



Quercus

Associação Nacional de Conservação da Natureza



Relatório Final

Ano letivo 2011/2012

Julho 2012

1. Índice

2. Introdução	3
3. Objetivos.....	6
4. Metodologia	7
5. Consumos globais.....	9
6. Caracterização dos dispositivos.....	11
6.1. Tipologia de autoclismos.....	11
6.2. Tipologia de chuveiro	12
6.3. Tipologia de torneiras.....	13
6.4. Caracterização das torneiras.....	15
7. Potencial de redução de consumo	16
7.1. Autoclismos	17
7.1.1. Utilização da descarga curta	18
7.1.2. Substituição do autoclismo	19
7.1.3. Potencial de redução de consumo total nos autoclismos.....	20
7.2. Chuveiros	21
7.3. Torneias das IS	21
7.4. Potencial de redução total.....	23
8. Avaliação do investimento e tempo de retorno.....	24
9. Conclusões.....	27
10. Bibliografia	29

2. Introdução

O Planeta Terra é maioritariamente constituído por água, mas apenas três por cento desta é água doce. De toda a água doce disponível apenas 0,1% está acessível (águas superficiais e águas subterrâneas pouco profundas que afloram à superfície). Dos restantes, 2,3% encontra-se nos glaciares e os restantes 0,6% estão inacessíveis por serem águas subterrâneas profundas.

O trabalho na promoção do uso eficiente da água é de extrema importância uma vez que a água doce é um bem cada vez mais escasso.

Nos últimos 50 anos o consumo de água triplicou (UNESCO, 2012), este facto deve-se ao crescimento demográfico, mas também devido ao desenvolvimento económico e ao estilo de vida atual, sendo estes dois últimos fatores os que mais contribuem para este aumento (Silva Afonso, 2009). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), se os hábitos de consumo se mantiverem, incluindo os desperdícios e a degradação dos recursos hídricos verificados, não haverá água suficiente para consumo humano em 2050.

Na Figura 1 é possível observar que várias regiões do Planeta já se encontram num nível de *stress* hídrico extremo. Este facto tem tendência a piorar, nomeadamente no Sul da Europa, onde de acordo com projeções do projeto SIAM II, haverá uma redução da precipitação, que será acompanhada por períodos de seca mais frequentes (Santos, F.D; Miranda, P, 2006).

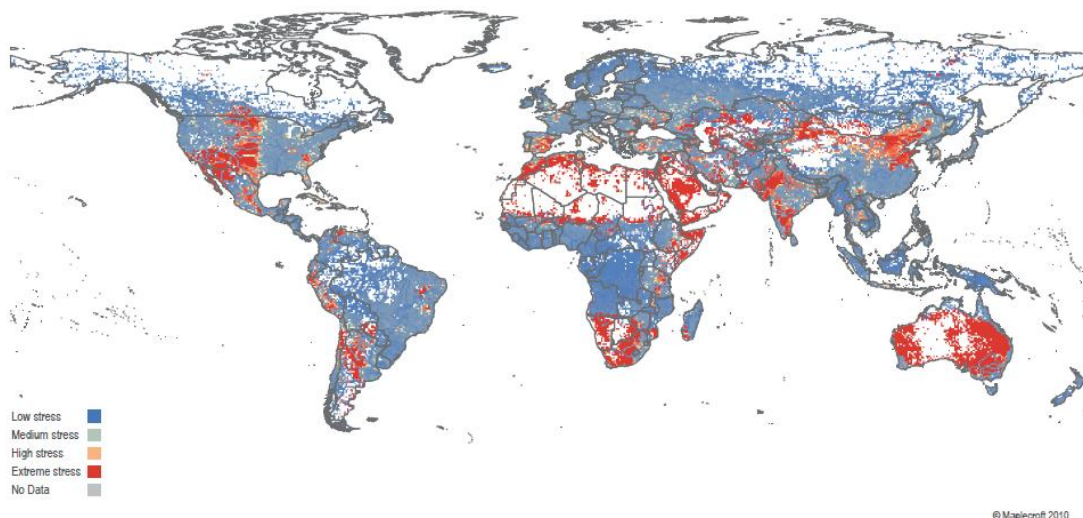


Figura 1- Stress hídrico (fonte: Maplecroft, 2010)

Em Portugal, associado ao aumento do consumo de água, verifica-se também uma diminuição de precipitação. Segundo dados do Instituto de Meteorologia (IM) a 15 de junho de 2012, 59% do território do Continente encontrava-se em situação de seca extrema e 22% em situação de seca severa (Figura 2).

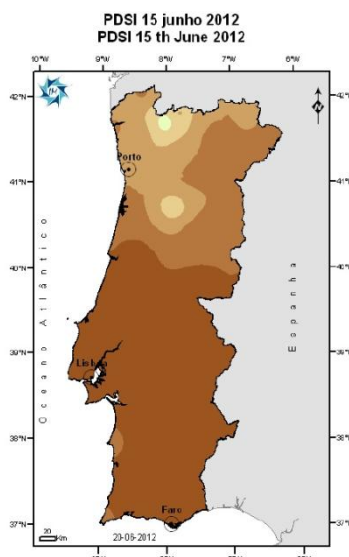
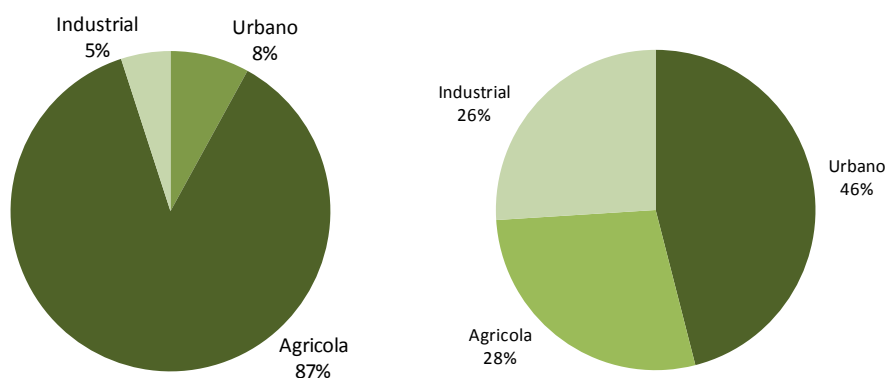


Figura 2 - Situação de seca de Portugal Continental a 15 Junho de 2012 (Fonte: IM)

Do ponto de vista económico é também necessário reduzir o consumo de água, uma vez que há custos associados à utilização da água nos diferentes sectores, aumentando de acordo com as necessidades de tratamento.

