



**Quercus**

Associação Nacional de Conservação da Natureza

# **EcoFamílias-Água**

## **(Janeiro – Novembro 2008)**

### **Relatório Final**



Janeiro de 2009

# Índice

1. Resumo Executivo .....	3
2. Introdução.....	5
3. Objectivos.....	8
4. Metodologia .....	9
4.1. Selecção das Famílias.....	9
4.2. Monitorização .....	10
4.3. Caracterização dos consumos.....	11
4.4. Recomendações.....	11
5. Caracterização das famílias.....	12
6. Caracterização dos consumos por dispositivo .....	14
7. Análise da redução de consumos por dispositivo e de consumos globais .....	17
8. Caracterização dos consumos globais.....	19
9. Conclusões.....	25
Anexo I .....	27
Anexo II .....	30

## 1. Resumo Executivo

O projecto EcoFamílias - Água, desenvolvido pela Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza em parceria com a empresa Águas do Algarve, SA, teve como objectivo a alteração de comportamentos no consumo de água, pelo contacto directo com famílias. Entre Janeiro e Novembro de 2008 foram acompanhadas 10 famílias da região do Algarve. Durante este período foi possível analisar os consumos de água e delinear planos de uso eficiente de água para as famílias abrangidas.

Este projecto permitiu também avaliar os benefícios de instalação de redutores de caudal em dispositivos tais como torneiras e chuveiros.

As famílias participantes neste projecto inscreveram-se voluntariamente e foram seleccionadas. No final, as 10 famílias abrangidas pertenciam aos concelhos de Albufeira, Faro, Lagoa, Loulé, Olhão e S. Brás de Alportel.

A análise aos consumos médios diários das famílias permitiu aferir que as habitações da amostra apresentam consumos inferiores ( $0,265 \text{ m}^3/\text{dia}$ , ou seja 265 litros/dia) à média nacional ( $0,310 \text{ m}^3/\text{dia}$ ), referenciado no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) como média nacional. No entanto, ao comparar o consumo por habitante ( $84 \text{ litros/habitante.dia}$ ) verifica-se que este é superior ao valor médio nacional ( $78 \text{ litros/habitante.dia}$ ). A justificação de um valor de consumo por habitante superior à média nacional deve-se à existência de famílias com um agregado familiar de duas pessoas apresentarem um consumo equivalente a famílias com agregado familiar superior.

Este projecto permitiu ainda concluir que as famílias aumentam o seu consumo médio diário em cerca de 17% nos dias do fim-de-semana, quando comparado com o consumo nos dias úteis (segunda-feira a sexta-feira).

Ao comparar os consumos nos períodos de Julho/Agosto (Verão) e Outubro/Novembro (Inverno) concluiu-se que as famílias diminuem em 15% o seu consumo de água dos meses de Inverno, passando de  $0,272 \text{ m}^3/\text{dia}$  (Verão) para  $0,231 \text{ m}^3/\text{dia}$  (Inverno).

Um dos objectivos do presente projecto foi a análise diferenciada dos consumos entre os diferentes dispositivos das habitações. De acordo com os dados recolhidos, os duches são a categoria com maior contributo para a factura de água de uma habitação (31%), seguindo-se a máquina de lavar roupa e lavagem de dentes (ambos com

contributo de 13%). A máquina de lavar loiça é o dispositivo com menor percentagem na distribuição de consumos (3%).

As famílias foram acompanhadas durante um ano. Ao fim de seis meses e já com os primeiros dados sobre os hábitos de consumo, foram dadas recomendações para a melhoria dos consumos de água, a que se associou a instalação de redutores de caudal nas duas torneiras mais utilizadas da casa, (uma da casa de banho e outra da cozinha) e no chuveiro e a entrega de uma ficha de recomendação personalizada a cada família. A instalação dos redutores de caudal teve o apoio das empresas Ecofree e Ecomeios.

A análise do consumo por dispositivo onde ocorreu intervenção permitiu concluir que os duches foram os dispositivos que sofreram a maior redução (60%). O consumo por lavagem de mãos diminuiu cerca de 50% e o consumo de água associado à lavagem de loiça manual e à lavagem de dentes atingiu reduções próximas de 40%, em ambos os casos. Após o período de recomendações as famílias reduziram em média o seu consumo diário em cerca de 16% (Tabela 9).

Tabela 1 - Análise de consumo médio de água nos diferentes tipos de usos antes e após a instalação de redutores de caudal

<b>Usos</b>	<b>Consumo antes (litros/utilização)</b>	<b>Consumo depois (litros/utilização)</b>	<b>Redução</b>
Duche	33,7	13,3	60%
Lavagem de dentes	8,2	5,0	39%
Lavagem de mãos	6,5	3,5	46%
Lavagem manual de loiça	15,3	9,5	38%

## 2. Introdução

Nos últimos 50 anos o consumo de água mundial triplicou, sendo a quantidade de água disponível, por habitante, no ano 2000 menos de metade que em 1950. Podemos relacionar este aumento súbito de consumo com o aumento da população de 2,5 para 6,4 mil milhões de habitantes no mesmo período. Estima-se que em 2050 a população mundial atinja os 9 mil milhões de habitantes. Assim, se a tendência de aumento de consumo de água se mantiver, em menos de 50 anos teremos gasto a água potável disponível, dado que os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. De acordo com este cenário a Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que a água será a causa maior de conflito mundial nas próximas décadas.

Em Portugal verifica-se, também, que o consumo de água é bastante mais elevado quando comparado com as necessidades reais do país, nos vários sectores de actividade. No ano de 2001 foram consumidos 7.500 milhões de m<sup>3</sup> de água por ano, nos sectores urbanos, agrícola e industrial. Estes valores representam cerca de 1,65% do PIB do nosso país (RCM 113/2005).

No Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) é indicado que o sector urbano representa apenas 8% da procura total de água, sendo consumidos anualmente neste sector  $572 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano. Todavia quanto aos custos efectivos 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, o que conduz a conclusão que cada litro de água poupada em consumo urbano, e portanto por consumo doméstico, também se traduz numa poupança significativa para o país (Figura 1).

