://www.lidera.info/index.aspx?p=MenuContPage&ContId=54>>

[Consultado em 15/12/2015];

- LiderA. (2015). Principais princípios do LiderA. [Em linha]. Disponível em <<http://www.lidera.info/>> [Consultado em 10/8/2015];
- LN Águas, (2014). Ficha técnica rainwatercontrol – RWC 303 [Em linha]. Disponível em <[http://www.lnaguas.pt/resources/bb0a7aa76789ce1c5032ca3e4b66b7d9/geral/rwc\\_303.pdf](http://www.lnaguas.pt/resources/bb0a7aa76789ce1c5032ca3e4b66b7d9/geral/rwc_303.pdf)> [Consultado em 17/11/2015];
- Martins, D. (2009). Uso eficiente da água nos edifícios, Dissertação de mestrado integrado em engenharia do ambiente, FEUP;
- Miranda, M. (2012). *Sistemas de Certificação na Eficiência Hídrica*, XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros, Centro Cultural de Belém, Lisboa;
- Mudgal, S. et al., (2009). *Study on water efficiency standards*, European Commission (DG ENV);
- Nascimento, A. (2014). *Sistemas de aproveitamento de águas pluviais em grandes superfícies e o seu impacto ambiental*. Dissertação de mestrado integrado em engenharia mecânica, FEUP;
- Neves, A. (2012). *Eficiência Energética e Eficiência Hídrica em Edifícios de Habitação: Duas Faces da Mesma Moeda?* Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente, FEUP, ISBM, Porto;
- Neves, M.; Afonso, A. (2010). *Especificações técnicas para o aproveitamento da água das chuvas e das águas cinzentas nos edifícios*, FEUP;
- Neves, M.; Martins, D. (2009). *Uso Eficiente da Água dos Edifícios. Aspectos técnicos, certificação ambiental e incentivos económicos*, FEUP;
- Pinheiro, M. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Amadora, Instituto do Ambiente;
- Pinheiro, M. (2010). *Princípios e Critérios para a Construção Sustentável: perspectiva sistema LiderA*, Portugal;
- Pinheiro, M. (2011). *LiderA, Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos*. Lisboa, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa;

- PNEUA, (2012). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, implementação 2012-2020*. Agência Portuguesa do Ambiente;
- Quercus, (2010). *EcoFamílias – Água Relatório Final Dezembro 2008 – Janeiro 2010*, Águas de Mafra;
- Secretário Técnico (2015). *Certificação de Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais, Especificação Técnica ANQIP ETA 0702*, Versão [5], [pp. 1-5];
- Silva, V.; Domingos, P. (2007). *Captação e Manejo de Água de Chuva, Saúde e Ambiente em Revista*, volume [nº2, jan-jun], [pp. 68-76];
- Silva-Afonso, A. (2014). *“The bathroom of the future: its contribution to sustainability,”*, University of Aveiro and ANQIP, Portugal;
- Silva-Afonso; Pimentel-Rodrigues. *Water-energynexus. The out come of the implementation of water efficiency measures in buildings*, Portuguese Association for Quality in Building Instalaltions (ANQIP), Aveiro, Portugal;
- Tomaz, P. (2003). *Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins potáveis*. Navegar Editora, São Paulo;
- Tomaz, P. C67 Os Templários em Portugal [Em linha]. Disponível em <<http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/templariosportugal.pdf>> [Consultado em 16/11/2015];
- UNEP, (2015). *Rainwater Harvesting And Utilisation, An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management: An Introductory Guide for Decision-Makers* [Em linha]. Disponível em <<http://www.unep.or.jp/ietc/publications/urban/urbanenv-2/9.asp>> [Consultado em 10/11/2015];
- Vieira et al. (2013). *House hold Water Use: A Portuguese Fiend Study*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal.

# **ANEXO I**

**(PROPOSTA DE METODOLOGIA DESENVOLVIDA)**

BASE DE DADOS PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo de equipamento	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Consumo (l/habitante/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m3/ano)	% consumo
EQUIPAMENTOS	Autoclismo	Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	54	0	0	29%
	Chuveiro	Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5	73	0	0	40%
	Torneira de lavatório	Não possui torneira de baixo consumo	2	10,5	21	0	0	11%
	Torneira de cozinha	Não possui torneira de baixo consumo	3	12	36	0	0	20%
	Máquina de lavar loiça	Não possui máquina de baixo consumo	0,18	15	0	0	0	0%
	Máquina de lavar roupa	Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57	0	0	0	0%
SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS	Aproveitamento de águas pluviais	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
	Aproveitamento de águas cinzentas	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
SOMA					184	0	0	100%



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTEENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	0	0
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5		24	0	0
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	0	0
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	0	0
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)		6	8,75	3,75		33	0	0
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	0	0
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	0	0
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	0	0
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	0	0
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	0	0
		C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	0	0

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5		24	0	0
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5		27	0	0
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5		29	0	0
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75		33	0	0
Economizador de autoclismo	6	9	7,5		48	0	0
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9		54	0	0
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5			29	0	0
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	5,8	6,1			35	0	0
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1			47	0	0
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12			70	0	0
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5			131	0	0
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30			174	0	0
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5			73	0	0
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2			4	0	0
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	2	3			6	0	0
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5			10	0	0
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5			15	0	0
<b>Chuveiro (l/min)</b>							
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>							

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	2	10,5			21	0	0
	Classe E ( $12 \leq Q$ )	2	12			24	0	0
	Não possui torneira de baixo consumo	2	10,5			21	0	0
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )	3	4			12	0	0
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	3	5			15	0	0
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	3	7,5			23	0	0
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	3	10,5			32	0	0
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )	3	13,5			41	0	0
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )	3	15			45	0	0
	Não possui torneira de baixo consumo	3	12			36	0	0
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l	0,18	6			0	0	0
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$	0,18	9			0	0	0
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$	0,18	12			0	0	0
	Não possui máquina de baixo consumo	0,18	15			0	0	0
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l	0,15	37			0	0	0

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$	0,15	47			0	0	0
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	0,15	57			0	0	0
Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57			0	0	0

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T5	

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



## SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Área de captação	100
Localização	Porto

### PRESCRIÇÕES TÉCNICAS SEGUNDO ETA0701:

#### 1. Desvio das primeiras águas

Altura de precipitação (mm) a desviar	2
Volume a desviar do sistema (l)	200

#### 2. Volume da água a aproveitar

Coeficiente de escoamento	0,8
Altura de precipitação acumulada num ano (mm)	1468
Eficiência hidráulica da filtragem	0,9 *
Volume anual de água da chuva aproveitável (l)	105696

#### 3. Dimensionamento da cisterna (ETA 0701)

Número máx de dias de retenção da água na cisterna	30
Volume aproveitável (m <sup>3</sup> )	6,6
Consumo anual estimado por habitação (m <sup>3</sup> )	0
Volume consumido (m <sup>3</sup> )	0,0
Volume da cisterna recomendado (m <sup>3</sup> )	0,0

#### 4. Poupança de água

Volume do reservatório usado (m <sup>3</sup> )	#N/D
Volume de água da chuva consumida (m <sup>3</sup> )	#N/D
Volume de água anual consumido (m <sup>3</sup> )	0
Redução de água nos consumos	#N/D
Investimento	#N/D
Simple payback	#N/D

#### 5. Consumos anuais

	Selecione	m <sup>3</sup>
Autoclismos		0
Máquina de lavar roupa		0
Total		0

\* Em filtros com manutenção e limpeza regulares pode ser admitida uma eficiência hidráulica (nf) de 0,9, a menos que as suas características recomendem a adoção de outro valor.



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### Coeficiente de Escoamento

Tipo de cobertura	Selecione	Valor médio de C a considerar para a pluviosidade anual
Coberturas impermeáveis (telha, betão, etc.)	x	0,8
Coberturas verdes intensivas, sem rega (espessura e > 150mm)		0,3
Coberturas verdes extensivas, sem rega (espessura e ≤ 150mm)		0,5

### Preços Reservatórios

Volume do reservatório (m <sup>3</sup> )	Valor do reservatório (€)	Fornecedor
1	400	A
2	579	
3	753	
5	1385	
10	2795	
0,5	395	
1	460	B
1,5	620	
2	780	
3	1090	
4	1270	
5	1510	
8	3500	
9	3800	
10	4100	



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## Dados da Precipitação e Volumes de Água Consumos e no Reservatório:

Mês	Precipitação média mensal (mm)	Volume mensal de água da chuva captada (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
Janeiro	220	15696	0	2000	0	3000
Fevereiro	189	13464	0	2000	0	3000
Março	154	10944	0	2000	0	3000
Abril	114	8064	0	2000	0	3000
Mai	113	7992	0	2000	0	3000
Junho	57	3960	0	2000	0	3000
Julho	22	1440	0	2000	0	3000
Agosto	32	2160	0	2000	0	3000
Setembro	8	432	0	2000	0	3000
Outubro	150	10656	0	2000	0	3000
Novembro	194	13824	0	2000	0	3000
Dezembro	215	15336	0	2000	0	3000

## Valores dos Reservatórios

Selecione	
Volume total de água da chuva consumida/ano (m <sup>3</sup> )	0
Capacidade do reservatório	2
Redução de água nos consumos	#DIV/0!
Investimento	780
Tempo retorno investimento (anos)	#DIV/0!
Consumo total da habitação	#N/D

0
3
#DIV/0!
1090
#DIV/0!
#N/D

0
4
#DIV/0!
1270
#DIV/0!
#N/D



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000
0	4000	0	5000	0	6000

0
5
#DIV/0!
1510
#DIV/0!
#N/D

0	0
6	0
#DIV/0!	0%
1510	0
#DIV/0!	0,0
#N/D	



## Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas

1.	Disponibilidade anual de águas cinzentas	Selecione	m3
	Chuveiros		0
	Torneiras		0
	Máquina lavar roupa		0
	Volume total		0

2.	Necessidade de águas cinzentas	Selecione	m3
	Autoclismos		0
	Máquina lavar roupa		0
	Volume total		0

4.	Poupança	
	Volume de água cinzenta consumida (m3)	0
	Grau de aproveitamento	#DIV/0!
	Redução de água nos consumos	#DIV/0!