De acordo com dados do Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNEUA) a procura da água em Portugal (7.500 milhões de m³) representava 1,65 do Produto Interno Bruto (PIB) de 2000. Neste documento é também indicado que o sector urbano representa apenas 8% da procura total de água, sendo consumidos anualmente neste sector 572 milhões m³/ano. Todavia, quanto aos custos efetivos de utilização da água para os diversos fins de utilização, verifica-se que o sector urbano passa a ser o mais relevante correspondendo a 46% do total de custos, seguido da agricultura com 28% do total, e da indústria com 26% do total. Desta situação resulta que cada litro de água poupada em consumo urbano, e portanto em consumo em estabelecimentos de ensino, se traduz numa poupança significativa para o país (Figura 3).



**Figura 3 – Distribuição da procura e custos efetivos da utilização da água por sector
(Fonte: PNEUA)**

A eficiência no consumo de água deve ser uma preocupação de todos e, por isso, a Quercus – ANCN desenvolveu, em parceria com as empresas Águas do Algarve, Águas de Coimbra e Águas do Ribatejo, o projeto “Escolas Amigas da Água” que visa sensibilizar toda a comunidade escolar para a problemática do consumo de água e conseguir aumentar a eficiência hídrica na escola e conseguir um efeito multiplicador no resto da comunidade.

3. Objetivos

Os objetivos do projeto Escolas Amigas da Água são:

- Contribuir para o conhecimento dos consumos reais de água dentro da escola e diferenciá-los por tipologia de utilização;
- Contribuir para a consciencialização da comunidade escolar (docentes, discentes e auxiliares) da importância do uso eficiente de água e adoção de comportamentos que visem o seu uso mais eficiente
- Promover o desenvolvimento de atividades relacionadas com o uso eficiente de água e estimular novas ideias;
- Conseguir maior eficiência de utilização da água e consequente redução do consumo nas escolas participantes.

4. Metodologia

O projeto decorreu durante o ano letivo 2011/2012 e desenvolveu-se de acordo com o cronograma apresentado na Figura 4.

	Ago-11	Set-11	Out-11	Nov-11	Dez-11	Jan-12	Fev-12	Mar-12	Abr-12	Mai-12	Jun-12
Divulgação junto das escolas	■	■									
Recepção de candidaturas		■	■	■	■	■					
Reunião início Algarve				■							
Reunião início Coimbra				■							
Reunião início Ribatejo							■				
Visita escolas Algarve				■	■				■		
Visita escolas Coimbra							■				
Visita escolas Ribatejo								■			
Entrega da síntese do trabalho desenvolvido										■	
Entrega prémios às escolas vencedoras											■

Figura 4 - Cronograma do projeto

No final de agosto e início de setembro o projeto foi divulgado através de comunicados de imprensa para os média ao nível nacional e regional e também, através de faxes enviados para todas as escolas das regiões abrangidas pelo projeto.

A escolha das escolas que participaram no projeto decorreu em alturas diferentes nas várias regiões. No Algarve e Coimbra inscreveram-se o número de escolas suficientes para o arranque do projeto (12 e sete, respetivamente) durante primeiro período, pelo que as reuniões com todos os professores que marcaram o início do projeto realizaram-se nos dias 2 e 30 de novembro, respetivamente. Na região do Ribatejo o projeto teve início apenas em fevereiro, altura em estavam reunidas as condições para o arranque do projeto, com a inscrição de seis escolas. Nesta região, o projeto teve início a 8 de Fevereiro, com a realização da reunião com os professores.

No global, o projeto desenvolveu-se em 25 escolas distribuídas por três regiões de Portugal de acordo com a Tabela I. De notar que no Algarve houve uma desistência aquando da marcação da primeira visita, pelo que o projeto nesta região decorreu efetivamente em 11 escolas, para um total de 24

Tabela I - Lista de escolas participantes

Região	Concelho	Nome da Escola
Algarve	Faro	E. B. 1 de Alto de Rodes
	Albufeira	E.B. 2/3 Dom Martim Fernandes
	Lagoa	E.B. 2/3 Jacinto Correia
	Faro	E.B. 2/3 Poeta Emiliano da Costa
	Albufeira	EB1/JI da Correeira
	Albufeira	EBI de Ferreiras
	Portimão	Escola Secundária Poeta António Aleixo
	Portimão	Escola Basica e Secundária da Bemposta
	Faro	Escola de Hotelaria e Turismo de Faro
	Olhão	Escola Secundária Dr. Francisco Fernandes Lopes
	Loulé	Escola Secundária Dr.ª Laura Ayres
Coimbra	Coimbra	EB1 de Assafarge
	Coimbra	Agrupamento de Escolas Inês de Castro
	Coimbra	Colégio da Imaculada Conceição
	Coimbra	Escola Básica do Tovim
	Coimbra	Escola Básica Poeta Manuel da Silva Gaio
	Coimbra	Escola Dr.ª Maria Alice Gouveia
	Coimbra	Escola Sec. Infanta D. Maria
Ribatejo	Benavente	E. B. 2,3 Prof. João Fernandes Pratas
	Almeirim	EB2,3 de Fazendas de Almeirim
	Coruche	EBI /JI do Couço
	Alpiarça	Escola EB 2,3/S de José Relvas
	Salvaterra de Magos	Escola Profissional de Salvaterra de Magos
	Torres Novas	Escola Secundária Maria Lamas

Ao longo do ano letivo efetuaram-se visitas às escolas para realizar o levantamento da tipologia de dispositivos (torneiras, chuveiros e autoclismos) presentes nas instituições e medir o caudal das torneiras (ver capítulo 6).