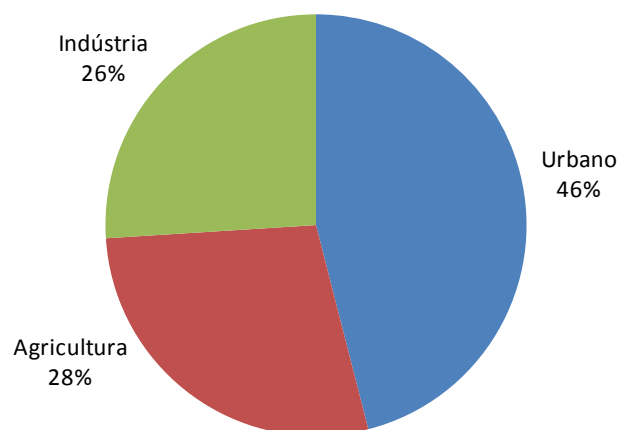


Figura 1 – Distribuição dos custos efectivos da utilização da água por sector (Fonte: PNEUA)

O sector urbano engloba os consumos referentes aos consumos domésticos, industrial de serviços (comércio) e outros (como o consumo público), estes são distribuídos de acordo com a Figura 2.

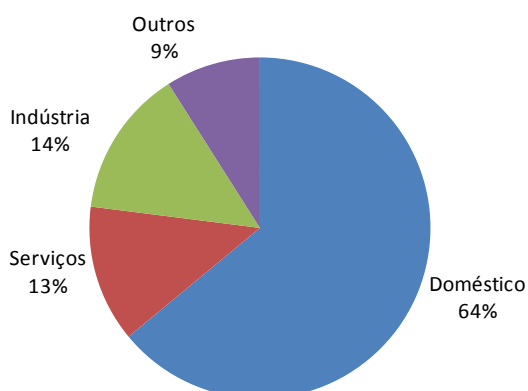


Figura 2 – Distribuição do consumo urbano (Fonte: PNEUA)

De acordo com os dados apresentados na Figura 2 o sector doméstico é responsável por 64% do consumo urbano. Por consumo doméstico entende-se o associado aos usos de água efectuados no interior e na envolvente das habitações pelos seus ocupantes (Almeida, 2006).

Ao restringir a análise à região do Algarve verifica-se que o consumo de água no sector doméstico apresenta um peso idêntico ao nacional, contribuindo em 65% para o consumo de água nesta região (Figura 3).

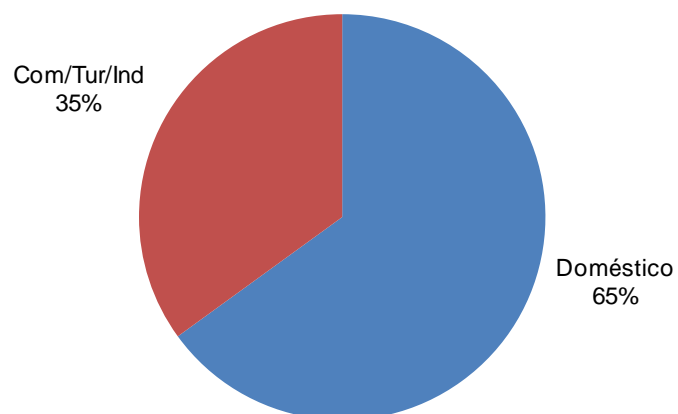


Figura 3 – Distribuição do consumo de água nos diversos sectores (Comercio, Turismo, Industria e Doméstico) (Fonte: Almargem)

Os consumos do sector doméstico apresentam um potencial de redução considerável, podendo ser atingido através:

- da regulação de caudais e manutenção dos sistemas de abastecimento;
- da aplicação de equipamentos/sistemas de redução da quantidade de água utilizada, sem perder o conforto na utilização dos sistemas;
- da alteração de comportamentos que conduzam a uma redução dos consumos.

### **3. Objectivos**

A parceria Quercus e Águas do Algarve, SA, no âmbito do projecto EcoFamílias – Água, pretendeu alcançar os seguintes objectivos:

- Caracterização dos consumos de água, ao longo de um ano;
- Delineação de planos de uso eficiente de água para as famílias;
- Aconselhamento directo e personalizado das famílias, de modo a tornar efectivos estes planos.

Com os dados recolhidos no decorrer do projecto será possível analisar os benefícios na poupança de água da instalação de redutores de caudal.

No âmbito deste projecto será também realizada uma análise sobre o contributo de iniciativas como esta, na alteração de comportamentos das famílias, no que diz respeito ao consumo de água.

## 4. Metodologia

### 4.1. Selecção das Famílias

Este programa teve como objectivo a monitorização de 10 famílias residentes na região do Algarve. Para obter a amostra foi divulgado o programa através dos meios de comunicação social locais, para além da divulgação promovida pelas duas entidades envolvidas. Desta forma pretendeu-se obter uma amostra com famílias voluntárias distribuídas na região do Algarve.

No período de inscrições receberam-se mais inscrições do que o número de famílias previsto acompanhar, e de acordo com a dimensão do concelho de residência e a tipologia de família foram seleccionadas entre 1 a 2 famílias por concelho, resultando na distribuição que se apresenta na Tabela 2.

Tabela 2- Distribuição das famílias seleccionadas por concelho.

<b>Concelho</b>	<b>Nº Famílias</b>	<b>Códigos das famílias</b>
Albufeira	1	Alg6
Faro	2	Alg2 e Alg4
Lagoa	2	Alg15
Loulé	2	Alg7 e Alg8
Olhão	1	Alg12
São Brás de Alportel	2	Alg14 e Alg15

No decorrer do programa uma família (Concelho de Albufeira) mudou de habitação pelo que teve de sair do programa. Assim, a amostra ficou reduzida a 9 famílias cuja distribuição se ilustra na Figura 4.