5.	Simple Payback	
	Investimento	Custo (€)
	Preço da água	3,567
	Tempo retorno investimento (anos)	#VALOR!

IVA à taxa legal (%)

23

## Reservatórios Ecodepur

Modelo	Volume (m3)	Seleção	Custo (€)
Biox 6	1,325		4271,58
Biox 10	2,41		4990,57
Biox 20	4,82		7467,75
Biox VT5	5		11626,18
Biox VT10	10		15926,95
Biox VT 15	15		21447,53



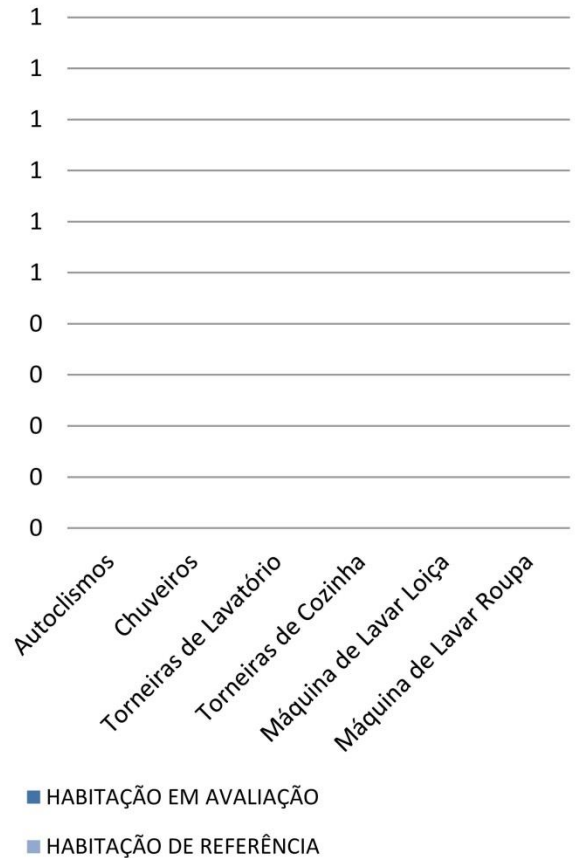
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

## Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	#N/D	0
	Chuveiros	#N/D	0
	Torneiras de Lavatório	#N/D	0
	Torneiras de Cozinha	#N/D	0
	Máquina de Lavar Loiça	#N/D	0
	Máquina de Lavar Roupa	#N/D	0
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		#N/D	0
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		#N/D	0
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		#N/D	0
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		#N/D	#DIV/0!



**Classe Hídrica**

#N/D

Mais Eficiente

Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

Classe	0%	20%	0	0
<b>A++</b>	0%	20%	0	0
<b>A+</b>	21%	40%	0	0
<b>A</b>	41%	60%	0	0
<b>B</b>	61%	80%	0	0
<b>C</b>	81%	100%	0	0
<b>D</b>	101%	120%	0	0
<b>E</b>	121%	150%	0	0

Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	#N/D	#N/D
Chuveiros	#N/D	#N/D
Torneiras de Lavatório	#N/D	#N/D
Torneiras de Cozinha	#N/D	#N/D
Máquina de Lavar Loiça	#N/D	#N/D
Máquina de Lavar Roupa	#N/D	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#DIV/0!	#DIV/0!
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!	#DIV/0!

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	#N/D	#N/D	91,00	#N/D	#N/D
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	#N/D	#N/D	77,75	#N/D	#N/D
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	#N/D	#N/D	25,90	#N/D	#N/D
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	#N/D	#N/D	85,00	#N/D	#N/D
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	#N/D	#N/D	62,00	#N/D	#N/D
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	#N/D	#N/D	18,00	#N/D	#N/D
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	#N/D	#N/D	51,30	#N/D	#N/D
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	#N/D	#N/D	89,95	#N/D	#N/D
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	#N/D	#N/D	59,90	#N/D	#N/D
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	#N/D	#N/D	110,10	#N/D	#N/D
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	#N/D	#N/D	166,00	#N/D	#N/D
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------

# **ANEXO II**

**(CASO DE ESTUDO REFERENTE AO T1)**

# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## BASE DE DADOS PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo de equipamento	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Consumo (l/habitante/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	% consumo
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismo	Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	54	108	39	26%
	Chuveiro	Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5	73	145	53	35%
	Torneira de lavatório	Não possui torneira de baixo consumo	2	10,5	21	42	15	10%
	Torneira de cozinha	Não possui torneira de baixo consumo	3	12	36	72	26	17%
	Máquina de lavar loiça	Não possui máquina de baixo consumo	0,18	15	5	11	4	3%
	Máquina de lavar roupa	Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57	17	34	12	8%
	<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Aproveitamento de águas pluviais	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0
Aproveitamento de águas cinzentas		Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
<b>SOMA</b>					<b>206</b>	<b>412</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA HABITAÇÃO

T1

BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m3/ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	37	14
		Dupla descarga, classe A+ (4,5/5,5)		6	5	3,5		24	48	18
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	53	19
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	57	21
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)	x	6	8,75	3,75		33	65	24
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	51	19
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	60	22
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	75	27
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	87	32
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	105	38
		C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	37	14

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	48	18
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	53	19
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	57	21
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	65	24
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	96	35
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	108	39
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5		29	58	21
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	5,8	6,1		35	71	26
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1		47	94	34
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12		70	139	51
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5		131	261	95
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30		174	348	127
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	145	53
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	8	3
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	2	3		6	12	4
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	20	7
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5		15	30	11

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5		21	42	15
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12		24	48	18
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5		21	42	15
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )		3	4		12	24	9
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5		15	30	11
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5		23	45	16
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	x	3	10,5		32	63	23
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5		41	81	30
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15		45	90	33
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12		36	72	26
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6		2	4	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9		3	6	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$	x	0,18	12		4	9	3
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15		5	11	4
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37		11	22	8

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$				0,15	47			14	28	10
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	x			0,15	57			17	34	12
Não possui máquina de baixo consumo				0,15	57			17	34	12

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T1	2

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



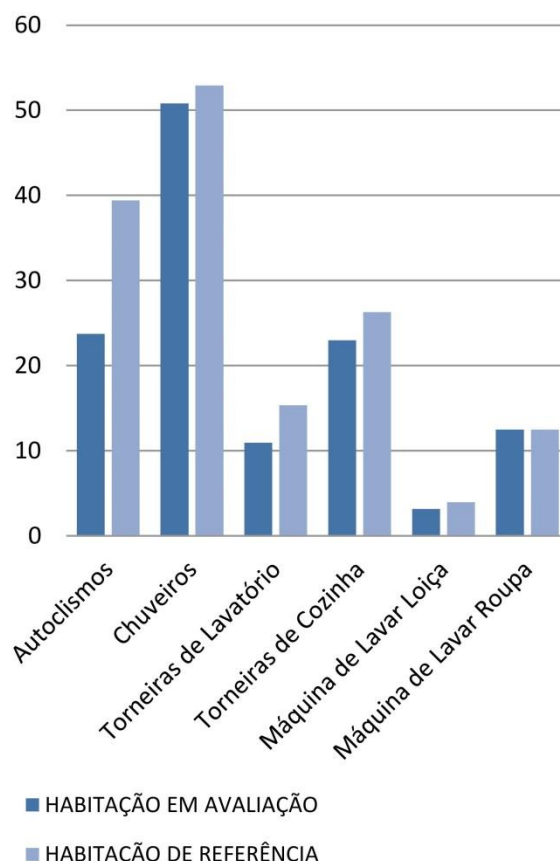
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	24	39
	Chuveiros	51	53
	Torneiras de Lavatório	11	15
	Torneiras de Cozinha	23	26
	Máquina de Lavar Loiça	3	4
	Máquina de Lavar Roupa	12	12
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>124</b>	<b>150</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>10</b>	<b>13</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>340</b>	<b>412</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>170</b>	<b>206</b>



### Classe Hídrica

**C**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	0%	20%	30	60
<b>A++</b>	0%	20%	0	30
<b>A+</b>	21%	40%	32	60
<b>A</b>	41%	60%	62	90
<b>B</b>	61%	80%	92	120
<b>C</b>	81%	100%	122	150
<b>D</b>	101%	120%	152	180
<b>E</b>	121%	150%	182	226

#### Menos Eficiente

### Indicadores de Desempenho

Autoclismos	40%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	4%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	29%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	13%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	20%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	0%	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0%	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0%	mais eficiente que a referência

### Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

### Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	10	36	91,00	114	B
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	4	16	77,75	120	B
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	4	16	25,90	120	B
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	30	106	85,00	94	B
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	25	89	62,00	99	B
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	17	59	18,00	108	B
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	7	23	51,30	118	B
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	4	13	89,95	120	C
Torniera de Cozinha	Classe A+ ( Q≤4)	14	51	59,90	110	B
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	12	43	110,10	112	B
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	7	23	166,00	118	B
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residencia em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23
----------------------	----

\*Sujeito a atualização



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### HIPÓTESE 1a PARA MELHORIA DE EFICIÊNCIA HÍDRICA

#### BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTEENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	37	14
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5		24	48	18
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	53	19
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	57	21
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)		6	8,75	3,75		33	65	24
		Descarga completa, classe A (4,0≤V≤4,5)		6	4,25	4,25		26	51	19
		Descarga completa, classe B (4,5≤V≤5,5)		6	5	5		30	60	22
		Descarga completa, classe C (6,0≤V≤6,5)		6	6,25	6,25		38	75	27
		Descarga completa, classe D (7,0≤V≤7,5)		6	7,25	7,25		44	87	32
		Descarga completa, classe E (8,5≤V≤9,0)		6	8,75	8,75		53	105	38
		C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0≤V≤4,5)		6	4,25	2,5		19	37	14

