

Eficiência Hídrica em Edifícios Residenciais

Ana Neves | avneves.aval@gmail.com

CTE, Consultores de Engenharia, Lda



CTE
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.



AICCOPN | 29-2.04.2022

R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

SESSÃO 2, 2ª PAINEL: Energia, Iluminação, Água, Gás e Saneamento: Soluções Urbanas Inovadoras

Objetivos e Programa

Objetivos: esclarecimento geral e técnico sobre eficiência hídrica de edifícios e sensibilização dos consumidores proprietários, sector imobiliário, sector empresarial da construção civil, público em geral

Programa:

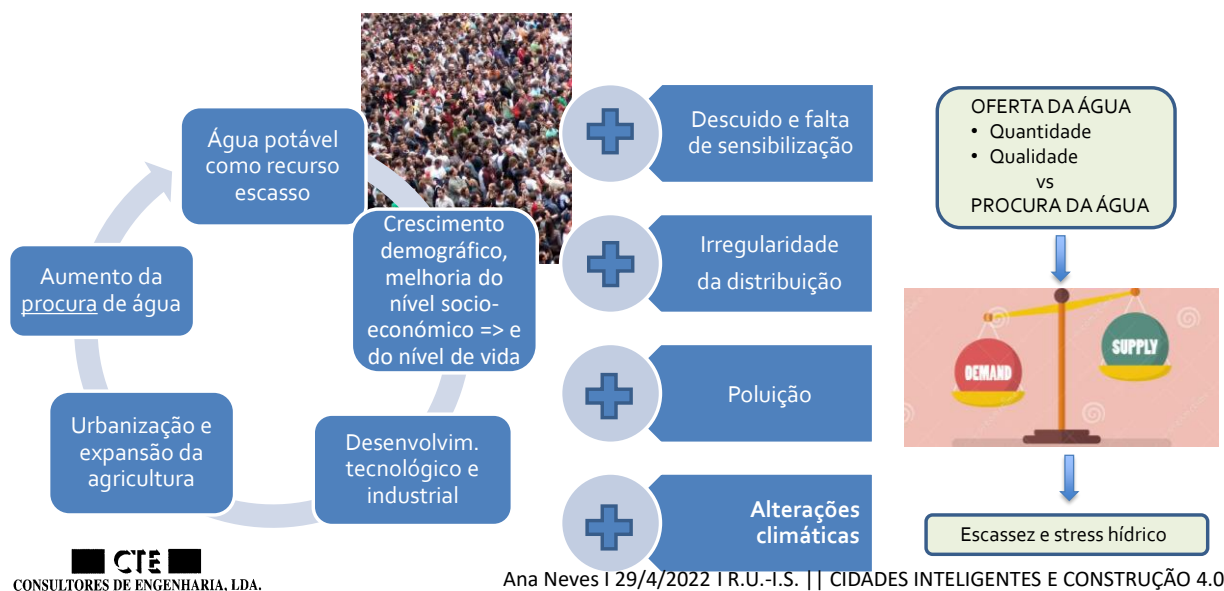
- Eficiência hídrica
 - Aspectos fundamentais
 - Água, sustentabilidade e alterações climáticas
 - PNUEA
 - Nexus água-energia
 - Princípios da eficiência hídrica no ciclo predial
 - Caso de estudo
- Avaliação da eficiência hídrica de edifícios (residenciais)
 - Vantagens e incentivos
 - Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

CTE
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

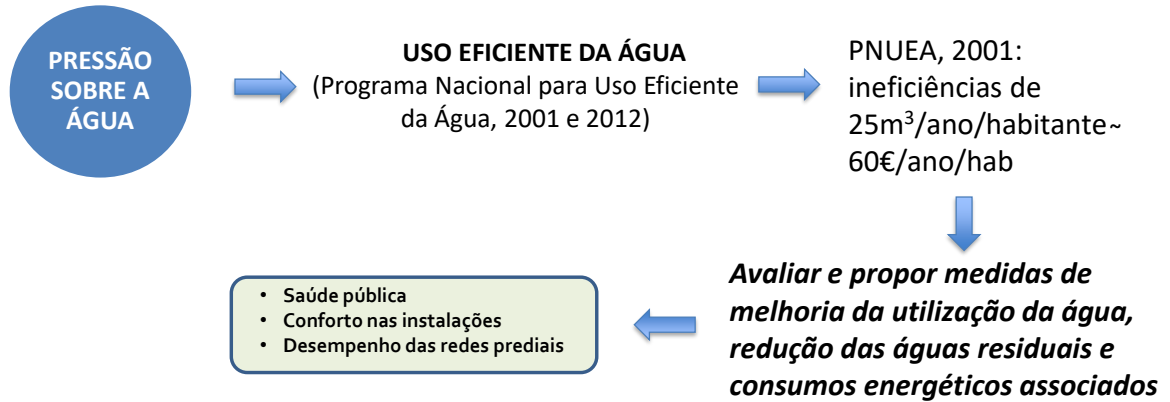
Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