Figura 4 - Distribuição geográfica das famílias (Fonte: GoogleEarth)

## 4.2. Monitorização

A monitorização de consumos foi realizada com o auxílio de equipamentos de telecontagem (Figura 5). Este equipamento faz a leitura dos dígitos do contador de água, por períodos de 15 minutos.



Figura 5 – Datalogger com interface por impulsos

Os dados recolhidos são enviados depois por *GPRS* para uma base de dados, que pode ser consultada *online* (Figura 6).

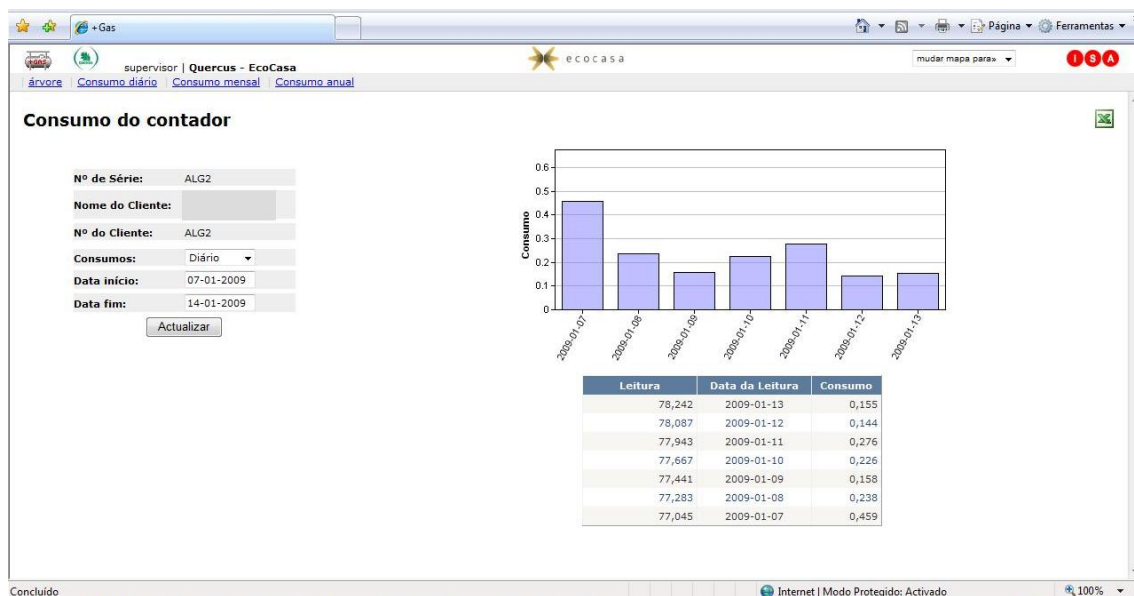


Figura 6 – Página de internet com os dados de consumos reais

Para além das medições efectuadas pelo equipamento de telecontagem foi solicitado às famílias um preenchimento de grelhas de consumos (em anexo). O registo dos consumos foi realizado em 4 períodos do ano de 2008: Fevereiro/Março; Abril/Maio; Junho/Julho e Outubro, por períodos de uma semana.

### 4.3. Caracterização dos consumos

De acordo com os registos efectuados pelas famílias e as medições realizadas foram identificados os diferentes consumos numa habitação, e quantificaram-se os mesmos.

### 4.4. Recomendações

Com base nos dispositivos utilizados pelas famílias e os seus hábitos de consumos foram delineadas fichas de recomendação personalizadas nas quais se descreviam procedimentos a adoptar ao nível dos tempos e forma de utilização dos equipamentos, como torneiras e máquinas de lavar, bem como a opção por instalar redutores de caudal nas torneiras e chuveiros da habitação.

Para incentivar esta opção foram oferecidos 3 redutores de caudal a cada família, que foram instalados na torneira mais utilizada da casa-de-banho, no chuveiro e na torneira da cozinha.

## **5. Caracterização das famílias**

Os consumos de água de uma habitação são influenciados pelo número de elementos do agregado familiar, bem como pelo número de dispositivos e de equipamentos que utilizam água e pela área exterior ajardinada. Assim, fez-se um levantamento destas características para cada uma das famílias, cuja síntese se apresenta no quadro seguinte.

Tabela 3 – Caracterização dos hábitos de consumo de água das EcoFamílias

Família	N.º pessoas	Autoclismo com dupla descarga	N.º duches do agregado por semana	Obs.	Duração média duches (min/pessoa)	N.º máquinas roupa por semana	N.º máquinas loiça por semana	N.º lavagens roupa mão por semana	N.º lavagens loiça mão por semana	Jardim / piscina	N.º casas de banho	N.º Cozinhas
Alg2	2	Sim	14		12,5	3	4	0	7	Não	1	1
Alg3	3	Não	14	Bebé toma banho em banheira	10	3,5	3,5	0	2,5	Não	2	1
Alg4	2	Não	14		10	4	4	0	0	Não	2	1
Alg7	4	Não	17		10	5,5	-	0	14	Sim, utiliza água do furo	3	3
Alg8	4	Sim	28		10	3,5	3,5	0	7	Sim	3	1
Alg11	4	Sim	21		8	4	6,5	0	7	Não	2	1
Alg12	2	Sim	13	1banho de imersão/semana	10	2	3,5	0	7	Sim	4	1
Alg14	4	Sim	28		10	4	3	1	7	Não	2	1
Alg15	4	Não	24		10	5,5	3	0	7	Não	2	1

## 6. Caracterização dos consumos por dispositivo

Como já foi referido, foram entregues às famílias quatro grelhas, ao longo do programa, para preencherem durante uma semana com todos os consumos de água. Assim, foi solicitado durante uma semana e cada vez que “abrissem uma torneira” registassem o dia, a hora e o tipo de utilização. Foi ainda pedido que durante esta semana de registo tentassem não sobrepor consumos de água de grande volume. Com o cruzamento dos dados do *datalogger* e as grelhas foi possível identificar os consumos por dispositivo. Estas grelhas foram preenchidas pelas famílias: duas vezes antes da instalação de redutores de caudal e outras duas após, nos seguintes meses:

1ª grelha – Fevereiro/Março, de 2008

2ª grelha – Abril/Maio, de 2008

3ª grelha – Junho/Julho, de 2008

4ª grelha - Outubro, de 2008

As famílias colaboraram muito bem no preenchimento destas grelhas, obtendo-se um resultado ilustrado no anexo II. Com o cruzamento desta informação com os dados recolhidos pelo *datalogger* foi possível identificar alguns consumos por equipamento, dentro de casa.