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	48	18
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	x	6,25	3,5	27	53	19
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	57	21
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	65	24
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	96	35
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	108	39
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5		29	58	21
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	x	6,1		35	71	26
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1		47	94	34
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12		70	139	51
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5		131	261	95
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30		174	348	127
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	145	53
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	8	3
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	2	3		6	12	4
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	20	7
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	x	7,5		15	30	11
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5				21	42	15
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12				24	48	18
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5				21	42	15
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )		3	4				12	24	9
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5				15	30	11
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5				23	45	16
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	x	3	10,5				32	63	23
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5				41	81	30
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15				45	90	33
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12				36	72	26
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6				2	4	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9				3	6	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$	x	0,18	12				4	9	3
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15				5	11	4
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37				11	22	8

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$					0,15	47			14	28	10
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	x				0,15	57			17	34	12
Não possui máquina de baixo consumo					0,15	57			17	34	12

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T1	2

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



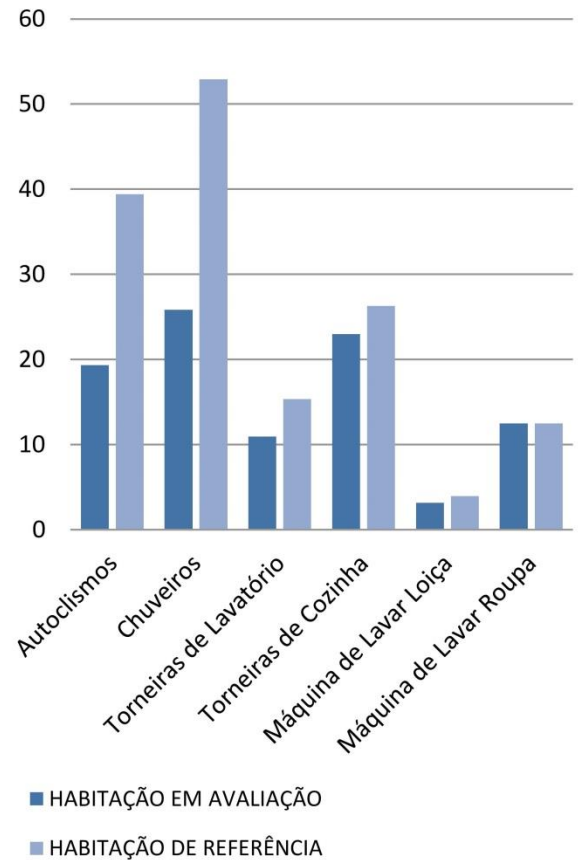
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	19	39
	Chuveiros	26	53
	Torneiras de Lavatório	11	15
	Torneiras de Cozinha	23	26
	Máquina de Lavar Loiça	3	4
	Máquina de Lavar Roupa	12	12
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>95</b>	<b>150</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>8</b>	<b>13</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>260</b>	<b>412</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>130</b>	<b>206</b>



### Classe Hídrica

**B**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

<b>A++</b>	0%	20%	0	30
<b>A+</b>	21%	40%	32	60
<b>A</b>	41%	60%	62	90
<b>B</b>	61%	80%	92	120
<b>C</b>	81%	100%	122	150
<b>D</b>	101%	120%	152	180
<b>E</b>	121%	150%	182	226

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>29%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>13%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	6	21	91,00	89	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	0	0	77,75	95	B
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0 ≤ V ≤ 6,5)	0	0	25,90	95	B
Chuveiro	Classe A+ (Q ≤ 5)	5	17	85,00	90	A
	Classe A (5,0 ≤ Q ≤ 7,2)	0	0	62,00	95	B
	Classe B (7,2 ≤ Q ≤ 9,0)	-8	-30	18,00	103	B
Torneira Lavatório	Classe A (2,0 ≤ Q ≤ 4,0)	7	23	51,30	88	A
	Classe B (4,0 ≤ Q ≤ 6,0)	4	13	89,95	91	B
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q ≤ 4)	14	51	59,90	81	A
	Classe A (4,0 ≤ Q ≤ 6,0)	12	43	110,10	83	A
	Classe B (6,0 ≤ Q ≤ 9,0)	7	23	166,00	88	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x

Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------

BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	37	14
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5		24	48	18
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	53	19
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	57	21
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)		6	8,75	3,75		33	65	24
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	51	19
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	60	22
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	75	27
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	87	32
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	105	38
		C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	37	14

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	48	18
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	x	6,25	3,5	27	53	19
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	57	21
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	65	24
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	96	35
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	108	39
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5		29	58	21
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	x	6,1		35	71	26
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1		47	94	34
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12		70	139	51
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5		131	261	95
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30		174	348	127
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	145	53
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	8	3
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	x	3		6	12	4
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	20	7
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5		15	30	11
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5				21	42	15
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12				24	48	18
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5				21	42	15
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )	x	3	4				12	24	9
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5				15	30	11
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5				23	45	16
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		3	10,5				32	63	23
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5				41	81	30
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15				45	90	33
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12				36	72	26
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6				2	4	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9				3	6	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$	x	0,18	12				4	9	3
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15				5	11	4
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37				11	22	8

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$					0,15	47			14	28	10
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	x				0,15	57			17	34	12
Não possui máquina de baixo consumo					0,15	57			17	34	12

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T1	2

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



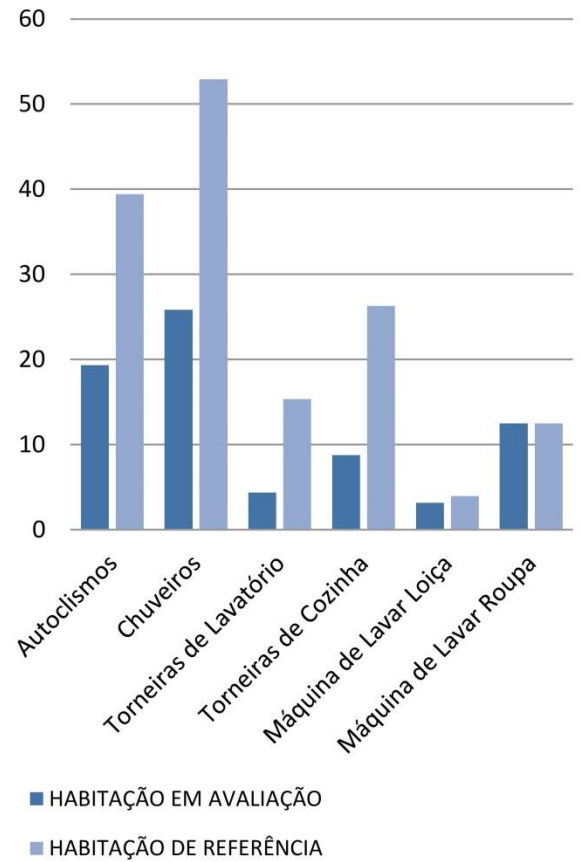
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	19	39
	Chuveiros	26	53
	Torneiras de Lavatório	4	15
	Torneiras de Cozinha	9	26
	Máquina de Lavar Loiça	3	4
	Máquina de Lavar Roupa	12	12
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>74</b>	<b>150</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>6</b>	<b>13</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>203</b>	<b>412</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>101</b>	<b>206</b>



### Classe Hídrica

**A**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

<b>A++</b>	0%	20%	0	30
<b>A+</b>	21%	40%	32	60
<b>A</b>	41%	60%	62	90
<b>B</b>	61%	80%	92	120
<b>C</b>	81%	100%	122	150
<b>D</b>	101%	120%	152	180
<b>E</b>	121%	150%	182	226

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Louça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	6	21	91,00	68	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	0	0	77,75	74	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	0	0	25,90	74	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	5	17	85,00	69	A
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	0	0	62,00	74	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	-8	-30	18,00	82	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	0	0	51,30	74	A
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	-3	-10	89,95	77	A
Torniera de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	0	0	59,90	74	A
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	-2	-8	110,10	76	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	-8	-27	166,00	82	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x

Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------

# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## HIPÓTESE 1c PARA MELHORIA DE EFICIÊNCIA HÍDRICA

### BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	x	6	4,25	2,5		19	37	14	
			6	5	3,5		24	48	18	
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	53	19
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	57	21
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)		6	8,75	3,75		33	65	24
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	51	19
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	60	22
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	75	27
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	87	32
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	105	38
	C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	37	14	

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	48	18
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	53	19
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	57	21
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	65	24
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	96	35
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	108	39
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	x	5,8	5	29	58	21
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )		5,8	6,1	35	71	26
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )		5,8	8,1	47	94	34
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )		5,8	12	70	139	51
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )		5,8	22,5	131	261	95
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )		5,8	30	174	348	127
Não possui chuveiro de baixo consumo		5,8	12,5	73	145	53
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )		2	2	4	8	3
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	x	2	3	6	12	4
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		2	5	10	20	7
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		2	7,5	15	30	11
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5			21	42	15
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12			24	48	18
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5			21	42	15
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )	x	3	4			12	24	9
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5			15	30	11
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5			23	45	16
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		3	10,5			32	63	23
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5			41	81	30
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15			45	90	33
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12			36	72	26
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l	x	0,18	6			2	4	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9			3	6	2
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$		0,18	12			4	9	3
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15			5	11	4
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37			11	22	8