5. Consumos globais

Este projeto teve como uma das atividades a desenvolver pelos professores e alunos, a leitura dos contadores de água semanalmente, se possível. Esta atividade teria como objetivo a percepção por parte dos alunos/professores da quantidade de água consumida na escola.

Na Tabela II apresentam-se os valores de consumo diário descrito por professores e alunos, das escolas participantes e que realizaram e enviaram este levantamento.

Tabela II – Consumos diários das escolas (diário e por aluno)

Escola	Consumo diário (m ³ /dia)	Consumo diário por aluno (l/aluno.dia)
AdA01	33	54
AdA02	11	22
AdA03	5	14
AdA04	11	19
AdA05	8	6
AdA06	6	19
AdA08	14	25
AdA09	15	65
AdA10	6	10
AdA11	7	7
AdC05	5	10
AdR01	12	15
AdR04	9	17
AdR06	4	10
Média	9	21

Pela análise da tabela anterior é possível concluir que em média são consumidos diariamente cerca de 9 m³ de água num estabelecimento de ensino, variando entre 4 e 33 m³/dia. O consumo por aluno também é bastante discrepante entre as escolas, variando entre 6 e 65 litros/aluno.dia, sendo em média de 21 litros/aluno.dia.

No cálculo das médias não foram considerados os valores das escolas AdA01, AdA05 e AdA11 por serem mais discrepantes relativamente ao consumo médio das restantes escolas (considerando a relação entre o número de alunos e o consumo). A

escola AdA01 tem um valor de consumo bastante elevado e detetou-se existir uma fuga de água na escola. As escolas AdA05 e AdA11 apresentam consumos considerados demasiado baixos comparativamente com as restantes, que poderá estar relacionado com obras no recinto escolar e eventuais consumos a partir do contador de água associado a estas. A escola AdA09 apresenta um elevado consumo diário por aluno (65 litros), o que pode ser justificado por ser uma escola de hotelaria o que implica uma utilização mais intensa de água.

Na Figura 5 ilustra-se o número de alunos e o consumo diário de cada escola. Verifica-se que não há uma relação direta entre o consumo e número de alunos ou tipologia de escola. Este facto poderá dever-se à forma como os dispositivos de consumo de água são utilizados nos estabelecimentos de ensino.

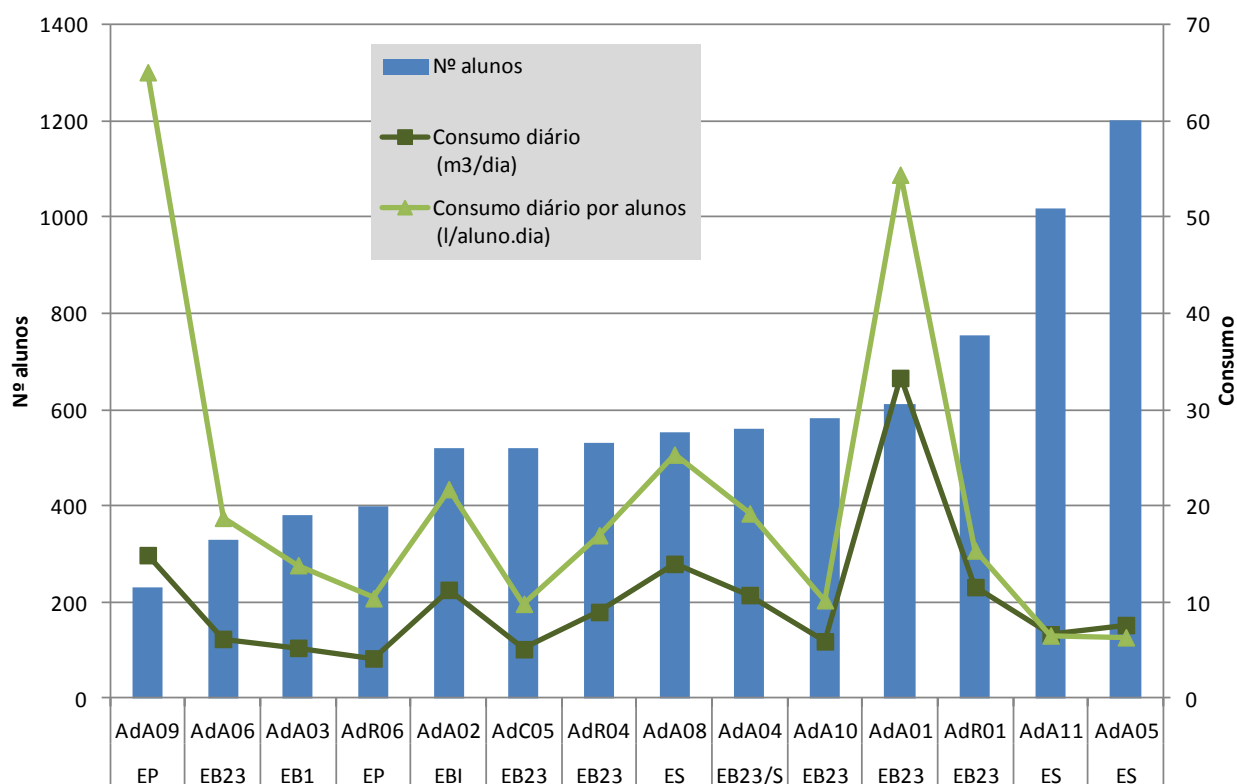


Figura 5 - Relação entre o número de alunos e consumo

6. Caracterização dos dispositivos

Um dos objetivos deste estudo prendia-se com a caracterização dos dispositivos utilizados nos estabelecimentos de ensino, quer a sua tipologia como o consumo das torneiras presentes, em especial nas Instalações Sanitárias.

6.1. Tipologia de autoclismos

No decorrer das visitas às escolas foi identificada a tipologia de autoclismos utilizados nas IS, excluiu-se desta análise os urinóis, por não se ter encontrado forma de reduzir o seu consumo. Foram identificados cinco tipos de autoclismos exemplificados na Figura 6.