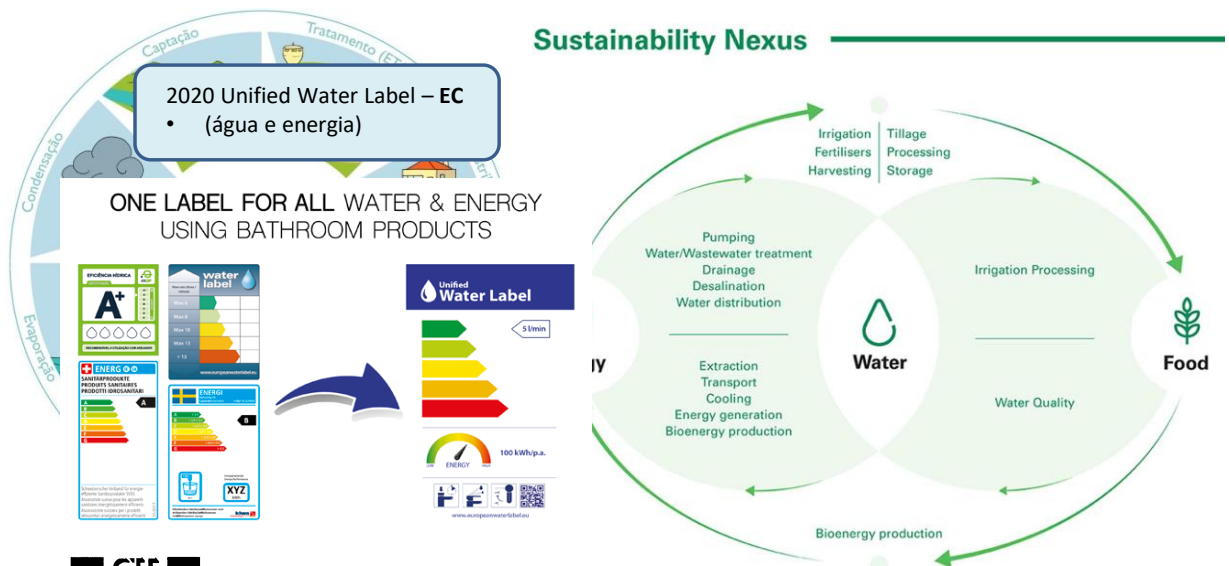
Aspectos fundamentais: água, sustentabilidade e alterações climáticas



Aspetos fundamentais: PNUEA



Aspetos fundamentais: Nexus água-energia



Aspetos fundamentais: Princípios da eficiência hídrica nos edifícios

EFICIÊNCIA HÍDRICA: relação entre a quantidade de água estritamente necessária para satisfazer determinado fim e a quantidade de água efetivamente gasta para esse efeito

Princípios da eficiência hídrica no ciclo predial

1. Reduzir os consumos (sol. técnicas: produtos/dispositivos eficientes, sol. não técnicas: sensibilização, sistemas de multas/incentivos à poupança, aumento progressivo do preço da água, auditorias e estudos de efic. hídrica...)
2. Reduzir as perdas e desperdícios (sol. técnicas: circuito de circulação e retorno de AQS, sistemas de monitorização/gestão inteligente dos consumos de água e de controlo/deteção de fugas e perdas, manutenção das redes prediais ...)
3. Reutilizar/reciclar a água e recorrer a origens alternativas (aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas, freáticas,...)



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Aspetos fundamentais: Princípios da eficiência hídrica nos edifícios



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes e comportamentos

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes

- Em Portugal, a classificação é voluntária e promovida pela ANQIP
- De “A” (A++, A+) a “E” (autoclismos; chuveiros e sist. de duche; torneiras e fluxómetros; outros

Criar condições favoráveis para a redução de consumo do recurso água, nos edifícios.