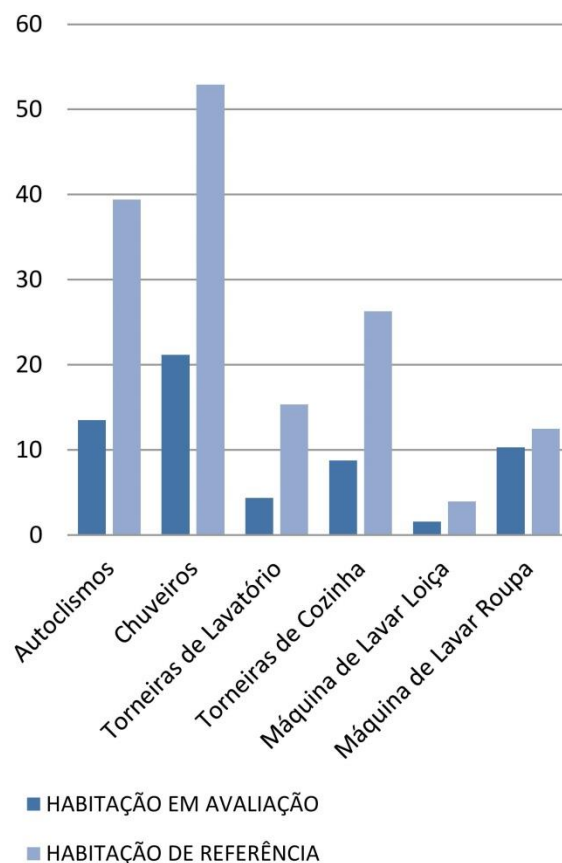
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

## Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	14	39
	Chuveiros	21	53
	Torneiras de Lavatório	4	15
	Torneiras de Cozinha	9	26
	Máquina de Lavar Loiça	2	4
	Máquina de Lavar Roupa	10	12
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>60</b>	<b>150</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>5</b>	<b>13</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>164</b>	<b>412</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>82</b>	<b>206</b>



**Classe Hídrica**

**A+**

Mais Eficiente

Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

Classe	0%	20%	Limite Anual (m <sup>3</sup> )
<b>A++</b>	0%	20%	0 - 30
<b>A+</b>	21%	40%	32 - 60
<b>A</b>	41%	60%	62 - 90
<b>B</b>	61%	80%	92 - 120
<b>C</b>	81%	100%	122 - 150
<b>D</b>	101%	120%	152 - 180
<b>E</b>	121%	150%	182 - 226

Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>66%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>18%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#DIV/0!
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	0	0	91,00	60	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	-6	-21	77,75	66	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	-6	-21	25,90	66	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	0	0	85,00	60	A+
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	-5	-17	62,00	64	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	-13	-47	18,00	73	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	0	0	51,30	60	A+
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	-3	-10	89,95	63	A
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	0	0	59,90	60	A+
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	-2	-8	110,10	62	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	-8	-27	166,00	67	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23
----------------------	----

\*Sujeito a atualização

# **ANEXO III**

**(CASO DE ESTUDO REFERENTE AO T2)**



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### BASE DE DADOS PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo de equipamento	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Consumo (l/habitante/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	% consumo
EQUIPAMENTOS	Autoclismo	Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	54	162	59	25%
	Chuveiro	Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5	73	218	79	33%
	Torneira de lavatório	Não possui torneira de baixo consumo	2	10,5	21	63	23	10%
	Torneira de cozinha	Não possui torneira de baixo consumo	3	12	36	108	39	17%
	Máquina de lavar loiça	Não possui máquina de baixo consumo	0,18	15	8	24	9	4%
	Máquina de lavar roupa	Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57	26	77	28	12%
SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS	Aproveitamento de águas pluviais	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
	Aproveitamento de águas cinzentas	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
SOMA					217	652	238	100%

EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA  
HABITAÇÃO T2

BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (I)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	56	20
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5		24	72	26
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	80	29
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	86	31
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)	x	6	8,75	3,75		33	98	36
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	77	28
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	90	33
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	113	41
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	131	48
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	158	57
		C/ interrupção de descarga, classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	56	20

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	72	26
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	80	29
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	86	31
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	98	36
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	144	53
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	162	59
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5		29	87	32
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	5,8	6,1		35	106	39
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1		47	141	51
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12		70	209	76
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5		131	392	143
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30		174	522	191
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	218	79
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	12	4
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	2	3		6	18	7
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	30	11
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5		15	45	16
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	x	2	10,5			21	63	23
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12			24	72	26
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5			21	63	23
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )		3	4			12	36	13
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5			15	45	16
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5			23	68	25
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	x	3	10,5			32	95	34
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5			41	122	44
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15			45	135	49
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12			36	108	39
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6			3	10	4
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$	x	0,18	9			5	15	5
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$		0,18	12			6	19	7
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15			8	24	9
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37			17	50	18

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$					0,15	47		21	63	23
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	x				0,15	57		26	77	28
Não possui máquina de baixo consumo					0,15	57		26	77	28

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T2	3

**Legenda Cores:**

- Coluna de colocação de "X"
- Equipamento recomendado
- Preencher com dados da habitação (opcional)



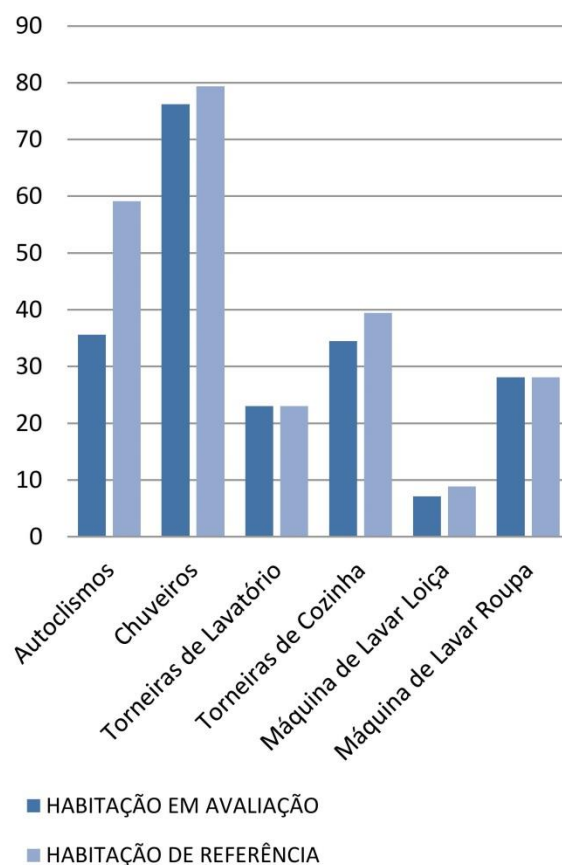
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	36	59
	Chuveiros	76	79
	Torneiras de Lavatório	23	23
	Torneiras de Cozinha	34	39
	Máquina de Lavar Louça	7	9
	Máquina de Lavar Roupa	28	28
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>204</b>	<b>238</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>17</b>	<b>20</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>560</b>	<b>652</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>187</b>	<b>217</b>



### Classe Hídrica

**C**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

Classe	0%	20%	Estimativa Consumo Limite Anual (m <sup>3</sup> )
<b>A++</b>	0%	20%	0 - 48
<b>A+</b>	21%	40%	50 - 95
<b>A</b>	41%	60%	98 - 143
<b>B</b>	61%	80%	145 - 190
<b>C</b>	81%	100%	193 - 238
<b>D</b>	101%	120%	240 - 285
<b>E</b>	121%	150%	288 - 357

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>40%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>4%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>13%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Louça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	15	55	91,00	189	B
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	7	23	77,75	198	C
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	7	23	25,90	198	C
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	44	159	85,00	160	B
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	37	134	62,00	167	B
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	25	88	18,00	180	B
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	16	59	51,30	188	B
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	12	43	89,95	192	C
Torniera de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	21	76	59,90	183	B
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	18	64	110,10	186	B
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	10	35	166,00	195	C
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x

Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### MELHORIA DE EFICIÊNCIA HÍDRICA COM IMPLANTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EFICIENTES

#### BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	x	6	4,25	2,5		19	56	20
			6	5	3,5		24	72	26
			6	6,25	3,5		27	80	29
			6	7,25	3,5		29	86	31
			6	8,75	3,75		33	98	36
			6	4,25	4,25		26	77	28
			6	5	5		30	90	33
			6	6,25	6,25		38	113	41
			6	7,25	7,25		44	131	48
			6	8,75	8,75		53	158	57
	C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	56	20

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	72	26
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	80	29
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	86	31
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	98	36
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	144	53
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	162	59
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	x	5		29	87	32
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )		6,1		35	106	39
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )		8,1		47	141	51
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )		12		70	209	76
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )		22,5		131	392	143
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )		30		174	522	191
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	218	79
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	12	4
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	x	3		6	18	7
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	30	11
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5		15	45	16
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5		21	63	23
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12		24	72	26
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5		21	63	23
Torneiras de Cozinha (U/min)	Classe A* ( $Q \leq 4$ )	x	3	4		12	36	13
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5		15	45	16
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5		23	68	25
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		3	10,5		32	95	34
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5		41	122	44
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15		45	135	49
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12		36	108	39
Máquina de Lavar Louça	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6		3	10	4
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$	x	0,18	9		5	15	5
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$		0,18	12		6	19	7
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15		8	24	9
Máquina de Lavar Roupa	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37		17	50	18

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$	x	0,15	47			21	63	23
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$		0,15	57			26	77	28
Não possui máquina de baixo consumo		0,15	57			26	77	28

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T2	3

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



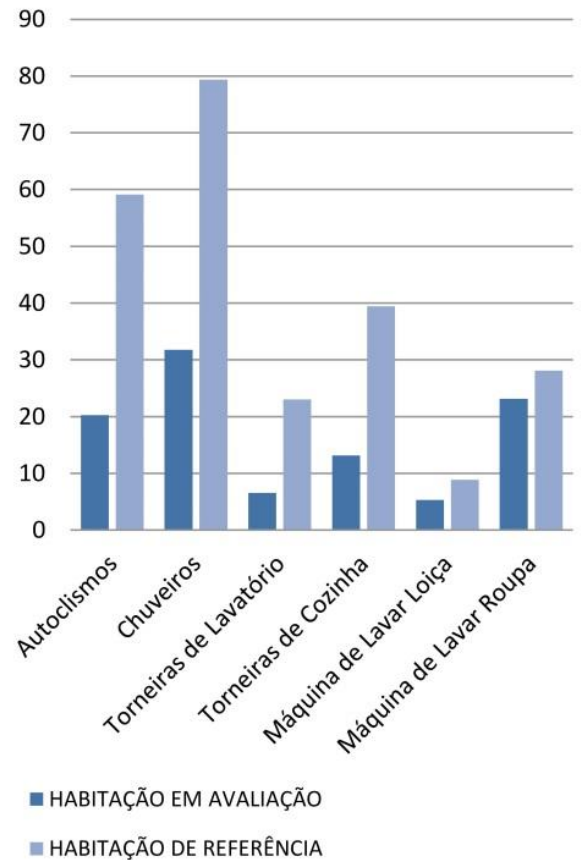
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	20	59
	Chuveiros	32	79
	Torneiras de Lavatório	7	23
	Torneiras de Cozinha	13	39
	Máquina de Lavar Louça	5	9
	Máquina de Lavar Roupa	23	28
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>100</b>	<b>238</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>8</b>	<b>20</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>274</b>	<b>652</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>91</b>	<b>217</b>