Nesta análise de consumos por dispositivo (ou equipamento) de água de uma habitação, verificou-se que os principais consumos de água dão-se em das máquinas de lavar roupa, duches e lavagem de loiça (máquina e mão) (Figura 7).

Na utilização de máquinas de lavar roupa, verificou-se um consumo médio, no conjunto das famílias, consumidos 55 litros de água por ciclo de lavagem. Este valor encontra-se abaixo do valor médio de referência para Portugal para uma carga de 5kg de roupa de algodão, que é de 90 litros por lavagem (Almeida *et al*, 2006). No entanto, é preciso realçar que estes dois valores estão acima do consumo médio de uma máquina de lavar roupa classe A, que varia entre os 40 e 50 litros por ciclo.

O segundo tipo de consumo mais elevado é o duche com um valor médio de cerca de 33,7 litros, e variando entre 18 e 60 litros. Na leitura da Figura 7 deverá ter-se em consideração que na lavagem de loiça manual está inserido os valores de passagem de loiça por água para posteriormente ser lavada na máquina de lavar loiça, por este

motivo é que esta parcela possui um valor mais baixo quando comparado com o consumo da máquina de lavar loiça. A tipologia de consumo com menor valor é a descarga curta do autoclismo, sendo em média 3 litros por descarga.

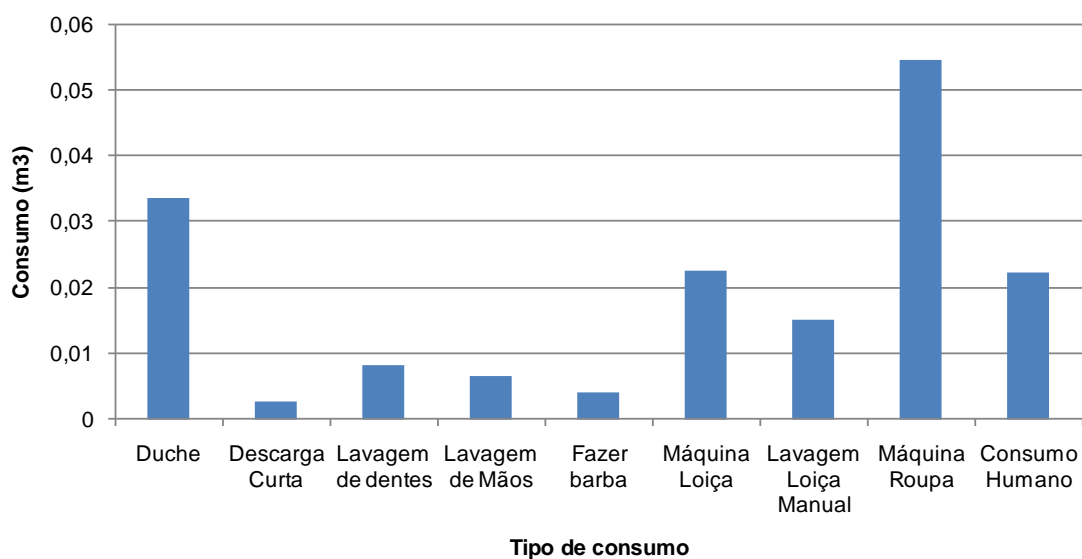


Figura 7 – Análise do consumo de água pelos diferentes tipos de usos (m<sup>3</sup>)

Com base nos dados dos diferentes tipos de consumo e com o número de vezes que a família indicou que realizava cada consumo fez-se a análise da estrutura de consumos por habitação. Na leitura da Tabela 4 é preciso ter em consideração que os dados de número de utilizações foram obtidos com base no registo que as famílias fizeram dos seus consumos, e por isso fez-se a comparação com os dados oficiais.

Tabela 4 - Distribuição de consumos das EcoFamílias e comparação com os dados oficiais.

Dispositivos	Distribuição consumos	
	EcoFamílias (%)	Dados Oficiais* (%)
Duche	31	37
Descarga de autoclismo	5**	28***
Máquina loiça	3	2
Máquina roupa	13	8
Consumo humano	4	-
Lavagem loiça manual	5	
Lavagem de dentes	13	
Lavagem de mãos	10	
Total de consumo por torneiras	32	16
Outros	17	14

\*Dados retirados do guia técnico "Uso eficiente da água no sector urbano", editado pelo IRAR, INAG e LNEC.

\*\* Valor referente a apenas descargas curtas.

\*\*\* Valor referente a todas as descargas.

De acordo com os dados recolhidos o duche é o tipo de consumo que mais contribui para o consumo total de uma habitação (31%). O segundo maior consumo corresponde à lavagem de roupa recorrendo à máquina de lavar (13%).

O valor de descarga do autoclismo é baixo (5%) e bastante inferior aos dados nacionais. Para este facto, adianta-se a justificação de todas os consumos de autoclismos identificados são relativos a descargas curtas.

A tipologia de consumo com menor contributo para factura mensal de água é a lavagem de loiça com utilização de máquina de lavar (3%).

Nos consumos de máquinas de lavar roupa e loiça existem algumas variáveis sem dados suficientes para comparar com os dados oficiais, como o número de lavagens médio por família, a carga da máquina e a classe de eficiência.

## 7. Análise da redução de consumos por dispositivo e de consumos globais

Como referido foram instalados redutores de caudal em 2 torneiras (casa-de-banho e cozinha) e no chuveiro mais utilizado como forma de incentivar as famílias para a redução de consumo de água através da utilização destes dispositivos. A par desta instalação foram dadas recomendações.

Na Tabela 5 apresentam-se os consumos dos diferentes dispositivos antes da fase de recomendações com instalação de redutores e após esta fase.

