



ALGARVE
ECONOMIA
CIRCULAR

PROJETO SPOOLS: DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE MAIOR SUSTENTABILIDADE PARA PISCINAS

Consórcio:



Cofinanciado por:



Miguel José Oliveira

Webinar CCDR Algarve - "Plano de ação para os RCD's - construção sustentável"
4 Dez 2020 | 10h00 - 12h00



SPOLS

SUSTAINABLE
POOLS

ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

Introdução e motivação	1
Proposta de soluções	2
Agressividade química de águas de piscinas do algarve	3
Argamassas minerais com elevada resistência química	4
Betão estrutural projetado com agregados reciclados	5
Captação e armazenamento do calor	6
Protótipo	7
Recomendações / Conclusões	8
Agradecimentos	9

Consórcio:



Cofinanciado por:





Região do Algarve

Mais de 30.000 piscinas

Aspetos mais favoráveis:

Piscinas são infraestruturas importantes na oferta turística da região;
Atividade de execução e manutenção - mais de 500 empresas.

Aspetos mais desfavoráveis:

- Pegada hídrica - 45 to 185 m³/ano/piscina;
- Pegada energética - 2400 to 2800 kWh/ano/piscina;
- Pegada de carbono - 1400±50 kg CO_{2e} /ano/piscina;
(Gallion et all. - Arizona (USA) and on other warmer regions)
- Soluções com durabilidade reduzida (revestimentos < 10 anos);
- Utilização concentrada na época verão (normalmente 3 a 5 meses).

Consórcio:



Cofinanciado por:



Consumo água > 180 m³ durante agosto 2018

Caso 1 – “Má” Construção



Introdução e motivação

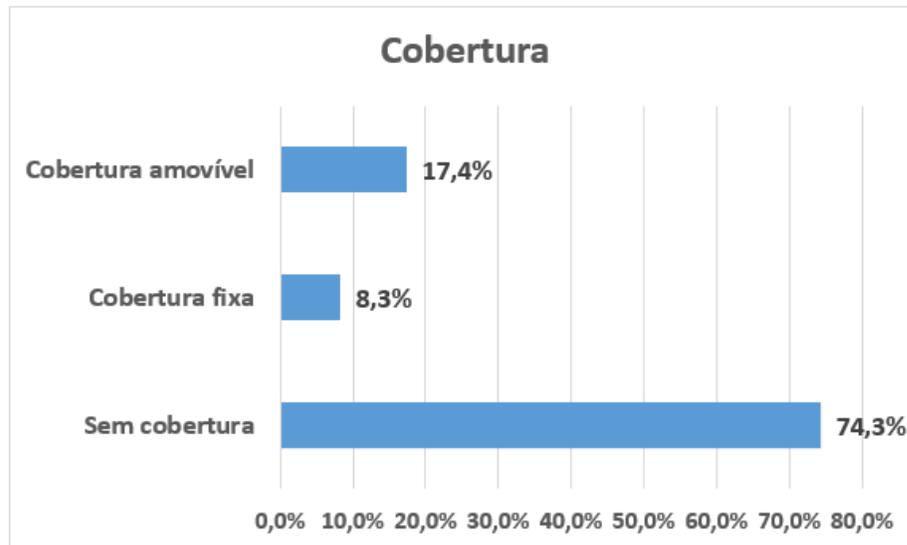
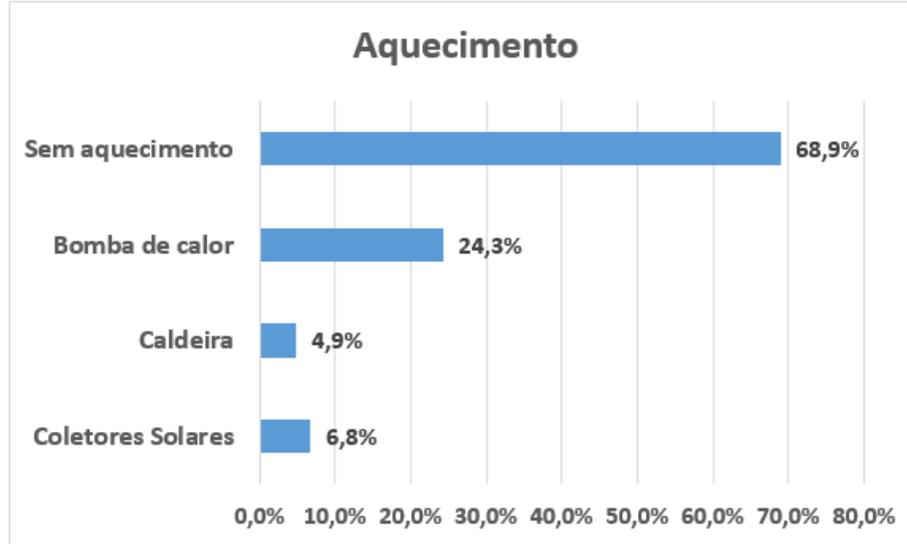
1/9