Figura 6 - Exemplos de autoclismos presentes nas escolas

Verifica-se que na maioritariamente são utilizados fluxómetros como meio de descarga dos autoclismos (em 44% das escolas). Os autoclismos de dupla descarga são utilizados em 22% das escolas. As restantes escolas (34%) têm instaladas várias tipologias de autoclismos: dupla descarga, fluxómetro, descarga completa, e ainda interrupção de descarga, o que, em alguns casos, poderá ser resultante de intervenções de manutenção (Figura 7).

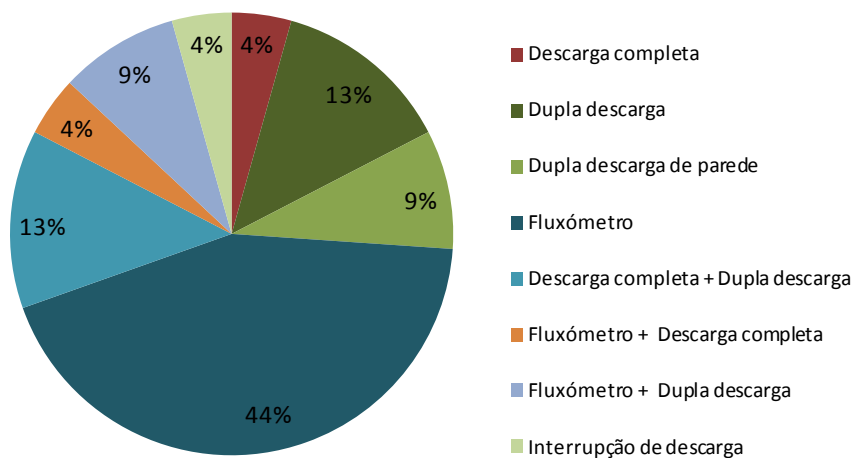


Figura 7 - Distribuição da tipologia de autoclismos

De acordo com esta análise verifica-se que ainda há potencial de redução do consumo de água na utilização destes dispositivos, quer pela substituição dos equipamentos, quer pela alteração de comportamento (aumentando o número de utilizações da descarga curta e de interrupções de descarga).

6.2. Tipologia de chuveiro

De acordo com os dados recolhidos, a maioria das escolas (45%) ainda tem nos seus balneários chuveiros não economizadores. Em 9% já se observou a presença de chuveiros economizadores e em 23%, chuveiros com temporizador. Em 5% das escolas verificou-se a coexistência de chuveiros não economizadores e economizadores, podendo-se assim concluir a preocupação de substituir dispositivos estragados por outros mais eficientes no consumo de água (Figura 8). Os restantes 18% dos estabelecimentos de ensino não possuem chuveiros, por se tratarem de escolas básicas do primeiro ciclo.

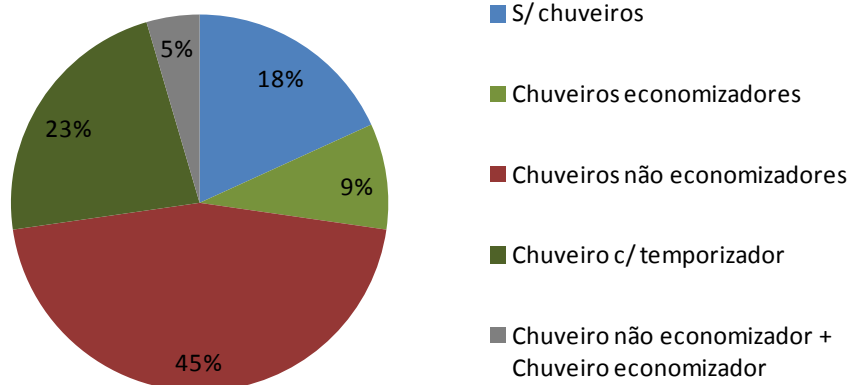


Figura 8 - Distribuição da tipologia de chuveiros

6.3. Tipologia de torneiras

Ao longo do projeto realizaram-se visitas aos estabelecimentos de ensino por forma a identificar a tipologia de dispositivos existentes nas escolas e medições de caudais das torneiras.

No total das 24 escolas foram observadas 834 torneiras de diferentes tipologias. Identificaram-se torneiras convencionais, misturadoras, com temporizador, acionadas com o pé e de alta pressão, como ilustrado na Figura 9.



Figura 9 - Exemplos dos tipos de torneiras presentes nas escolas

Em média em cada escola verificaram-se 35 torneiras, variando este número entre 4 (EB1) e 66 (EB2/3) (Tabela III).

Tabela III - Número de torneiras por tipologia

Escola	Tipo de Escola	Convencional	Mistradora	Temporizador	Pé	Alta Pressão	Total por escola
AdA01	EB2,3	56	9			1	66
AdA02	EBI	31	4	26		1	64
AdA03	EB1	11	4	2		1	20
AdA04	EB2,3/S	1	8	40		2	52
AdA05	ES	31	7			1	40
AdA06	EB2,3	8	1			1	10
AdA07	EB1	3	3	21		1	29
AdA08	ES	6	1	44		1	53
AdA09	EP		9	12		*	21
AdA10	EB2,3	9	3	26		1	40
AdA11	ES	14	4	32		2	55
AdC01	EB2,3	49	2	3		2	57
AdC02	EB1	7					8
AdC03	EB2,3/S	5		22			27
AdC04	EB2,3	40	5			1	46
AdC05	EB2,3	28	3	3		1	35
AdC06	ES	2	2	8		*	12
AdC07	EB1	3				1	4
AdR01	EB2,3	21	1	8		1	32
AdR02	ES	23	1	6			30
AdR03	EB2,3	50				1	52
AdR04	EB2,3	19	17			1	37
AdR05	EBI	13	19			2	35
AdR06	EP	5		4		*	9
Total		435	103	257		21	834
Média		19	5	17		1	35

* A cozinha do estabelecimento não foi visitada

De acordo com o apresentado na tabela anterior, as torneiras convencionais são a única tipologia presente em todos os estabelecimentos de ensino. No entanto, verifica-se que em algumas escolas já são utilizadas torneiras com temporizador nas instalações sanitárias (IS). As torneiras misturadoras encontram-se em maior número nas cozinhas e salas de aula. De notar que na maioria das escolas não foram analisadas as torneiras presentes nas salas de aula, tomou-se esta opção pela menor representatividade do consumo associado a estes locais. As torneiras acionadas pelo pé e de alta pressão encontram-se nas cozinhas dos estabelecimentos de ensino.