Tabela 5 - Análise de consumo médio de água nos diferentes tipos de usos antes e após a instalação de redutores de caudal

Usos	Consumo antes (litros/utilização)	Consumo depois (litros/utilização)	Redução	Redução prevista (Ecofree)
Duche	33,7	13,3	60%	50%
Lavagem de dentes	8,2	5,0	39%	50%
Lavagem de mãos	6,5	3,5	46%	50%
Lavagem manual de loiça	15,3	9,5	38%	50 - 60%

Como se pode verificar houve uma redução de consumo em todos os dispositivos nos quais houve intervenção com a instalação de redutores de caudal e para os quais foram dadas recomendações de alteração de hábitos de consumo. A maior percentagem de redução foi verificada nos duches (60%). Este valor foi superior ao esperado com a instalação dos chuveiros redutores, facto que pode ser justificado pela possível diminuição do tempo de água corrente no duche, que foi sugerido na ficha de recomendação. Na lavagem de mãos verificou-se, como esperado, uma redução próxima dos 50%. As lavagens de dentes e lavagem de loiça manual são os tipos de consumo com menor redução, próximo dos 40%. A diferença entre o valor obtido e o esperado pode dever-se a diferenças de tempos de utilização entre as medições, ou ao caudal das torneiras em análise.

Analisou-se também os consumos médios diários das famílias antes e depois da fase de recomendações e de instalação dos redutores de caudal (Tabela 6). Nesta análise não foi incluída a família Alg7 uma vez que o contador de água é referente a duas

habitações e só houve intervenção numa e por esta família ter um número flutuante de ocupantes da habitação. As famílias Alg8 e Alg15, também não foram consideradas nesta análise por não se ter instalado redutores de caudal nestas famílias, a Alg8 já possuía estes equipamentos quando se iniciou o programa e a habitação da Alg15 tem uma pressão de água que não permite a instalação destes equipamentos.

Tabela 6 - Análise dos consumos médios diários antes de depois das recomendações com instalação de redutores de caudal

Família	Consumo médio diário antes (m3/dia)	Consumo médio diário depois (m3/dia)	Redução
Alg02	0,233	0,103	56%
Alg03	0,282	0,249	12%
Alg04	0,121	0,118	2%
Alg07	0,693	Contador associado a duas famílias, em que apenas houve intervenção numa dela cujo número de elementos agregado familiar tem grande variabilidade.	-
Alg08	0,211	Não houve intervenção por possuírem redutores de caudal antes do início do programa	-
Alg11	0,334	0,273	18%
Alg12	0,258	0,244	5%
Alg14	0,431	0,427	1%
Alg15	0,307	Não houve intervenção porque a pressão de água não permitia a instalação de redutores	-

Pela análise da Tabela 6 conclui-se que os consumos médios diários das famílias diminuíram em média cerca 16% após a fase de recomendações e de instalação de redutores. A família onde se verificou uma maior redução de consumo foi a Alg2, reduzindo o seu consumo em cerca de 56%. Esta redução elevada de consumos é justificada pela diminuição do número de elementos do agregado familiar, entre Julho e Outubro. A família Alg14 tem o valor mais baixo de redução, de apenas 1% em relação ao valor inicial. Estas reduções de consumos são ilustradas na Figura 8.

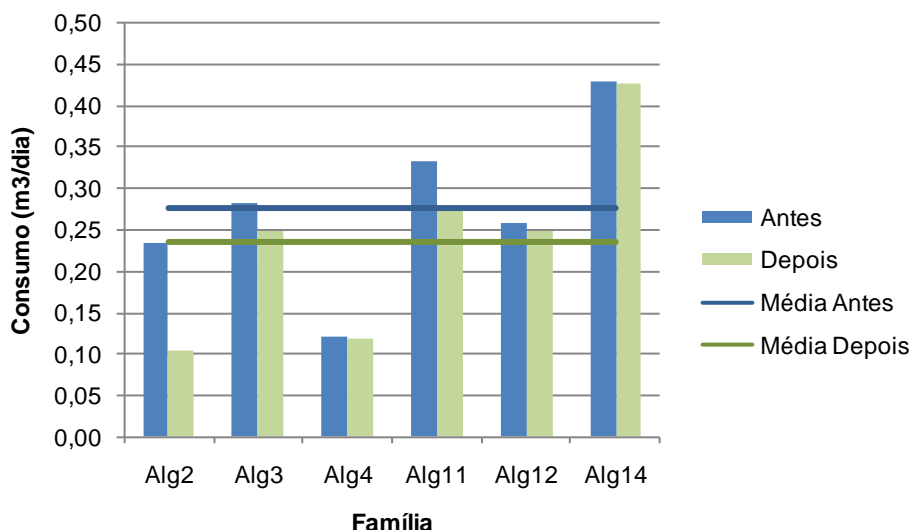


Figura 8 – Análise dos consumos médios diários das diferentes famílias antes e depois da colocação de redutores de caudal e recomendações (m³/dia)

## 8. Caracterização dos consumos globais

De acordo com os dados monitorizados verificou-se que o consumo médio diário das famílias participantes é de 0,265 m³/dia, variando entre 0,117 e 0,433 m³/dia). Este valor é inferior ao valor referido no Programa Nacional para o Uso Eficiente de Água (PNUEA) como capitação média por fogo que é de 0,310 m³. Para o cálculo do valor da média do consumo diário das famílias não foram consideradas as famílias Alg7 e Alg8. No caso da família Alg7 por não ter um número regular de elementos em casa. Os dados da família Alg8 também não foram considerados por a família já ter instalado redutores de caudal antes do início do programa.

Analisou-se, também, o consumo médio diário das famílias ao longo dos meses. Nesta análise não se apresenta o mês de Junho por se tratar do mês em que se colocaram redutores de caudal nas habitações.