Letra atribuída consoante o consumo

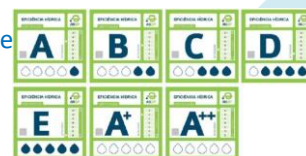


ANQIP – Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais – Entidade que certifica

Escala de eficiência. Quanto mais perto da letra A, mais eficiente.

Menos gotas preenchidas, significa mais eficiente.

Eficiência ideal: tendo em atenção o conforto das utilizações, aspetos de saúde pública e a performance dos dispositivos corresponde à **letra “A”** (ver Especificação Técnica ANQIP ETA 0802)



Redução dos consumos – Produtos/equipamentos eficientes

Exemplo do Catálogo de Autoclismos



CTE

CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes e comportamentos

Consumo de água em Portugal

AMBIENTE
28.05.2021 às 12h15



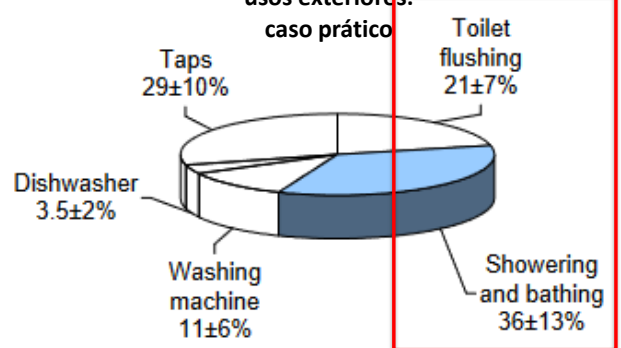
“Portugal é o segundo europeu com maior consumo de água per capita”

“...Gastamos 124 litros por dia, apesar de o País ser dos mais afetados pelas secas...”

CTE

CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Consumo de água desagregado de uma habitação, sem usos exteriores:
caso prático



P. Vieira; M. do C. Almeida; J.M. Baptista; R. Ribeiro, 2007. **Household water use: a Portuguese field study**, Water Supply (2007) 7 (5-6): 193–202.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes e comportamentos

Consumo diário numa habitação com 4 pessoas: caso prático

- autoclismo “normal” (descarga simples):
9 litros/descarga ; 3 descargas/dia/hab
108 litros



- autoclismo “normal” com um saco economizador/garrafa de água (descarga simples):
(9-2,0) litros/descarga; 3 descargas/dia/hab
84 litros



Poupança diária em
autoclismos:
60 litros = 55%

- autoclismo dupla descarga classe “A” (dupla descarga):
3 litros/descarga mín. x 2 descargas/dia/hab; 6 litros/descarga máx x 1 descarga/dia
48 litros



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes e comportamentos

Consumo diário numa habitação com 4 pessoas: caso prático

- chuveiro “normal”:
9 litros/min; 5 min de duche; 1 duche/dia/hab
=180 litros
- chuveiro “normal” com duche com duração de menos 1min:
9 litros/min; 4 min de duche; 1 duche/dia/hab
= 144 litros

- chuveiro classe “A” (de 5-7,2l/min) :
6 litros/min; 4 min de duche;
1 duche/dia/hab
= 96 litros



Poupança diária em
duches:
84 litros = 47%

+ ↘ volume de água → ↘ AQS →
↘ consumo de energia para AQS →
↘ custo de energia



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução dos consumos – Produtos /equipamentos eficientes e comportamentos

Redução do consumo diário numa habitação com 4 pessoas com **autoclismos e chuveiros eficientes**: caso prático

- Redução do consumo com autoclismo e chuveiro classe “A”:
 $60\text{ l} + 84\text{ l} = 144\text{ l}$ diários $\Rightarrow 4,3\text{ m}^3$ mensais

**30% redução
do consumo de
água global**

- Consumo $124\text{ l}/\text{dia} \times 4\text{ hab} \Rightarrow 14,9\text{ m}^3/\text{mês}$: 2º escalão

- Com a redução do consumo de água poupa :
 $4,3\text{ m}^3 \times (0,9945 + 0,4972)\text{ €/m}^3 + \text{IVA}(6\%)$

= 6,8 euros mensais na fatura da água !