6.4. Caracterização das torneiras

No decorrer das visitas efetuou-se a medição dos caudais das torneiras presentes nos estabelecimentos de ensino. Para as torneiras temporizadoras foi também determinado o tempo de abertura.

Na Tabela IV encontram-se os valores máximos, mínimos e médios de caudais e tempos de abertura para as diferentes tipologias de torneiras presentes nas IS, cozinhas e zona do refeitório.

Tabela IV - Caudais e tempos de abertura medidos das torneiras

Local	Tipo de torneira	Caudal médio (litros/min)	Caudal máximo (litros/min)	Caudal mínimo (litros/min)	Caudal torneira classe A - ANQIP (litro/min)	Tempo de abertura médio (seg)	Tempo de abertura máximo (seg)	Tempo de abertura mínimo (seg)
IS	Convencional	8,8	26,1	1,4	4,0	8,6	21,0	0,3
	Misturadora	11,9	18,1	5,1				
	Temporizador	5,7	24,0	0,6				
Cozinha	Torneira de pressão	11,9	21,6	5,6	6,0	8,5	14,9	2,3
	Convencional	12,1	23,6	3,2				
	Misturadora	11,5	30,6	3,6				
	Pé S/ temporizador	12,2	44,6	4,8				
	Pé C/ temporizador	6,1	13,1	2,8				
Refeitório	Convencional	10,0	20,3	1,7	4,0	7,3	17,5	2,0
	Temporizador	7,1	16,0	1,1				

Pela análise da tabela anterior é possível verificar que as torneiras analisadas têm, em média, valores de caudal superiores aos das torneiras com classificação A, pela Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP), quer nas IS como nas cozinhas.

Os valores médios de abertura das torneiras são também superiores ao tempo considerado como ideal (5 segundos) para diminuir o desperdício de água na utilização desta tipologia de torneira.

De acordo com os dados recolhidos é possível concluir que há um potencial de redução de consumo de água pela diminuição do caudal e tempos de abertura das torneiras presentes nas escolas.

7. Potencial de redução de consumo

Após a análise dos dados de consumo dos dispositivos e através dos dados de comportamento da utilização dos mesmos por parte dos professores/alunos aferiu-se o potencial de redução de consumo de água pela alteração de comportamentos e/ou substituição de dispositivos por outros mais eficientes.

O potencial de redução de consumo é apresentado em redução de consumo diário e em percentagem relativamente ao consumo total. É também indicado o valor de poupança anual da fatura de água.

O cálculo da poupança teve por base os tarifários de 2012 das diferentes regiões analisadas como apresentado na Tabela V, no caso de haver mais do que um escalão considerou-se o valor do escalão correspondente ao consumo da escola.

Os valores de poupança apresentados são apenas em relação à parcela da água, aos quais devem ser acrescidos as poupanças correspondentes às tarifas e taxas associadas ao consumo de água.

Tabela V - Tarifário de água (€/m³ com IVA)

Escola	Concelho	Tarifário (€/m ³ com IVA)
AdA01	Lagoa	0,763
AdA02	Albufeira	1,031
AdA03	Faro	0,787
AdA04	Portimão	0,700
AdA05	Portimão	0,700
AdA06	Faro	0,787
AdA07	Albufeira	1,031
AdA08	Loulé	0,912
AdA09	Faro	0,787
AdA10	Albufeira	1,031
AdA11	Olhão	1,738
AdC01	Coimbra	1,714232
AdC02		
AdC03		
AdC04		
AdC05		
AdC06		
AdC07		
AdR01	Benavente	2,212538
AdR02	Torres Novas	
AdR03	Almeirim	
AdR04	Alpiarça	
AdR05	Coruche	
AdR06	Salvaterra de Magos	

7.1. Autoclismos

Apesar da tipologia de autoclismos mais utilizada nas escolas ser o fluxómetro (Figura 7, Capítulo 6.1) identificou-se um potencial de redução de consumo na alteração de comportamentos na utilização de autoclismos com dupla descarga e/ou na substituição de autoclismos de carga completa por autoclismos de dupla descarga.

O cálculo do potencial de redução de consumo foi efetuado tendo por base os seguintes pressupostos:

- Utilização dos autoclismos: duas vezes por dia no para as utentes e uma vez por dia para os elementos masculinos, exceto nas escolas EB1 para as quais se considerou uma utilização diária para as utentes e 0,5 para os elementos masculinos;
- No caso de a escola não ter fornecido a estatística dos utentes por sexo considerou-se os valores médios das restantes escolas, 46% sexo masculino;
- Consumo de um autoclismo com descarga completa é de 9,72 litros. Para autoclismos com dupla descarga considerou-se a descarga curta de 3 litros e a completa de 6 litros.

7.1.1. Utilização da descarga curta

Pela análise dos dados recolhidos pelos alunos e professores das escolas participantes, verificou-se que a descarga curta, aquando da utilização de autoclismos com dupla descarga, é pouco utilizada (20% das descargas). Assim, calculou-se o potencial de redução de consumo pelo aumento da utilização desta descarga. Considerou-se que estas passariam a representar 70% das utilizações dos autoclismos.

Na Tabela VI apresenta-se o valor de potencial de redução de consumo pelo aumento do número de utilizações de descarga curta.