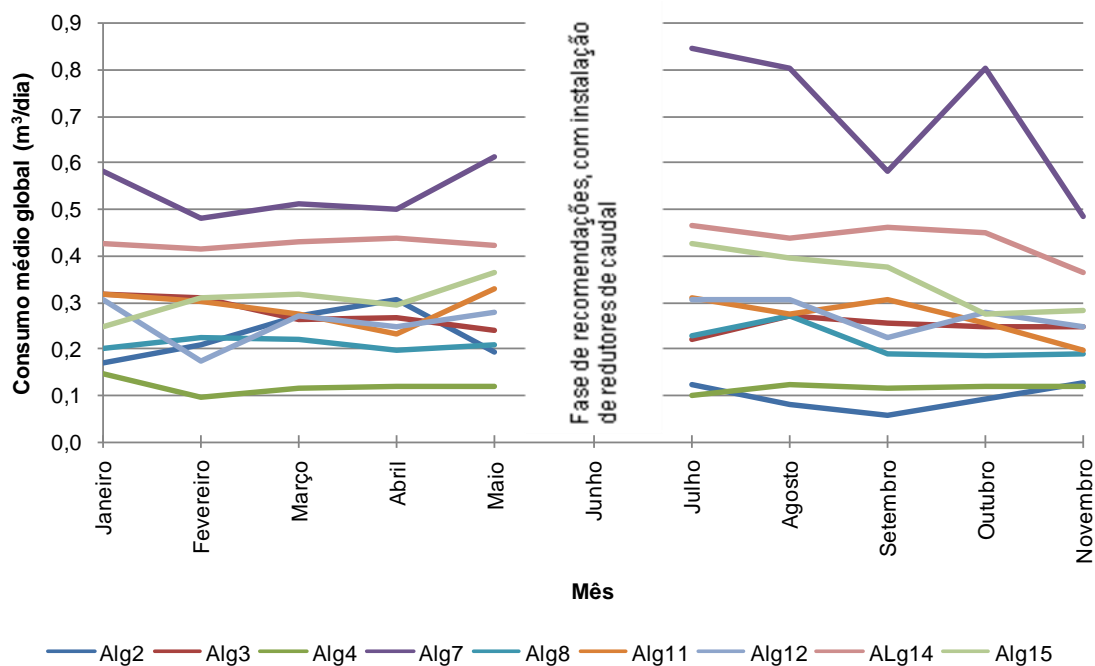


Figura 9 – Consumo médio diário das famílias ao longo dos meses de análise (m<sup>3</sup>/dia)

De acordo com o ilustrado na Figura 9 o maior consumo médio registado durante os meses de medição foi de 0,621 m<sup>3</sup>/dia. Este consumo máximo registado ocorreu na família Alg7, que se pode justificar pelo facto do contador associado a esta família corresponder a duas famílias. Uma vez que apenas uma das famílias associadas ao contador participou neste programa não se pode fazer uma análise correcta dos consumos. Assim, os dados relativos a este contador não serão considerados para o cálculo da média de consumos das famílias abrangidas por este estudo.

A família Alg14 apresenta o segundo valor médio mais elevado de consumo diário, de 0,433 m<sup>3</sup>, superior em 67% relativamente ao consumo médio das famílias para o mesmo período em análise (0,265 m<sup>3</sup>/dia). Este consumo pode justificar-se devido ao número de duchas que se verificam por semana, 28, superior em 47% à média semanal das famílias em análise. Para além disto, 7 destes duchas têm uma duração de 15 minutos, sendo a média de tempo de duche das famílias de 9 minutos. Esta é ainda a única família que apresenta lavagens de roupa à mão.

O grupo constituído pelas famílias Alg3, Alg11, Alg12, Alg15 apresenta valores intermédios de consumos, entre 0,265 m<sup>3</sup>/dia, e 0,329 m<sup>3</sup>/dia, respectivamente.

Neste conjunto intermédio destas quatro famílias existem diferenças entre elas, por terem agregados familiares diferentes. As famílias Alg11 e Alg15 têm quatro elementos. A família Alg3 tem três elementos e a Alg12 duas pessoas.

No entanto, as famílias Alg3 e Alg12 apesar de diferirem no número de elementos do agregado familiar, os consumos médios diários são iguais. A família Alg12 apesar de ser menor em número de elementos possui o dobro de casas de banho que a família Alg3, (4 e 2 casas de banho, respectivamente). Na família Alg12 há ainda um elemento que toma um banho de imersão por semana. Estes factores podem justificar a igualdade de consumos entre estas duas famílias.

Fazendo uma análise das famílias com os consumos médios diários mais baixos (Alg2, Alg4), verifica-se que o menor consumo é de 0,117 m<sup>3</sup>/dia, e corresponde à família Alg4. A justificação desta diferença pode passar pelos tempos diferentes de duche e pela família Alg4 não lavar loiça à mão. A família Alg8 não foi considerada na comparação dos consumos globais ao longo de todo o programa, uma vez que já possuía redutores de caudal quando o programa teve início.

Por esta análise constata-se que não há uma relação directa entre o consumo por família e o número de pessoas que compõem um agregado familiar.

Sábado e Domingo são os dias da semana em que por norma a casa está mais tempo ocupada e durante os quais as famílias lavam mais roupa e fazem mais refeições, e entre outras utilizações de água. Assim, fez-se a análise dos consumos médios diários semana (segunda a sexta feira) *versus* fim-de-semana (sábado e domingo). Nesta análise não foram incluídos os dados da família Alg7, uma vez que o número de elementos regulares em casa (Tabela 7). A Figura 10 ilustra as diferenças de consumos, bem como as médias dos consumos diários das várias famílias nos diferentes períodos da semana.