Caso 2 – “Má” Utilização



Piscina construída em 2017





**Resultados questionário on-line
(109 respostas):**

**Aprox 70%
Utilização piscina < 5 meses/ano**

**Aprox 75%
Elevadas perdas térmicas
Elevada evaporação**



SPOLS

SUSTAINABLE
POOLS

Novo conceito de piscina mais sustentável:

- melhor eficiência energética;
- menor pegada ambiental;
- redução custos de manutenção.

Os objetivos específicos são:

- uso de materiais recicláveis;
- redução das emissões de CO₂ durante todo o ciclo de vida;
- redução de perdas (água);
- uso da energia solar para aquecimento da água da piscina sob diversas formas;
- aumento da durabilidade e redução do número de reparações.

Consórcio:



Cofinanciado por:



Proposta de soluções 2/9



Consórcio:



Cofinanciado por:



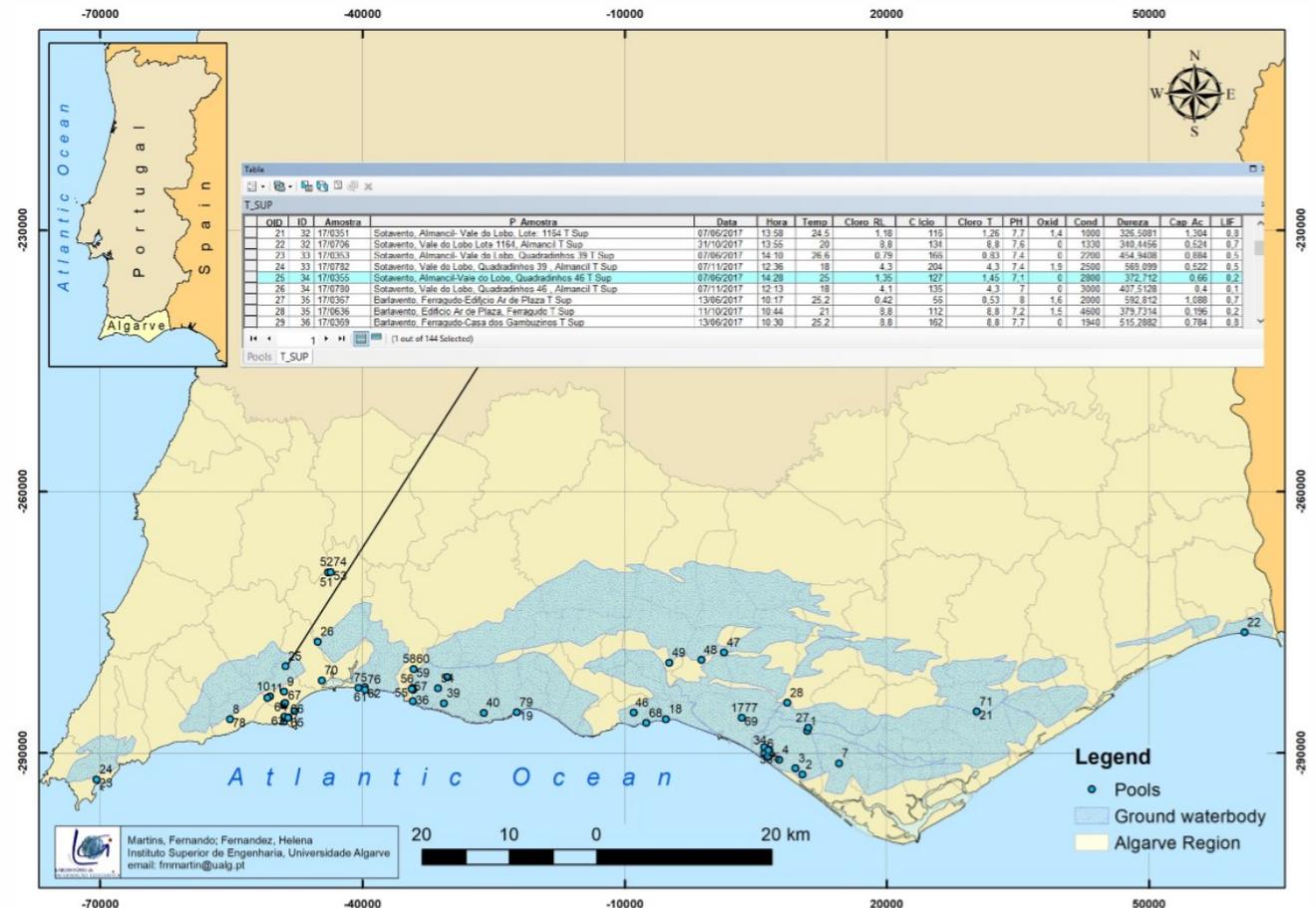
Características inovadoras	Unidade de medida	Situação no mercado	Objetivos do projeto	Importância relativa (%)
Utilização de materiais reciclados (betão e argamassas)	Ton material / m ³	0	25%	10
Argamassa impermeabilização sustentável (redução emissão CO ₂)	Ton CO ₂ / Ton produto	> 500	< 350	10
Argamassa de colagem sustentável (redução emissão CO ₂)	Ton CO ₂ / Ton produto	> 350	< 250	10
Argamassa de junta resistente ao ambiente de piscina (pH 3-4, após 30 dias exposição)	MPa	15-20	> 25	10