### Classe Hídrica

**A**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	Limite Inferior (%)	Limite Superior (%)	Limite Inferior (m3)	Limite Superior (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0	48
<b>A+</b>	21%	40%	50	95
<b>A</b>	41%	60%	98	143
<b>B</b>	61%	80%	145	190
<b>C</b>	81%	100%	193	238
<b>D</b>	101%	120%	240	285
<b>E</b>	121%	150%	288	357

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>66%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>40%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>18%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	0	0	91,00	100	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	-9	-31	77,75	109	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	-9	-31	25,90	109	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	0	0	85,00	100	A
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	-7	-25	62,00	107	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	-20	-70	18,00	120	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	0	0	51,30	100	A
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	-4	-16	89,95	105	A
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	0	0	59,90	100	A
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	-3	-12	110,10	103	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	-11	-41	166,00	112	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------

# **ANEXO IV**

**(CASO DE ESTUDO REFERENTE AO T5)**



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### BASE DE DADOS PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo de equipamento	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Consumo (l/habitante/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	% consumo
EQUIPAMENTOS	Autoclismo	Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	54	324	118	22%
	Chuveiro	Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5	73	435	159	29%
	Torneira de lavatório	Não possui torneira de baixo consumo	2	10,5	21	126	46	8%
	Torneira de cozinha	Não possui torneira de baixo consumo	3	12	36	216	79	14%
	Máquina de lavar loiça	Não possui máquina de baixo consumo	0,18	15	16	97	35	6%
	Máquina de lavar roupa	Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57	51	308	112	20%
	SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS	Aproveitamento de águas pluviais	Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0
Aproveitamento de águas cinzentas		Não possui sistema de aproveitamento de águas	0	0	0	0	0	0%
<b>SOMA</b>					<b>251</b>	<b>1506</b>	<b>550</b>	<b>100%</b>

EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA  
HABITAÇÃO T5

BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m3/ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5		19	111	41
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5		24	144	53
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)		6	6,25	3,5		27	159	58
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5		29	171	62
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)	x	6	8,75	3,75		33	195	71
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25		26	153	56
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5		30	180	66
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25		38	225	82
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25		44	261	95
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75		53	315	115
		C/ interrupção de descarga, classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5		19	111	41

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	144	53
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	159	58
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	171	62
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	195	71
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	288	105
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	324	118
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	5,8	5		29	174	64
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )	5,8	6,1		35	212	77
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )	5,8	8,1		47	282	103
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )	5,8	12		70	418	152
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )	5,8	22,5		131	783	286
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )	5,8	30		174	1044	381
Não possui chuveiro de baixo consumo	5,8	12,5		73	435	159
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )	2	2		4	24	9
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	2	3		6	36	13
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )	2	5		10	60	22
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )	2	7,5		15	90	33
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )	x	2	10,5				21	126	46
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12				24	144	53
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5				21	126	46
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )		3	4				12	72	26
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5				15	90	33
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5				23	135	49
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		3	10,5				32	189	69
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )	x	3	13,5				41	243	89
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15				45	270	99
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12				36	216	79
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l		0,18	6				6	39	14
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9				10	58	21
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$	x	0,18	12				13	78	28
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15				16	97	35
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l		0,15	37				33	200	73

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$					0,15	47		42	254	93
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	x				0,15	57		51	308	112
Não possui máquina de baixo consumo					0,15	57		51	308	112

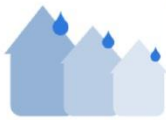
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T5	6

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



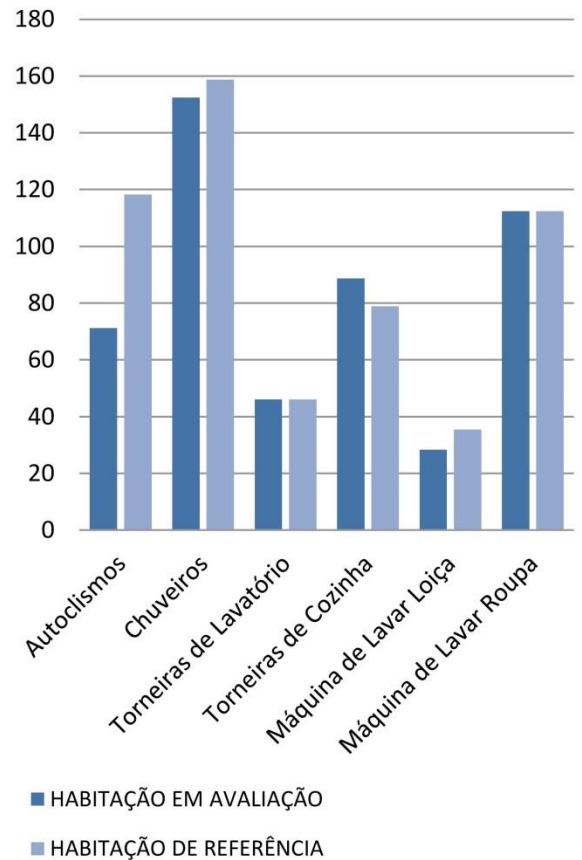
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

## Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	71	118
	Chuveiros	152	159
	Torneiras de Lavatório	46	46
	Torneiras de Cozinha	89	79
	Máquina de Lavar Louça	28	35
	Máquina de Lavar Roupa	112	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>499</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>42</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>1367</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>228</b>	<b>251</b>



## Classe Hídrica

**C**

### Mais Eficiente

### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	Limite Inferior (%)	Limite Superior (%)	Limite Inferior (m3)	Limite Superior (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0	110
<b>A+</b>	21%	40%	115	220
<b>A</b>	41%	60%	225	330
<b>B</b>	61%	80%	335	440
<b>C</b>	81%	100%	445	550
<b>D</b>	101%	120%	555	660
<b>E</b>	121%	150%	665	825

### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>40%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>4%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>-13%</b>	menos eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupas	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	31	109	91,00	468	C
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	13	47	77,75	486	C
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	13	47	25,90	486	C
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	89	317	85,00	410	B
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	75	267	62,00	424	B
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	50	177	18,00	449	C
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	33	117	51,30	466	C
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	24	86	89,95	475	C
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	62	223	59,90	437	B
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	56	199	110,10	443	C
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	39	141	166,00	460	C
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------

EQUIPAMENTOS EFICIENTES  
PROPOSTOS MELHORIA

BASE DE DADOS/CHECKLIST PARA ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO

VERTEENTE	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Tipo	X	Fator de Uso	Volume/Caudal (l ou l/min)	Volume/Caudal (l ou l/min)	Número	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/dia)	Consumo (m3/ano)
EQUIPAMENTOS	Autoclismo (l)	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)		6	4,25	2,5	19	111	41	
		Dupla descarga, classe A+ (3,5/5,5)		6	5	3,5	24	144	53	
		Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	X	6	6,25	3,5	27	159	58	
		Dupla descarga, classe B (7,0/7,5)		6	7,25	3,5	29	171	62	
		Dupla descarga, classe C (8,5/9,0)		6	8,75	3,75	33	195	71	
		Descarga completa, classe A (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	4,25	26	153	56	
		Descarga completa, classe B (4,5 ≤ V ≤ 5,5)		6	5	5	30	180	66	
		Descarga completa, classe C (6,0 ≤ V ≤ 6,5)		6	6,25	6,25	38	225	82	
		Descarga completa, classe D (7,0 ≤ V ≤ 7,5)		6	7,25	7,25	44	261	95	
		Descarga completa, classe E (8,5 ≤ V ≤ 9,0)		6	8,75	8,75	53	315	115	
		C/ interrupção de descarga. classe A+ (4,0 ≤ V ≤ 4,5)		6	4,25	2,5	19	111	41	

C/ interrupção de descarga, classe A ( $4,5 \leq V \leq 5,5$ )	6	5	3,5	24	144	53
C/ interrupção de descarga, classe B ( $6,0 \leq V \leq 6,5$ )	6	6,25	3,5	27	159	58
C/ interrupção de descarga, classe C ( $7,0 \leq V \leq 7,5$ )	6	7,25	3,5	29	171	62
C/ interrupção de descarga, classe D ( $8,5 \leq V \leq 9,0$ )	6	8,75	3,75	33	195	71
Economizador de autoclismo	6	9	7,5	48	288	105
Não possui autoclismo de baixo consumo	6	9	9	54	324	118
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 5$ )	X	5,8	5	29	174	64
Classe A ( $5,0 \leq Q \leq 7,2$ )		5,8	6,1	35	212	77
Classe B ( $7,2 \leq Q \leq 9,0$ )		5,8	8,1	47	282	103
Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 15,0$ )		5,8	12	70	418	152
Classe D ( $15,0 \leq Q \leq 30,0$ )		5,8	22,5	131	783	286
Classe E ( $30,0 \leq Q$ )		5,8	30	174	1044	381
Não possui chuveiro de baixo consumo		5,8	12,5	73	435	159
Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 2$ )		2	2	4	24	9
Classe A ( $2,0 \leq Q \leq 4,0$ )	X	2	3	6	36	13
Classe B ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		2	5	10	60	22
Classe C ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		2	7,5	15	90	33
<b>Chuveiro (l/min)</b>						
<b>Torneiras de Lavatório (l/min)</b>						