Tabela 7 – Comparação do consumo médio diário das famílias nos dias úteis (segunda-feira a sexta-feira) e ao fim-de-semana (sábado e domingo)

	Consumo médio diário nos dias úteis (m <sup>3</sup> /dia)	Consumo médio diário ao fim-de-semana (m <sup>3</sup> /dia)	Diferença
Alg2	0,171	0,171	0,0%
Alg3	0,242	0,309	28,0%
Alg4	0,109	0,170	57,0%
Alg8	0,205	0,283	39,0%
Alg11	0,290	0,297	3,0%
Alg12	0,284	0,283	-0,4%
Alg14	0,440	0,422	-4,0%
Alg15	0,336	0,374	11,0%
Média	0,259	0,289	17,0%

De acordo com o esperado pode observar-se na Figura 10 que mais de metade (56%) das famílias aumenta o seu consumo médio diário no fim-de-semana, em cerca de 27%. Exceptuam-se as famílias Alg12 e Alg14 que diminuem o seu consumo médio diário em cerca de 2% no fim-de-semana. A família Alg2 apresenta consumos iguais entre dias da semana e dias de fim-de-semana.

Fazendo uma análise dos valores médios de todas as famílias verifica-se um aumento de 17% no consumo diário ao fim de semana.

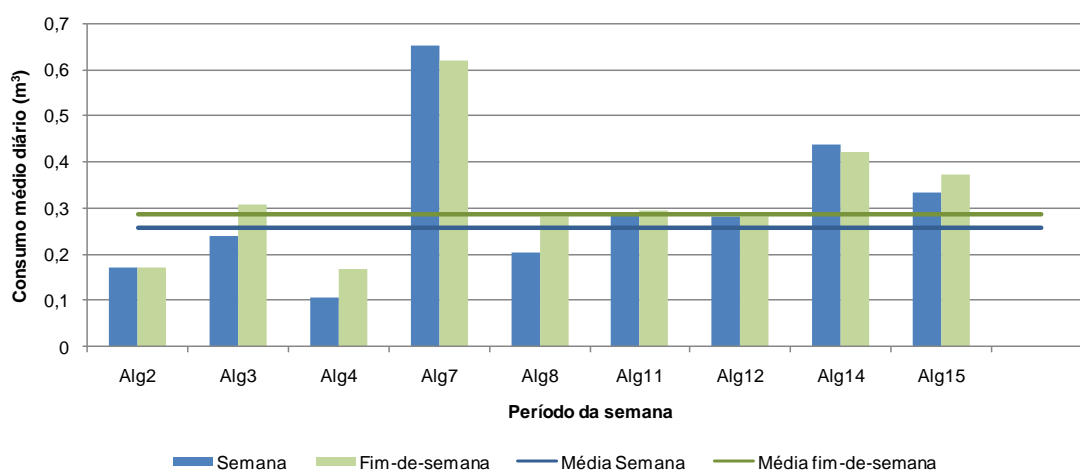


Figura 10 – Consumo diário médio durante a semana e ao fim-de-semana (m<sup>3</sup>)

Para avaliar a influência da sazonalidade fez-se uma análise dos consumos médios diários nos meses de Julho/Agosto e Outubro/Novembro (Tabela 8).

Tabela 8- Análise da influência da sazonalidade

Família	Consumo médio nos meses Julho e Agosto (m <sup>3</sup> /dia)	Consumo médio nos meses Outubro e Novembro (m <sup>3</sup> /dia)	Diferença
Alg2	0,101	0,111	10%
Alg4	0,246	0,249	1%
Alg12	0,112	0,121	8%
Alg3	0,249	0,189	-24%
Alg8	0,295	0,225	-24%
Alg11	0,305	0,265	-13%
Alg14	0,454	0,409	-10%
Alg15	0,412	0,278	-33%
Média	0,272	0,231	-15%

De acordo com a análise efectuada 62,5% das famílias diminuíram o seu consumo nos meses de Inverno. Sendo a famílias Alg15 é a família com maior diferença de consumos entre os meses de Verão e Inverno, diminuindo o seu consumo em 33% no Inverno. A família Alg4 é a família onde se verificou menor diferença de consumos entre os diferentes meses, aumentando o seu consumo no Inverno em 1%.

Fazendo uma análise global concluiu-se que em média as famílias diminuíram os seus consumos em 15% no Inverno.

Na comparação entre o consumo médio diário da família e o consumo por agregado familiar (Figura 11), verificou-se que o consumo diário por pessoa é em média de 84 litros. Nesta análise não foram considerados os valores da família Alg7 uma vez que não há um padrão no número de elementos do agregado familiar que estão em casa. O valor encontrado é então superior aos 78 litros por habitante por dia, indicado no guia técnico “Uso Eficiente da Água no Sector Urbano”.

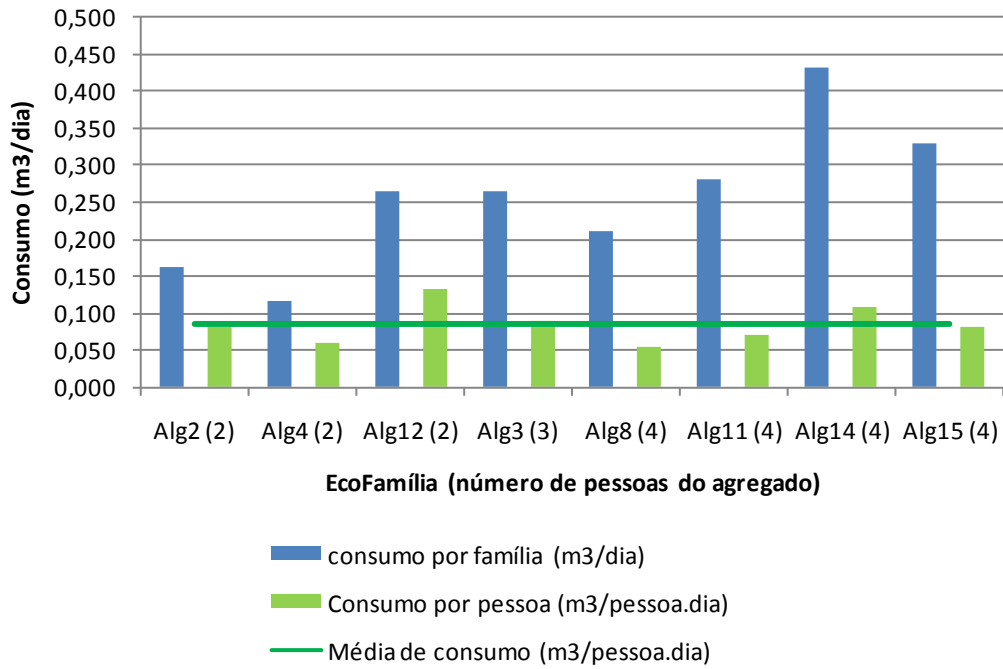


Figura 11 - Consumo médio diário por família e por pessoa (m<sup>3</sup>/dia)

A família Alg8 é a família cujo consumo por agregado familiar é menor (0,053 m<sup>3</sup>/pessoa.dia), 37% abaixo do valor médio das famílias em análise. A família Alg12 apresenta um por agregado familiar 57% superior ao valor médio das restantes famílias.