Tabela VI - Potencial de redução de consumo pela utilização da dupla descarga

Escola	Consumo actual (m3/dia)	% relativa ao consumo total	Consumo C/ recomendação (m3/dia)	% redução da medida	Potencial redução (m3/dia)	% relativa ao consumo total	Potencial de poupança (€/ano)
AdA02	1,81	16%	1,49	18%	0,32	3%	120,47
AdA04	5,67	53%	4,66	18%	1,01	9%	258,67
AdA05	3,90	*	3,20	18%	0,70	*	177,85
AdA07	1,29	18%	1,06	18%	0,23	3%	86,57
AdA11	2,85	43%	2,34	18%	0,51	8%	318,79
AdC02	0,26	19%	0,22	18%	0,05	3%	29,50
AdC06	7,76	39%	6,38	18%	1,39	7%	867,21
AdC07	0,14	20%	0,11	18%	0,02	4%	15,42
AdR02	0,86	4%	0,71	18%	0,15	1%	124,64
AdR06	0,29	7%	0,24	18%	0,05	1%	41,46
Média	2,48	26%	2,04	18%	0,44	5%	204,06

O consumo atual dos autoclismos com dupla descarga representa cerca de 28% do consumo de água das escolas onde se encontra esta tipologia. Estes valores variam entre 4% e 53%. De notar que nas escolas AdA02, AdR02 e AdR06 esta tipologia de autoclismos encontra-se em menor percentagem. As maiores percentagens correspondem às escolas com a totalidade dos dispositivos com dupla descarga. No cálculo não foi considerado o valor da escola AdA05 por este valor ser muito inferior ao esperado, em função do número de alunos que tem (1200 alunos).

De acordo com a análise efetuada é possível reduzir a fatura das escolas em cerca de 5%, o equivalente a 4,43 m³/dia, o que corresponde a 1.618 m³/ano, que corresponde a um poupança de 2.041 €/ano. Em média, cada escola participante com autoclismos com dupla descarga poderá poupar cerca de 204 €/ano.

7.1.2. Substituição do autoclismo

Os autoclismos com descarga completa (simples) ainda estão presentes em estabelecimentos de ensino. Em 4% das escolas é a única tipologia utilizada e em 17% é conjugada com outras tipologias (Figura 7).

Os resultados do cálculo de potencial de redução de consumo pela troca de autoclismos com descarga completa por autoclismos de dupla descarga são apresentados na Tabela VII.

Nas escolas em que são utilizados sistemas de descarga completa verifica-se um consumo associado aos mesmos de cerca de 26% do consumo total de água. Este valor varia entre 2% e 40%, dependendo da taxa de penetração desta tecnologia nas escolas.

Tabela VII - Potencial de redução de consumo pela troca autoclismos

Escola	Consumo actual (m ³ /dia)	% relativa ao consumo total	Consumo C/ recomendação (m ³ /dia)	% redução da medida	Potencial redução (m ³ /dia)	% relativa ao consumo total	Potencial de poupança (€/ano)
AdA03	1,85	35%	0,87	53%	0,97	18%	279,27
AdA07	0,16	2%	0,08	53%	0,08	1%	31,66
AdA09	5,97	40%	2,82	53%	3,14	21%	902,49
AdC02	0,08	5%	0,04	53%	0,04	3%	25,17
AdR02	3,75	19%	1,77	53%	1,98	10%	1595,43
AdR06	1,62	39%	0,77	53%	0,85	20%	686,44
Média	2,24	26%	1,06	53%	1,18	13%	586,74

A análise efetuada permitiu concluir que é possível reduzir, em média, a fatura de água das escolas com esta tipologia de autoclismos em cerca de 13%, correspondendo a um potencial de redução de consumo total de 7,07 m³/dia, o equivalente a 2.579 m³/ano, que corresponde a um poupança de 3.520 €/ano. Em média cada escola participante com autoclismo descarga simples poderá poupar cerca de 587 €/ano.

7.1.3. Potencial de redução de consumo total nos autoclismos

Na Tabela VIII apresenta-se o potencial de redução de consumo pela substituição de autoclismos e alteração de comportamentos na utilização de autoclismos de dupla descarga.

Esta análise permite concluir que os autoclismos com descarga completa e dupla representam cerca de 34% do consumo total das escolas em que se encontram estes tipos de dispositivos.

Tabela VIII - Potencial de redução total de consumo nos autoclismos

Escola	Consumo actual (m ³ /dia)	% relativa ao consumo total	Consumo C/ recomendação (m ³ /dia)	% redução da medida	Potencial redução (m ³ /dia)	% relativa ao consumo total	Potencial de poupança (€/ano)
AdA02	1,81	16%	1,49	18%	0,32	3%	120,47
AdA03	1,85	35%	0,87	53%	0,97	18%	279,27
AdA04	5,67	53%	4,66	18%	1,01	9%	258,67
AdA05	3,90	*	3,20	18%	0,70	*	177,85
AdA07	1,45	21%	1,13	22%	0,31	4%	118,24
AdA09	5,97	40%	2,82	53%	3,14	21%	902,49
AdA11	2,85	43%	2,34	18%	0,51	8%	323,29
AdC02	0,34	24%	0,25	26%	0,09	6%	54,67
AdC06	7,76	39%	6,38	18%	1,39	7%	867,21
AdC07	0,14	20%	0,11	18%	0,02	4%	15,42
AdR02	4,61	23%	2,48	46%	2,13	11%	1720,08
AdR06	1,91	46%	1,00	47%	0,90	22%	726,82
Média	3,12	34%	2,23	29%	0,89	10%	463,71

A junção da substituição de dispositivos e alteração de comportamentos permitirá na totalidade das escolas a diminuição do consumo de água em cerca de 11,50 m³/dia, o correspondente a 4.197 m³/ano. Este valor é equivalente a uma média de 10% de redução da fatura de água das escolas, e corresponde a uma poupança de 5.564 €/ano. Em média, cada escola participante, com estas tipologias de consumo, poderá poupar cerca de 464 €/ano

7.2. Chuveiros

Parte dos estabelecimentos de ensino abrangidos (45%) por este estudo ainda apresenta chuveiros não economizadores e sem temporizador (Figura 7).

Não foi possível calcular o potencial de redução de consumo associado a estes dispositivos por não se conhecer os hábitos de utilização dos mesmos. Será necessário realizar inquéritos de hábitos em futuras edições para que este cálculo possa ser feito.

7.3. Torneias das IS

O cálculo do potencial de redução de consumo foi efetuado tendo por base os seguintes pressupostos:

- Tempo para lavagem de mãos (no caso de não haver dados da escola): 12,37 segundos (média das escolas);
- Utilização das torneiras IS: duas vezes por dia, exceto nas escolas EB1 para as quais se considerou uma utilização diária;
- No caso de torneiras com temporizador considerou-se um acionamento no caso de tempo de abertura superior a 12,37 segundos e dois acionamentos, se inferior a este valor;
- Para a escolas em que não era conhecido o consumo total este foi extrapolado considerando o valor médio de consumo diário por aluno;
- Redução de caudal se for superior a 4 litros/min (classe A, ANQIP);
- Redução do tempo de abertura se superior a 5 segundos.