	Classe D ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		2	10,5				21	126	46
	Classe E ( $12 \leq Q$ )		2	12				24	144	53
	Não possui torneira de baixo consumo		2	10,5				21	126	46
<b>Torneiras de Cozinha (l/min)</b>	Classe A <sup>+</sup> ( $Q \leq 4$ )	X	3	4				12	72	26
	Classe A ( $4,0 \leq Q \leq 6,0$ )		3	5				15	90	33
	Classe B ( $6,0 \leq Q \leq 9,0$ )		3	7,5				23	135	49
	Classe C ( $9,0 \leq Q \leq 12,0$ )		3	10,5				32	189	69
	Classe D ( $12,0 \leq Q \leq 15,0$ )		3	13,5				41	243	89
	Classe E ( $15,0 \leq Q$ )		3	15				45	270	99
	Não possui torneira de baixo consumo		3	12				36	216	79
<b>Máquina de Lavar Louça</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 6$ l	X	0,18	6				6	39	14
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $6Q \leq 12L$		0,18	9				10	58	21
	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 12L$		0,18	12				13	78	28
	Não possui máquina de baixo consumo		0,18	15				16	97	35
<b>Máquina de Lavar Roupa</b>	Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $\leq 37$ l	X	0,15	37				33	200	73

Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $37Q \leq 57L$	0,15	47		42	254	93
Equipamento com um consumo por ciclo de lavagem de $Q \geq 57L$	0,15	57		51	308	112
Não possui máquina de baixo consumo	0,15	57		51	308	112

Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T0	2
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5
T5	6
Tipologia da Habitação	Nº RESIDENTES
T5	6

**Legenda Cores:**

Coluna de colocação de "X"

Equipamento recomendado

Preencher com dados da habitação (opcional)



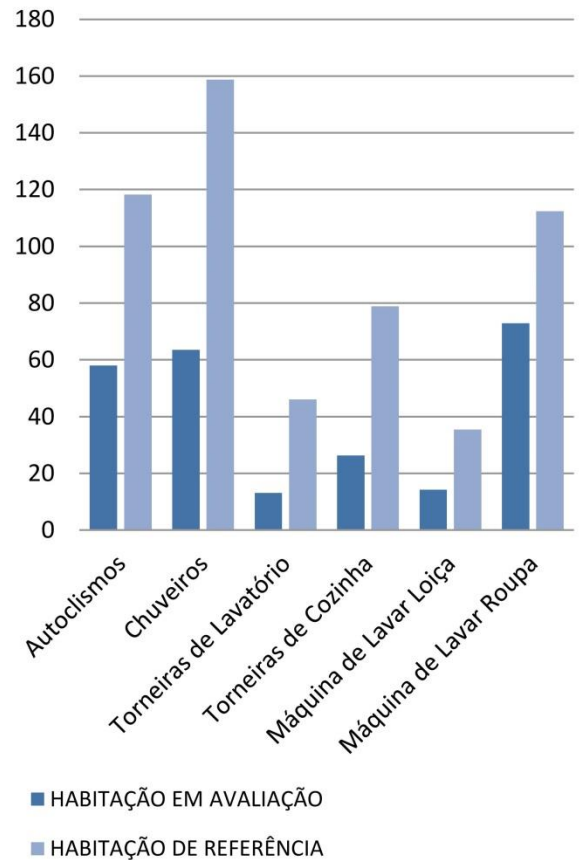
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

## Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	58	118
	Chuveiros	64	159
	Torneiras de Lavatório	13	46
	Torneiras de Cozinha	26	79
	Máquina de Lavar Loiça	14	35
	Máquina de Lavar Roupa	73	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>248</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>21</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>680</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>113</b>	<b>251</b>



## Classe Hídrica

**A**

### Mais Eficiente

### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	0%	20%	Estimativa Consumo Limite Anual (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0 - 110
<b>A+</b>	21%	40%	115 - 220
<b>A</b>	41%	60%	225 - 330
<b>B</b>	61%	80%	335 - 440
<b>C</b>	81%	100%	445 - 550
<b>D</b>	101%	120%	555 - 660
<b>E</b>	121%	150%	665 - 825

### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupas	<b>35%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#N/D
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	18	62	91,00	231	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	0	0	77,75	248	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	0	0	25,90	248	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	0	0	85,00	248	A
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	-14	-50	62,00	262	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	-39	-140	18,00	287	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	0	0	51,30	248	A
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	-9	-31	89,95	257	A
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	0	0	59,90	248	A
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	-7	-23	110,10	255	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	-23	-82	166,00	271	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------



## SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Área de captação	100
Localização	Porto

**MELHORIA DE  
EFICIÊNCIA HÍDRICA  
RECORRENDO A  
SAAC COM  
EQUIPAMENTOS  
EFICIENTES**

### PRESCRIÇÕES TÉCNICAS SEGUNDO ETA0701:

#### 1. Desvio das primeiras águas

Altura de precipitação (mm) a desviar	2
Volume a desviar do sistema (l)	200

#### 2. Volume da água a aproveitar

Coeficiente de escoamento	0,8
Altura de precipitação acumulada num ano (mm)	1468
Eficiência hidráulica da filtragem	0,9 *
Volume anual de água da chuva aproveitável (l)	105696

#### 3. Dimensionamento da cisterna (ETA 0701)

Número máx de dias de retenção da água na cisterna	30
Volume aproveitável (m3)	6,6
Consumo anual estimado por habitação (m3)	184
Volume consumido (m3)	16,5
Volume da cisterna recomendado (m <sup>3</sup> )	6,6

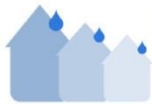
#### 4. Poupança de água

Volume do reservatório usado (m <sup>3</sup> )	3
Volume de água da chuva consumida (m <sup>3</sup> )	31
Volume de água anual consumido (m <sup>3</sup> )	184
Redução de água nos consumos	17%
Investimento	1090
Simple payback	7

#### 5. Consumos anuais

	Selecione	m3
Autoclismos	X	71
Máquina de lavar roupa	X	112
Total		184

\* Em filtros com manutenção e limpeza regulares pode ser admitida uma eficiência hidráulica (nf) de 0,9, a menos que as suas características recomendem a adoção de outro valor.



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## Coeficiente de Escoamento

Tipo de cobertura	Selecione	Valor médio de C a considerar para a pluviosidade anual
Coberturas impermeáveis (telha, betão, etc.)	x	0,8
Coberturas verdes intensivas, sem rega (espessura e > 150mm)		0,3
Coberturas verdes extensivas, sem rega (espessura e ≤ 150mm)		0,5

## Preços Reservatórios

Volume do reservatório (m3)	Valor do reservatório (€)	Fornecedor
1	400	A
2	579	
3	753	
5	1385	
10	2795	
0,5	395	
1	460	B
1,5	620	
2	780	
3	1090	
4	1270	
5	1510	
8	3500	
9	3800	
10	4100	



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## Dados da Precipitação e Volumes de Água Consumos e no Reservatório:

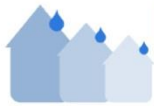
Mês	Precipitação média mensal (mm)	Volume mensal de água da chuva captada (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
Janeiro	220	15696	15294	403	3000	3000
Fevereiro	189	13464	13867	0	3000	3000
Março	154	10944	10944	0	3000	3000
Abril	114	8064	8064	0	3000	3000
Mai	113	7992	7992	0	3000	3000
Junho	57	3960	3960	0	3000	3000
Julho	22	1440	1440	0	3000	1440
Agosto	32	2160	2160	0	1440	2160
Setembro	8	432	432	0	2160	432
Outubro	150	10656	10656	0	432	3000
Novembro	194	13824	13824	0	3000	3000
Dezembro	215	15336	15294	43	3000	3000

## Valores dos Reservatórios

Selecione	
Volume total de água da chuva consumida/ano (m <sup>3</sup> )	104
Capacidade do reservatório	2
Redução de água nos consumos	57%
Investimento	780
Tempo retorno investimento (anos)	1,5
Consumo total da habitação	395

X
31
3
17%
1090
7,1
468

40
4
22%
1270
6,5
459

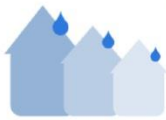


# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	3960	5000	3960	6000	3960
3960	1440	3960	1440	3960	1440
1440	2160	1440	2160	1440	2160
2160	432	2160	432	2160	432
432	4000	432	5000	432	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000

48
<b>5</b>
26%
1510
6,4
451

56	0
<b>6</b>	<b>0</b>
31%	0%
1510	0
5,5	0,0
443	



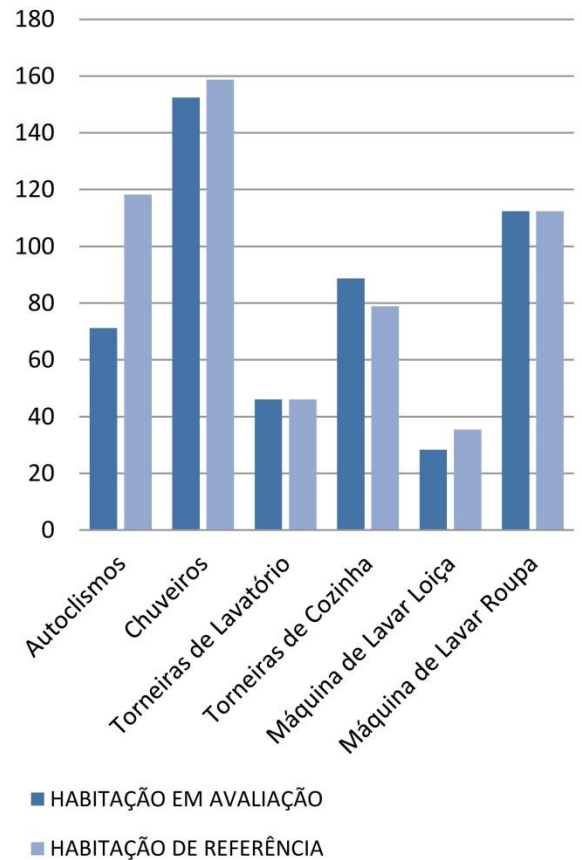
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	71	118
	Chuveiros	152	159
	Torneiras de Lavatório	46	46
	Torneiras de Cozinha	89	79
	Máquina de Lavar Louça	28	35
	Máquina de Lavar Roupa	112	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	-184	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>315</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>26</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>864</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>144</b>	<b>251</b>