Tarifa de Consumo

Doméstico	€/m ³ 2022
1.º Escalão (0-5 m ³)	0,5096
2.º Escalão (6-15 m ³) (**)	0,9945
3.º Escalão (16-25 m ³)	1,8198
4.º Escalão (> 25 m ³)	3,0937

Tarifa de Consumo

Doméstico	€/m ³ 2022
1.º Escalão (0-5 m ³)	0,2623
2.º Escalão (6-15 m ³) (**)	0,4972
3.º Escalão (16-25 m ³)	0,9099
4.º Escalão (> 25 m ³)	1,5468



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



Redução das perdas e desperdícios



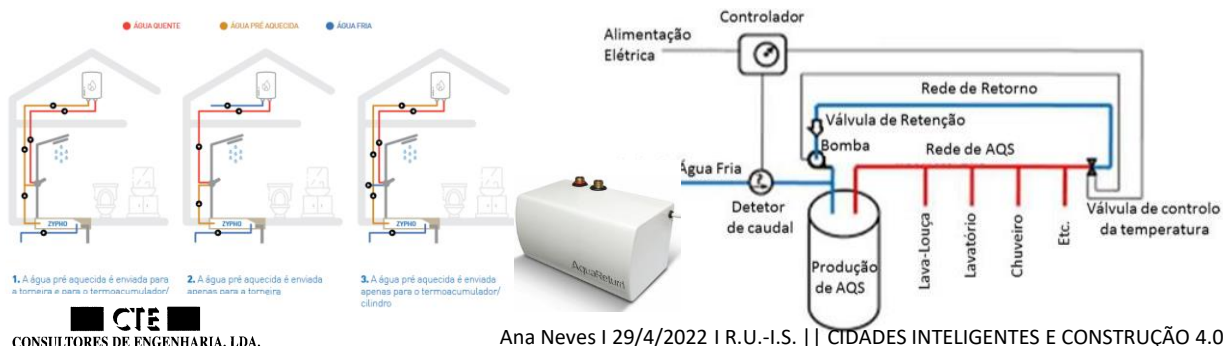
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução das perdas e desperdícios : Sistemas de circulação e retorno de AQS

- Tem-se generalizado, sendo atualmente obrigatório em Portugal para distâncias entre o aparelho produtor e o ponto + afastado da rede >15m
- Melhora o conforto nas utilizações, através da diminuição dos tempos de espera de água quente, reduzindo o desperdício de água e o consumo de energia

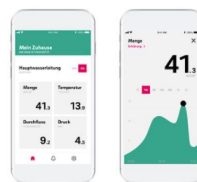
Sistema de circulação e retorno de água quente sanitária



Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução das perdas e desperdícios : Monitorização/gestão consumos de água

- contador ou dispositivo de medição com sinal de saída para ligação de sistema de domótica
- corte de abastecimento por via remota
- alarmística sobre a ocorrência de fugas/inundações



Domótica
Detecção de Fugas

Controlo de consumo de água/gás

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



CTE CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Redução das perdas e desperdícios : Monitorização/gestão consumos de água

- registo/histórico de consumo com periodicidade frequente
- caracterização do consumo por dispositivo ou tipo de uso
- deteção “manual” regular de indícios/evidências de perdas nos dispositivos (torneiras/autoclismos que pingam), válvulas e juntas por desgaste ou instalação deficiente e sua reparação logo que possível, leitura de contador em horas “mortas”

Fuga de água numa torneira	Consumo por dia
 1 gota por minuto	0,5 litros
 1 gota por segundo	33 litros
 1 fio de água com 1,5 mm	3000 litros
 1 fio de água com 3 mm	12400 litros

CTE

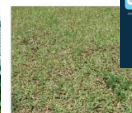
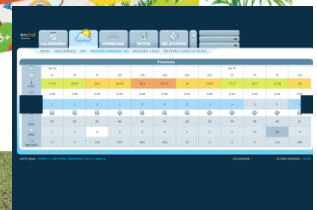
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.



Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Redução das perdas e desperdícios : Rega, solo, coberturas, piscinas

- Rega
 - Tipo de sistema de rega, forma de ativação e gestão do sistema, fugas
- Solo e coberturas
 - Área exterior de solo passível de infiltração/instalação de coberturas verdes
- Piscina
 - Necessidades de renovação da água, soluções economia de água e redução (coberturas, tanques de Compensação), fugas



CTE

CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. ||

CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



Reutilização/ reciclagem da água, recurso a origens alternativas

• Fontes alternativas de água

Custo de instalação/viabilidade económica

- Rede de distribuição dupla
- Sistema de armazenamento (ETA0701 da ANQIP ou Norma Europeia EN 16941-1:2018 – importância temporal e espacial: volume aproveitado vs volume consumido)
- Sistema de tratamento adequado

Custo de manutenção

- Evitar riscos sanitários
- Sobretudo em períodos de seca

Falta de regulamentação técnica

- Na legislação portuguesa, a água da chuva é encarada como água residual
- Prevenir potenciais perigos para a saúde
- Divulgação da tecnologia e disponibilização do equipamento adequado

Reutilização/ reciclagem da água, recurso a origens alternativas

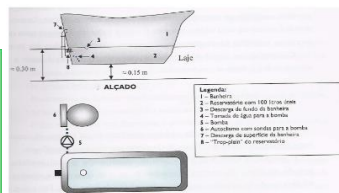
Fontes alternativas de água

- Aproveitamento de águas cinzentas (banheiras, duchas, bidés, lavagem de roupa e cozinhas) em usos não potáveis (descargas de autoclismos, lavagem de pátios/carros e rega de jardins)
 - Reduzir as necessidades de consumo e tratamento da água da rede (proprietários e entidades gestoras)
 - Desvantagens: bactérias nocivas/agentes patogénicos, aumentando o custo e complexidade do tratamento

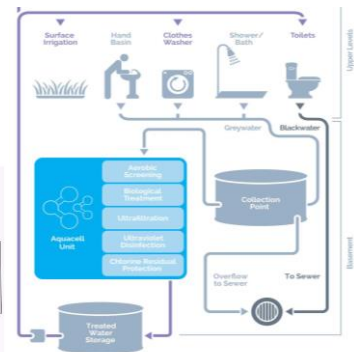


CTE

CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.



Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



Reutilização/ reciclagem da água, recurso a origens alternativas

Fontes alternativas de água

- Aproveitamento de água proveniente de um furo, poço, nascente, depósitos superficiais ou similar em usos não potáveis (descargas de autoclismos, lavagem de pátios/carros e rega de jardins)

CTE

CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0



Avaliação da eficiência hídrica de edifícios (residenciais)



■ CTE ■
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

ÁGUA NA MEDIDA CERTA

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. | CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Vantagens e incentivos

• Vantagens

- Beneficiar do potencial de poupança de água existente nos edifícios a projetar, reabilitar ou em uso => ambiente, energia, economia
- **Classificar** (posicionar) o desempenho hídrico dos edifícios



- **valorizar** as soluções mais eficientes e mais resilientes e as melhores práticas adotadas, distinguindo e reconhecendo os imóveis
- **melhorar** os edifícios, em fase de projeto, reabilitação e utilização, em termos de máxima eficiência para uma maior economia e resultados eficazes na substituição e seleção de novos equipamentos

■ CTE ■
CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. | CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Vantagens e incentivos

- **Incentivos**

- Apoio da ANQIP e da ADENE
- PRR/Fundo Ambiental - Programa de Apoio Edifícios +Sustentáveis
- Nova legislação (“Novo” Regulamento de Águas e Esgotos, Port. 138-I/2021, DL 119/2019, ECO.AP 2030 - Programa de Eficiência de Recursos na Admin. Pública, ...)

Portaria n.º 138-I/2021 | DRE “...torna já obrigatória a instalação de sistemas de circulação e retorno de AQS em muitos edifícios...e recomenda também a aplicação prioritária de produtos eficientes, rotulados pela ANQIP”.



ANQIP

15 de março · 🌐

PRIORIDADE À INSTALAÇÃO DE PRODUTOS EFICIENTES E INSTALAÇÃO DE REDES DE RETORNO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA JÁ É OBRIGATÓRIA EM PORTUGAL

Apesar de aguardar publicação há mais de 6 anos, o novo Regulamento Geral de águas e esgotos, desenvolvido, na parte predial, pela ANQIP, tem algumas disposições que têm vindo a entrar em vigor no âmbito de outros diplomas legislativos, entretanto publicados.