Na No cálculo não foi considerado o valor da escola AdA05 por este valor ser muito inferior ao esperado, em função do número de alunos que tem (1200 alunos).

Tabela IX são apresentados o consumo actual nas torneiras das IS, o potencial de redução do consumo nas mesmas e respetiva percentagem relativamente ao consumo total.

De acordo com os dados recolhidos e os pressupostos apresentados anteriormente a utilização das torneiras das IS representa cerca de 13% da fatura da água dos estabelecimentos de ensino, correspondendo a 1,48 m³/dia. No cálculo não foi considerado o valor da escola AdA05 por este valor ser muito inferior ao esperado, em função do número de alunos que tem (1200 alunos).

Tabela IX - Potencial de redução de consumo nas torneiras IS

Escola	Consumo actual (m ³ /dia)	% relativamente ao consumo total	Consumo com recomendação (m ³ /dia)	Potencial de redução (m ³ /dia)	% redução da média	% redução relativamente ao consumo total	Potencial de poupança (€/ano)
AdA01	2,28	7%	1,98	0,30	13%	1%	83,57
AdA02	1,56	14%	0,83	0,73	47%	6%	274,81
AdA03	0,95	18%	0,47	0,48	51%	9%	137,80
AdA04	1,29	12%	0,45	0,84	65%	8%	214,50
AdA05	3,69	*	1,63	2,06	56%	*	526,03
AdA06	0,24	4%	0,08	0,16	67%	3%	45,93
AdA07	0,54	8%	0,22	0,32	59%	5%	120,47
AdA08	2,38	17%	1,06	1,32	55%	9%	439,21
AdA09	0,82	5%	0,48	0,34	41%	2%	97,61
AdA10	1,78	14%	0,92	0,86	48%	7%	323,75
AdA11	1,01	15%	0,72	0,29	29%	4%	184,01
AdC01	2,55	21%	1,19	1,36	53%	11%	850,94
AdC02	0,10	7%	0,06	0,04	40%	3%	25,03
AdC03	1,52	9%	1,14	0,38	25%	2%	237,76
AdC04	1,12	15%	0,69	0,43	38%	6%	269,05
AdC05	2,20	43%	0,94	1,26	57%	25%	788,38
AdC06	2,12	11%	1,41	0,71	33%	4%	444,24
AdC07	0,07	10%	0,03	0,04	57%	6%	25,03
AdR01	1,03	9%	0,68	0,35	34%	3%	282,65
AdR02	2,65	13%	1,47	1,18	45%	6%	952,94
AdR03	1,25	15%	0,74	0,51	41%	6%	411,86
AdR04	2,08	23%	1,04	1,04	50%	12%	839,88
AdR05	1,11	20%	0,53	0,58	52%	10%	468,39
AdR06	1,20	29%	0,53	0,67	56%	16%	541,08
Média	1,48	13%	0,80	0,68	46%	6%	357,70

A redução do caudal das torneiras para um valor de 4 litros/min e/ou redução do tempo de abertura das torneiras com temporizador para 5 segundos permitirá às escolas reduzirem a sua fatura da água em cerca de 6%. Na globalidade dos estabelecimentos de ensino é possível reduzir o consumo em cerca de 16 m³/dia, o equivalente a 5.840 m³/ano, que corresponde a um poupança de 8.585 €/ano. Em

média cada escola participante poderá reduzir o seu consumo em cerca de 358 €/ano.

7.4. Potencial de redução total

Na Tabela X é apresentado o potencial de redução total pela alteração de comportamentos, na utilização de autoclismos com dupla descarga e torneiras com temporizador, e pela aquisição de dispositivos mais eficientes, autoclismos de dupla descarga e economizadores de água.

Tabela X - Potencial de redução de consumo total

		Potencial redução (m ³ /dia)	% relativa ao consumo total	Potencial de poupança (€/ano)
Autoclismo	Por escola *	0,48	10%	231,85
	Total	11,50		5.564,46
Torneiras	Por escola	0,68	6%	357,71
	Total	16,25		8.584,92
Total	Por escola	1,16	16%	589,56
	Total	27,75		14.149,38

*Considerando o número total e escolas participantes (24)

De acordo com os dados recolhidos é possível reduzir o consumo das escolas participantes nesta iniciativa em cerca de 27,75 m³/dia, o equivalente a 10.038 m³/ano. Assim, as faturas poderiam baixar cerca de 16%, o que corresponde a uma poupança anual total de 14.149 € (Tabela X). Em média cada escola participante poderá poupar cerca de 589€/ano.

Por alunos o valor de potencial de poupança encontrado traduz-se numa média de cerca de 2,53 litros/dia.

Após esta análise global, decidiu-se fazer uma análise de poupança monetária por região, por apresentarem tarifários bastante diferentes. Os resultados apresentam-se na Tabela XI.

Tabela XI - Potencial de redução de consumo por região

		Potencial redução (m ³ /dia)	Potencial de poupança (€/ano)
Algarve	Por escola	1,33	420,72
	Total	14,67	4.627,95
Coimbra	Por escola	0,82	511,10
	Total	5,72	3.577,73
Ribatejo	Por escola	1,23	990,62
	Total	7,36	5.943,70

Pela análise dos dados é possível verificar que as escolas da região de Coimbra apresentam um potencial de redução de consumo médio mais baixo por serem escolas com menos alunos comprando com as das outras regiões. Em termos de poupança monetária o valor esbate-se, em relação às outras regiões, devido à tarifa aplicada.

As regiões do Algarve e Ribatejo apresentam valores mais próximos de potencial e redução por escola, no entanto, como o tarifário da Águas do Ribatejo é mais elevado que os valores praticados na região do Algarve, o valor de potencial de poupança das escolas da região do Ribatejo é superior.