## 9. Conclusões

De acordo com os dados recolhidos ao longo de um ano (Janeiro e Novembro de 2008) em 10 habitações da região do Algarve pode concluir-se que o consumo médio diário das famílias ( $0,265 \text{ m}^3/\text{dia}$ ) é inferior ao valor referenciado no PNUEA como média nacional ( $0,310 \text{ m}^3/\text{dia}$ ). No entanto, ao analisar o consumo por agregado familiar verifica-se que este é superior ao valor médio nacional (84 litros/habitante.dia e 78 litros/habitante.dia, respectivamente).

Através da análise dos consumos médios diários das famílias nos dias úteis (segunda-feira a sexta-feira) e ao fim-de-semana concluiu-se que em média as famílias aumentam o seu consumo em cerca de 17% no fim-de-semana.

De acordo com os dados recolhidos as famílias diminuem em 15% o seu consumo dos meses de Inverno, quando comparados os períodos de Julho/Agosto e Outubro/Novembro.

A análise do consumo por dispositivo permitiu aferir que os duches são a tipologia com maior contributo para a factura de água de uma habitação (31%), seguindo-se da máquina de lavar roupa e lavagem de dentes (ambos com contributo de 13%). A máquina de lavar loiça é o dispositivo com menor percentagem na distribuição de consumos (3%).

Após o período de recomendações, no qual se instalaram redutores de caudal em duas torneiras (casa de banho e cozinha) e no chuveiro, as famílias reduziram em média o seu consumo diário em cerca de 16%.

O consumo por dispositivo onde ocorreu intervenção também diminuiu, verificando-se que os duches sofreram a maior redução (60%). O consumo por lavagem de mãos diminuiu cerca de 50% e o consumo de água associado à lavagem de loiça manual e à lavagem de dentes atingiu reduções próximas de 40%, em ambos os casos (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise de consumo médio de água nos diferentes tipos de usos antes e após a instalação de redutores de caudal

<b>Usos</b>	<b>Consumo antes (litros/utilização)</b>	<b>Consumo depois (litros/utilização)</b>	<b>Redução</b>
Duche	33,7	13,3	60%
Lavagem de dentes	8,2	5,0	39%
Lavagem de mãos	6,5	3,5	46%
Lavagem manual de loiça	15,3	9,5	38%

## **Anexo I**

### **Grelhas de caracterização de consumo de água**





## **Anexo II**

### **Exemplo de grelhas preenchidas**

GRELHA DE REGISTO DO CONSUMO DOMÉSTICO DE ÁGUA - COZINHA

	Data	Hora	Máquina Loiça	Lavagem Loiça Manual	Máquina Roupa	Lavagem Manual de Roupa	Consumo Humano	Confecção de Alimentos	Outro
EXEMPLO	17-09-2007	11:00			X				
	20/06/08	09:11							X (1)
	20/06/08	12:18		+					X
	//	14:10							X (1)
	//	17:53							X (1)
	//	20:59		+					X (1)
	//	22:34							X (1)
	21/06/08	02:19							X (1)
	//	14:36							X (1)
	//	16:49							X (2)
	//	16:55		+					
	//	17:25		+					
	//	18:02							X (1)
	//	20:59						X	
	//	20:25						X	
	//	20:23		X	X				
	22/06/08	00:25		+					
	//	11:52		X				X	
	//	12:18					X		
	//	12:40		X					
	//	13:25					X		
	//	15:52		+					
	//	16:36							X (1)
	//	20:58		X					
	//	21:04					X	/	
	//	22:35							X (1) (2)
	//	22:38	X						
	23/06/08	00:13					X		
	//	13:56						X	

Notas de Preenchimento: No preenchimento da grelha, e durante a semana de monitorização deverão ser evitados consumos sobrepostos de água, para uma correcta caracterização dos consumos da família. Por exemplo, ao colocar uma máquina de roupa a lavar, deverá ser evitada a utilização dos duches.

(1) Passagem água por água

(2) Consumo máquina

GRELHA DE REGISTO DO CONSUMO DOMÉSTICO DE ÁGUA - CASA DE BANHO

EXEMPLO

Data	Hora	Duche	Banho de Imersão	Descarga de Autoclismo (Normal)	Descarga de Autoclismo (Curta)	Lavagem de dentes	Lavagem de Mãos	Fazer barba	Utilização do Bidé	Outro
17-09-2007	12:00			X						
17-09-2007	14:00					X				
20-06-08	01:08				X					
11	01:08						X			
11	01:05								X	
11	01:07					X				
11	01:17					X				
11	03:52				X					
11	08:53				X					
11	09:00	X								
11	09:15							X		
11	09:44								X	
11	09:45				X					
11	09:49					X				
11	10:20									X
11	11:42				X					
11	13:55						X			
11	14:30		X							
11	15:00				X	X	X			
11	20:40			X						
11	21:11			X						
11	22:30				X	X	X			
11	22:50						X			
21/06/08	02:24				X		X			
11	14:13				X		X			
11	14:44					X				
11	15:44				X		X			
11	18:07				X	X	X			
11	18:30				X		X			

Notas de Preenchimento: No preenchimento da grelha, e durante a semana de monitorização deverão ser evitados consumos sobrepostos de água, para uma correcta caracterização dos consumos da família. Por exemplo, ao colocar uma máquina de roupa a lavar, deverá ser evitada a utilização dos duches.