### Classe Hídrica

**A**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	0%	20%	Estimativa Consumo Limite Anual (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0 - 110
<b>A+</b>	21%	40%	115 - 220
<b>A</b>	41%	60%	225 - 330
<b>B</b>	61%	80%	335 - 440
<b>C</b>	81%	100%	445 - 550
<b>D</b>	101%	120%	555 - 660
<b>E</b>	121%	150%	665 - 825

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>40%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>4%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>-13%</b>	menos eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupas	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>33%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>17%</b>
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>#DIV/0!</b>

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	31	109	91,00	285	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	13	47	77,75	302	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	13	47	25,90	302	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	89	317	85,00	227	A
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	75	267	62,00	241	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	50	177	18,00	266	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	33	117	51,30	283	A
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	24	86	89,95	291	A
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	62	223	59,90	253	A
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	56	199	110,10	260	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	39	141	166,00	276	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------



## SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Área de captação	100
Localização	Porto

**MELHORIA DE  
EFICIÊNCIA HÍDRICA  
RECORRENDO A  
SAAP COM  
EQUIPAMENTOS  
EFICIENTES**

### PRESCRIÇÕES TÉCNICAS SEGUNDO ETA0701:

#### 1. Desvio das primeiras águas

Altura de precipitação (mm) a desviar	2
Volume a desviar do sistema (l)	200

#### 2. Volume da água a aproveitar

Coeficiente de escoamento	0,8
Altura de precipitação acumulada num ano (mm)	1468
Eficiência hidráulica da filtragem	0,9 *
Volume anual de água da chuva aproveitável (l)	105696

#### 3. Dimensionamento da cisterna (ETA 0701)

Número máx de dias de retenção da água na cisterna	30
Volume aproveitável (m <sup>3</sup> )	6,6
Consumo anual estimado por habitação (m <sup>3</sup> )	131
Volume consumido (m <sup>3</sup> )	11,8
Volume da cisterna recomendado (m <sup>3</sup> )	6,6

#### 4. Poupança de água

Volume do reservatório usado (m <sup>3</sup> )	3
Volume de água da chuva consumida (m <sup>3</sup> )	31
Volume de água anual consumido (m <sup>3</sup> )	131
Redução de água nos consumos	24%
Investimento	1090
Simple payback	7

#### 5. Consumos anuais

	Selecione	m <sup>3</sup>
Autoclismos	X	58
Máquina de lavar roupa	X	73
Total		131

\* Em filtros com manutenção e limpeza regulares pode ser admitida uma eficiência hidráulica (nf) de 0,9, a menos que as suas características recomendem a adoção de outro valor.



## CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

### Coefficiente de Escoamento

Tipo de cobertura	Selecione	Valor médio de C a considerar para a pluviosidade anual
Coberturas impermeáveis (telha, betão, etc.)	x	0,8
Coberturas verdes intensivas, sem rega (espessura e > 150mm)		0,3
Coberturas verdes extensivas, sem rega (espessura e ≤ 150mm)		0,5

### Preços Reservatórios

Volume do reservatório (m <sup>3</sup> )	Valor do reservatório (€)	Fornecedor
1	400	A
2	579	
3	753	
5	1385	
10	2795	
0,5	395	
1	460	B
1,5	620	
2	780	
3	1090	
4	1270	
5	1510	
8	3500	
9	3800	
10	4100	



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

## Dados da Precipitação e Volumes de Água Consumos e no Reservatório:

Mês	Precipitação média mensal (mm)	Volume mensal de água da chuva captada (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
Janeiro	220	15696	10914	2000	3000	3000
Fevereiro	189	13464	10914	2000	3000	3000
Março	154	10944	10914	2000	3000	3000
Abril	114	8064	10064	0	3000	3000
Maio	113	7992	7992	0	3000	3000
Junho	57	3960	3960	0	3000	3000
Julho	22	1440	1440	0	3000	1440
Agosto	32	2160	2160	0	1440	2160
Setembro	8	432	432	0	2160	432
Outubro	150	10656	10656	0	432	3000
Novembro	194	13824	10914	2000	3000	3000
Dezembro	215	15336	10914	2000	3000	3000

## Valores dos Reservatórios

Selecione	
Volume total de água da chuva consumida/ano (m <sup>3</sup> )	91
Capacidade do reservatório	2
Redução de água nos consumos	70%
Investimento	780
Tempo retorno investimento (anos)	1,7
Consumo total da habitação	157

X
31
3
24%
1090
7,1
217

40
4
31%
1270
6,5
208



# CERTIFICAÇÃO HÍDRICA (Habitação Residencial)

Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)	Vol água consumida	Volume de água no reservatório no final do mês (l)
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	3960	5000	3960	6000	3960
3960	1440	3960	1440	3960	1440
1440	2160	1440	2160	1440	2160
2160	432	2160	432	2160	432
432	4000	432	5000	432	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000
4000	4000	5000	5000	6000	6000

48
<b>5</b>
37%
1510
6,4
200

56	0
<b>6</b>	<b>0</b>
43%	0%
1510	0
5,5	0,0
192	



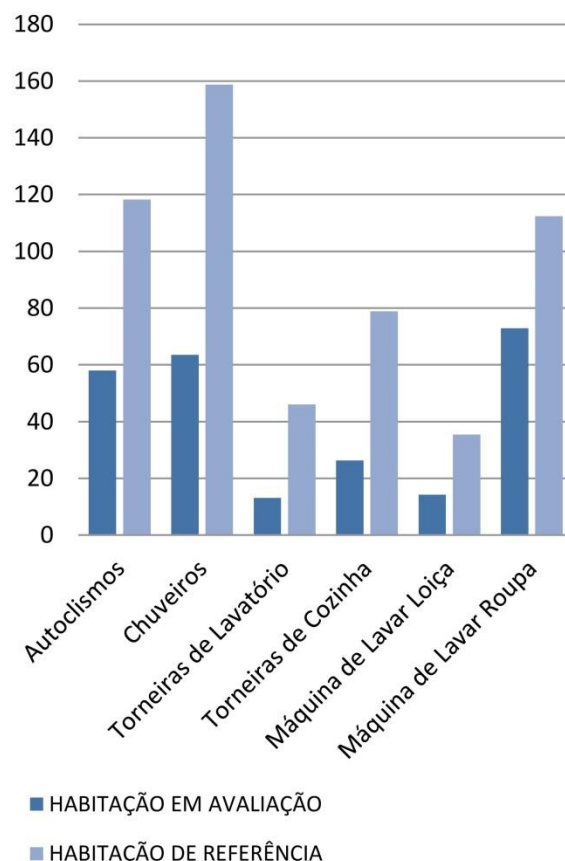
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

## Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	58	118
	Chuveiros	64	159
	Torneiras de Lavatório	13	46
	Torneiras de Cozinha	26	79
	Máquina de Lavar Loiça	14	35
	Máquina de Lavar Roupa	73	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	-131	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	0	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>117</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>10</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>321</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>53</b>	<b>251</b>



**Classe Hídrica**

**A+**

Mais Eficiente

Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	0%	20%	Estimativa Consumo Limite Anual (m3)	Estimativa Consumo Limite Anual (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0	110
<b>A+</b>	21%	40%	115	220
<b>A</b>	41%	60%	225	330
<b>B</b>	61%	80%	335	440
<b>C</b>	81%	100%	445	550
<b>D</b>	101%	120%	555	660
<b>E</b>	121%	150%	665	825

Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>35%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>24%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	24%
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	#DIV/0!

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	18	62	91,00	100	A++
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	0	0	77,75	117	A+
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0 ≤ V ≤ 6,5)	0	0	25,90	117	A+
Chuveiro	Classe A+ (Q ≤ 5)	0	0	85,00	117	A+
	Classe A (5,0 ≤ Q ≤ 7,2)	-14	-50	62,00	131	A+
	Classe B (7,2 ≤ Q ≤ 9,0)	-39	-140	18,00	156	A+
Torneira Lavatório	Classe A (2,0 ≤ Q ≤ 4,0)	0	0	51,30	117	A+
	Classe B (4,0 ≤ Q ≤ 6,0)	-9	-31	89,95	126	A+
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q ≤ 4)	0	0	59,90	117	A+
	Classe A (4,0 ≤ Q ≤ 6,0)	-7	-23	110,10	124	A+
	Classe B (6,0 ≤ Q ≤ 9,0)	-23	-82	166,00	140	A+
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------



## Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas

1. Disponibilidade anual de águas cinzentas	Selecione	m3
Chuveiros	x	152
Torneiras	x	115
Máquina lavar roupa	x	112
Volume total		380

2. Necessidade de águas cinzentas	Selecione	m3
Autoclismos	x	71
Máquina lavar roupa	x	112
Volume total		184

4. Poupança	
Volume de água cinzenta consumida (m3)	184
Grau de aproveitamento	0,48
Redução de água nos consumos	100%

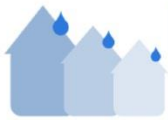
5. Simple Payback	
Investimento	4990,57
Preço da água	3,567
Tempo retorno investimento (anos)	7,6

IVA à taxa legal (%) 23

**MELHORIA DE  
EFICIÊNCIA  
HÍDRICA  
RECORRENDO A  
SAAC COM OS  
EQUIPAMENTOS  
EXISTENTES**

## Reservatórios Ecodepur

Modelo	Volume (m3)	Seleção	Custo (€)
Biox 6	1,325		4271,58
Biox 10	2,41	x	4990,57
Biox 20	4,82		7467,75
Biox VT5	5		11626,18
Biox VT10	10		15926,95
Biox VT 15	15		21447,53