8. Avaliação do investimento e tempo de retorno

Para além do potencial de redução do consumo de água e poupança monetária associada foi avaliado o investimento necessário na aquisição de economizadores de água e autoclismos de dupla descarga.

A elaboração deste cálculo teve por base alguns pressupostos que a seguir se enumeram:

- Custo de um economizador de água: 5,28€+IVA;
- Custo de um autoclismo de dupla descarga: 32€ + IVA;

- Custo de um autoclismo de dupla descarga interior: 76€ + IVA.

Na Tabela XII é apresentado o número de dispositivos menos eficientes presentes nas diferentes escolas, o investimento necessário para adquirir equipamentos mais eficientes e, de acordo com o potencial de redução de consumo, foi calculado o retorno do investimento.

Tabela XII - Avaliação do investimento e retorno do mesmo

Escola	Nº torneiras convencionais ou misturadoras das IS e/ou dos balneários	Nº de autoclismos de descarga simples	Investimento (€)	Potencial de redução (m ³ /ano)	Potencial de poupança (€/ano)	Retorno investimento (anos)
AdA01	37	-	240,29	109,50	83,57	2,9
AdA02	-	-	-	-	-	-
AdA03	11	-	71,44	175,20	137,80	0,5
	-	14	551,04	355,07	279,27	2
AdA04	-	-	-	-	-	-
AdA05	-	-	-	-	-	-
AdA06	*	-	-	-	-	-
AdA07	3	-	19,48	14,60	15,06	1,3
	-	3	118,08	30,70	31,66	3,7
AdA08	-	-	-	-	-	-
AdA09	2	-	12,99	10,95	8,61	1,5
	-	17	1.589,16	1.147,44	902,49	1,8
AdA10	4	-	25,98	21,90	22,59	1,2
AdA11	8	-	51,96	47,45	82,49	0,6
AdC01	43	-	279,26	478,15	819,66	0,3
AdC02	7	-	45,46	14,60	25,03	1,8
	-	1	39,36	14,68	25,17	1,6
AdC03	5	-	32,47	34,31	58,82	0,6
AdC04	32	-	207,82	156,96	269,05	0,8
AdC05	27	-	175,35	323,76	554,99	0,3
AdC06	*	-	-	-	-	-
AdC07	5	-	32,47	14,60	25,03	1,3
AdR01	12	-	77,93	21,90	48,45	1,6
AdR02	12	-	77,93	248,20	549,15	0,1
	-	5	196,80	721,09	1.595,43	0,1
AdR03	31	-	201,33	186,15	411,86	0,5
AdR04	21	-	136,38	379,60	839,88	0,2
AdR05	20	-	129,89	211,70	468,39	0,3
AdR06	-	5	196,80	244,55	686,44	0,3
Média	-	-	196,07	215,79	345,26	-

* Não foi possível contabilizar todas as torneiras da escola

Pela análise da tabela anterior é possível verificar o retorno do investimento varia entre pouco mais de um mês e 3,7 anos. Em média cada escola irá ter um potencial de poupança de cerca de 345 euros/ano para um investimento médio de 196 euros.

9. Conclusões

De acordo com os dados recolhidos em 24 escolas das regiões do Algarve, Coimbra e Ribatejo, no ano letivo 2011/2012, as escolas consomem em média cerca de 9 m³/dia, correspondendo a um consumo médio diário de 21 litros/aluno.

Este estudo permitiu concluir que 44% das escolas utiliza fluxómetro como meio de descarga de autoclismos e em 22% são utilizados apenas dispositivos de dupla descarga. A descarga completa como único sistema de descarga é utilizada em 4% das escolas. Nas restantes escolas, são conjugadas pelo menos duas tipologias de descarga.

A tipologia de chuveiros mais utilizada nas escolas é sem economizadores, presente em 45% dos estabelecimentos. No entanto, verifica-se já uma preocupação no aumento da eficiência dos dispositivos utilizados, observando-se a presença de equipamentos com temporizador em 23% das escolas e chuveiros economizadores em 9%.

Em todos os estabelecimentos de ensino visitados verificou-se a presença de torneiras convencionais. Em algumas escolas são utilizadas torneiras temporizadoras sobretudo nas Instalações Sanitárias (IS). As torneiras misturadoras estão maioritariamente em cozinhas e salas de aula. Por último identificaram-se torneiras acionadas pelo pé e de alta pressão nas cozinhas dos estabelecimentos de ensino.

De acordo com os dados de caudal recolhidos verificou-se que, quer nas IS, quer nas cozinhas, as torneiras apresentavam um valor médio superior ao das torneiras com classificação A, atribuída pela ANQIP. O tempo médio de abertura das torneiras com temporizador é também superior a 5 segundos, considerado como o ideal para diminuir o desperdício de água na utilização destes dispositivos.

Os dados de caracterização dos dispositivos e comportamento na utilização dos mesmos permitiram calcular o potencial de eficiência de consumos na utilização das torneiras das IS e autoclismos. Assim, no total das 24 escolas aferiu-se um potencial de eficiência de cerca de 27,75 m³/dia, o que corresponde a 16% da fatura, sendo equivalente a 14.149 €/ano. Em média cada escola pode poupar 589 euros/ano, que corresponde a 1,16 m³/dia, correspondendo a 2,53 litros/aluno por dia.

Uma parte desta poupança obriga a um investimento em novos dispositivos. Para uma poupança média anual por escola de 345 euros é necessário um investimento de 196 euros.

10. Bibliografia

Silva Afonso, A. **Certificação hídrica de produtos**. In Seminário “O Uso Eficiente da Água no Sector Residencial”, Faro, 2009.

UNESCO - **Managing Water under Uncertainty and Risk (WWDR4)**, volume 1, 2012. ISBN 978-92-3-104235-5

Santos, F.D; Miranda, P. – **Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação Projecto SIAM II**. 1ª ed. Lisboa Gradiva, 2006.

Baptista, Jaime M. [et.al.] - **Programa Nacional para o Uso eficiente da água** (Versão preliminar) [em linha]. INAG, Lisboa, 2001. Disponível em www.inag.pt/inag2004/port/quem_somos/pdf/uso_eficiente_agua.pdf .