O facto de a maioria dessas disposições estar a ser integrada no âmbito de legislação de desempenho energético, tem levado a que passe despercebida por muitos engenheiros do sector hidráulico, arquitetos, etc. É o caso de duas importantes disposições que constam da Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho, do Ministério do Ambiente e Ação Climática e Infraestruturas e Habitação que a seguir se transcrevem:

ANEXO II - Requisitos relativos aos sistemas técnicos

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Vantagens e incentivos

- **Incentivos**

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

- **AQUA+** - www.aquamais.pt
 - Sistema de avaliação e classificação hídrica de imóveis, desenvolvido e gerido pela ADENE
 - Disponível para imóveis residenciais e empreendimentos turísticos e alojamento local. Brevemente para comércio e serviços
 - Simples, ágil, voluntário
 - Auditoria de avaliação e classificação dos imóveis por empresas e auditores qualificados e certificados, com recolha e tratamento de vários elementos => emissão de um índice com:
 - Classe de desempenho entre F (pior) a A+ (melhor)
 - Indicação das oportunidades de melhoria de desempenho
 - A classificação atribuída tem a validade de 10 anos



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

AQUA+ RESIDENCIAL

Metodologia para avaliação e classificação

5 ÁREAS

- Fontes e redes de água
- Usos exteriores
- Eficiência dos dispositivos
- Equipamentos de lavagem
- Água quente sanitária



FONTES E REDES DE ÁGUA

- Fontes alternativas de água
- Redes de água



USOS EXTERIORES

- Rega
- Solo e coberturas
- Piscina



EFICIÊNCIA DOS DISPOSITIVOS

- Duches
- Autoclismos
- Lavatórios casa de banho
- Bidé / Ducha higiénica
- Lavatório de cozinha



Equipamentos de lavagem

- Máquina de lavar loiça
- Máquina de lavar roupa



Água quente sanitária

- Sistema de produção e acumulação de água quente
- Rede de distribuição de água quente

14 TEMAS

53 PARÂMETROS
(3 A 6 POR ÁREA)

Com toda a energia.



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.



Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

CLASSIFICAÇÃO AQUA+

Principal *output* do processo de avaliação e classificação

Emissão da Classificação AQUA+



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

• AQUA+: Caso prático



Relatório de auditoria e classificação hídrica de edifícios residenciais



Conteúdo	
Introdução	3
Caracterização do imóvel	3
Prescrição do material de construção	4
1. Fontes e redes de água	4
1.1 Fontes alternativas de água	4
1.2 Redes de água	4
1.3 Rega	4
1.4 Selo e cobertura	4
1.5 Fiação	5
2. Dispositivos	5
2.1 Sistemas de duche/chuveiro	5
2.2 Autoclismo	5
2.3 Lavatório de casa de banho	5
2.4 Bioté ou ducha higiénica	6
2.5 Lavatório de cozinha	6
3. Equipamentos de lavagem	7
3.1 Máquina de lavar loiça	7
3.2 Máquina de lavar roupa (ou máquina combinada de lavar e secar roupa)	7
4. Sistemas de produção e distribuição de água quente	8
4.1 Sistema de produção e acumulação de água quente	8
4.2 Rede de distribuição de água quente	9
Resultados e avaliação de melhoria	9
Anexo I – Matriz de avaliação	10
Relatório de auditoria e classificação hídrica de edifícios residenciais	2



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

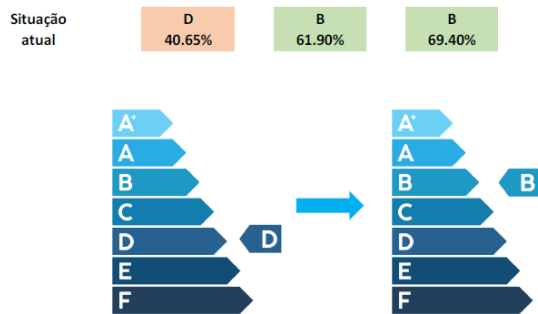
Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais): Consultoria, auditoria e classificação AQUA+

• AQUA+: Caso prático

Resultados e Medidas de melhoria

- Após implementação de Quick-Wins e medidas de melhoria



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.



me das casas de banho, com

Relatório de auditoria e classificação hídrica de edifícios residenciais

5



2.5 Lavatório de cozinha
Existe uma tampa lavatório de cozinha, colocada à com data do imóvel, com mistura de água quente com fria.

Relatório de auditoria e classificação hídrica de edifícios residenciais

6

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

Eficiência hídrica de edifícios (residenciais)

OBRIGADA!

avneves.aval@gmail.com



CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

Ana Neves | 29/4/2022 | R.U.-I.S. || CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0