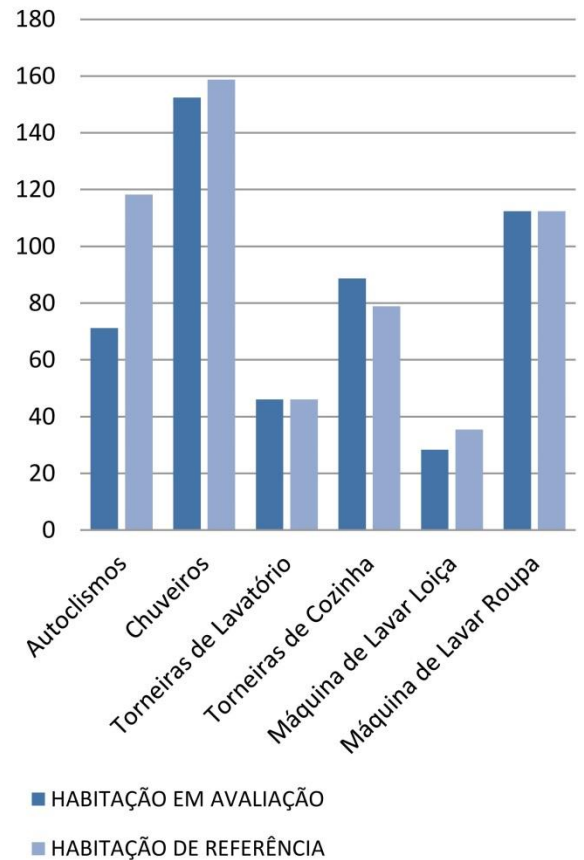
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m3)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	71	118
	Chuveiros	152	159
	Torneiras de Lavatório	46	46
	Torneiras de Cozinha	89	79
	Máquina de Lavar Loiça	28	35
	Máquina de Lavar Roupa	112	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	-184	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m3)</b>		<b>315</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m3)</b>		<b>26</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>864</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>144</b>	<b>251</b>



### Classe Hídrica

**A**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m3)

Classe	Limite Inferior (%)	Limite Superior (%)	Limite Inferior (m3)	Limite Superior (m3)
<b>A++</b>	0%	20%	0	110
<b>A+</b>	21%	40%	115	220
<b>A</b>	41%	60%	225	330
<b>B</b>	61%	80%	335	440
<b>C</b>	81%	100%	445	550
<b>D</b>	101%	120%	555	660
<b>E</b>	121%	150%	665	825

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>40%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>4%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>-13%</b>	menos eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loiça	<b>20%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupa	<b>0%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>33%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#DIV/0!
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	100%

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	31	109	91,00	285	A
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	13	47	77,75	302	A
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	13	47	25,90	302	A
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	89	317	85,00	227	A
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	75	267	62,00	241	A
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	50	177	18,00	266	A
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	33	117	51,30	283	A
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	24	86	89,95	291	A
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	62	223	59,90	253	A
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	56	199	110,10	260	A
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	39	141	166,00	276	A
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------



## Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas

1. Disponibilidade anual de águas cinzentas	Selecione	m3
Chuveiros	x	64
Torneiras	x	39
Máquina lavar roupa	x	73
Volume total		176

2. Necessidade de águas cinzentas	Selecione	m3
Autoclismos	x	58
Máquina lavar roupa	x	73
Volume total		131

4. Poupança	
Volume de água cinzenta consumida (m3)	131
Grau de aproveitamento	0,74
Redução de água nos consumos	100%

5. Simple Payback	
Investimento	4990,57
Preço da água	3,567
Tempo retorno investimento (anos)	10,7

IVA à taxa legal (%) 23

**MELHORIA DE  
EFICIÊNCIA HÍDRICA  
RECORRENDO A SAAC  
E EQUIPAMENTOS  
EFICIENTES**

## Reservatórios Ecodepur

Modelo	Volume (m3)	Seleção	Custo (€)
Biox 6	1,325		4271,58
Biox 10	2,41	x	4990,57
Biox 20	4,82		7467,75
Biox VT5	5		11626,18
Biox VT10	10		15926,95
Biox VT 15	15		21447,53



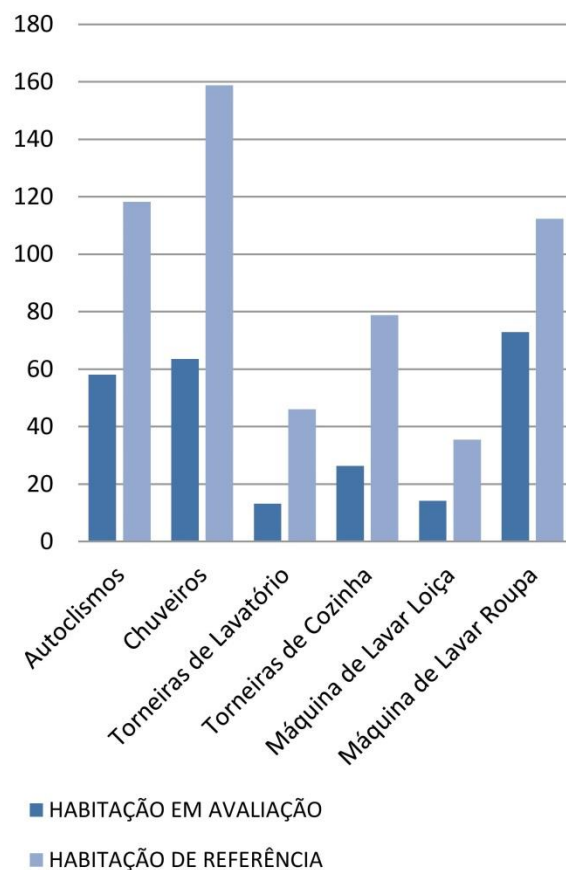
## IDENTIFICAÇÃO POSTAL

Morada:  
Localidade:  
Concelho:

A presente certificação indica a classificação hídrica deste edifício residencial. A classificação é calculada através da contabilização dos consumos da habitação, comparando-os posteriormente com uma estimativa de consumos de uma habitação-referência.

### Estimativa do Consumo Anual de Água (m<sup>3</sup>)

	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	Estimativa do consumo anual de água	
		HABITAÇÃO EM AVALIAÇÃO	HABITAÇÃO DE REFERÊNCIA
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Autoclismos	58	118
	Chuveiros	64	159
	Torneiras de Lavatório	13	46
	Torneiras de Cozinha	26	79
	Máquina de Lavar Loiça	14	35
	Máquina de Lavar Roupa	73	112
<b>SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS</b>	Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	0	0
	Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	-131	0
<b>CONSUMO TOTAL ANUAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>117</b>	<b>550</b>
<b>CONSUMO TOTAL MENSAL (m<sup>3</sup>)</b>		<b>10</b>	<b>46</b>
<b>CONSUMO TOTAL DIÁRIO (l)</b>		<b>321</b>	<b>1506</b>
<b>CONSUMO DIÁRIO PER CAPITA</b>		<b>53</b>	<b>251</b>



### Classe Hídrica

**A+**

#### Mais Eficiente

#### Estimativa Consumo Limite Anual (m<sup>3</sup>)

Classe	0%	20%	Estimativa Consumo Limite Anual (m <sup>3</sup> )
<b>A++</b>	0%	20%	0 - 110
<b>A+</b>	21%	40%	115 - 220
<b>A</b>	41%	60%	225 - 330
<b>B</b>	61%	80%	335 - 440
<b>C</b>	81%	100%	445 - 550
<b>D</b>	101%	120%	555 - 660
<b>E</b>	121%	150%	665 - 825

#### Menos Eficiente



## Indicadores de Desempenho

Autoclismos	<b>51%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Chuveiros	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Lavatório	<b>71%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Torneiras de Cozinha	<b>67%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Loça	<b>60%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Máquina de Lavar Roupas	<b>35%</b>	mais eficiente que o equipamento da habitação de referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	<b>0%</b>	mais eficiente que a referência
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	<b>24%</b>	mais eficiente que a referência

## Contributo Sistemas Aproveitamento de Águas

Contributos dos sistemas de aproveitamento de águas na redução do consumo de água dos equipamentos alimentados por esta fonte.

Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais	#DIV/0!
Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas	100%

\*A redução é aplicável apenas aos equipamentos que possam ser abastecidos por esta fonte.

## Melhorias

Descrição da medida...	Tipo	Redução anual da fatura da água (m3)	Redução anual da fatura da água (euros)	Custo estimado do investimento (euros)	Consumo	Classe hídrica após medida
Autoclismo	Dupla descarga, classe A++ (2,5/4,25)	18	62	91,00	100	A++
	Dupla descarga, classe A (6,0/6,5)	0	0	77,75	117	A+
	C/ interrupção de descarga, classe B (6,0≤V≤6,5)	0	0	25,90	117	A+
Chuveiro	Classe A+ (Q≤5)	0	0	85,00	117	A+
	Classe A (5,0≤Q≤7,2)	-14	-50	62,00	131	A+
	Classe B (7,2≤Q≤9,0)	-39	-140	18,00	156	A+
Torneira Lavatório	Classe A (2,0≤Q≤4,0)	0	0	51,30	117	A+
	Classe B (4,0≤Q≤6,0)	-9	-31	89,95	126	A+
Torneira de Cozinha	Classe A+ (Q≤4)	0	0	59,90	117	A+
	Classe A (4,0≤Q≤6,0)	-7	-23	110,10	124	A+
	Classe B (6,0≤Q≤9,0)	-23	-82	166,00	140	A+
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 3 m3	x	x	x	x	x
Sistema de Aproveitamento	Reservatório com 1 m3	x	x	x	x	x
	Reservatório com 2 m3	x	x	x	x	x

\*Quando os valores das reduções aparecem negativos significa que o equipamento presente na residência em avaliação não necessita de melhoria.

IVA à taxa legal (%)	23	*Sujeito a atualização
----------------------	----	------------------------