Argamassa de pavimento coletora de energia (Calor específico)	kJ kg ⁻¹ K ⁻¹	0.9 a 1	> 1.25	10
Sistema de reaproveitamento de energia solar para aquecimento da água piscina a partir da bordadura envolvente	Ganho de temperatura superficial água (0°C)	0	2	10
	Variação térmica do volume de água (0°C)	< 1	4	10
DAP (Declaração Ambiental de Produto): - Argamassa de impermeabilização - Argamassa –cola Argamassa de junta	Documento próprio	0	4	30

Agressividade química de águas de piscinas do algarve 3/9

Caracterização da agressividade química das águas das piscinas (antes e depois do tratamento), de modo a permitir o desenvolvimento de materiais e praticas de manutenção de modo a melhorar a durabilidade destes sistemas.

Foram recolhidas 76 amostras em duas épocas (utilização e hibernação). Caracterizadas antes e depois do tratamento.

(Temperatura in situ e laboratório, pH, Cloro residual, Cloro total, Calcio, Magnésio, Condutibilidade a 20 °C e Oxidabilidade)



Argamassas minerais com elevada resistência química 4/9

Condições de ensaio	Parâmetros	Argamassa desenvolvida	Argamassa padrão
Condições normais	Densidade	2,17	1,83
	Resistência compressão (MPa)	50,2	32,5
	Variação dimensional (mm/m)	0,346	0,644
Condições agressivas (pH=3)	Resistência compressão (MPa)	54,4	23,6
	Variação dimensional (mm/m)	-1,41	-3,09
	Nível de degradação superficial	Sem degradação	Elevada degradação



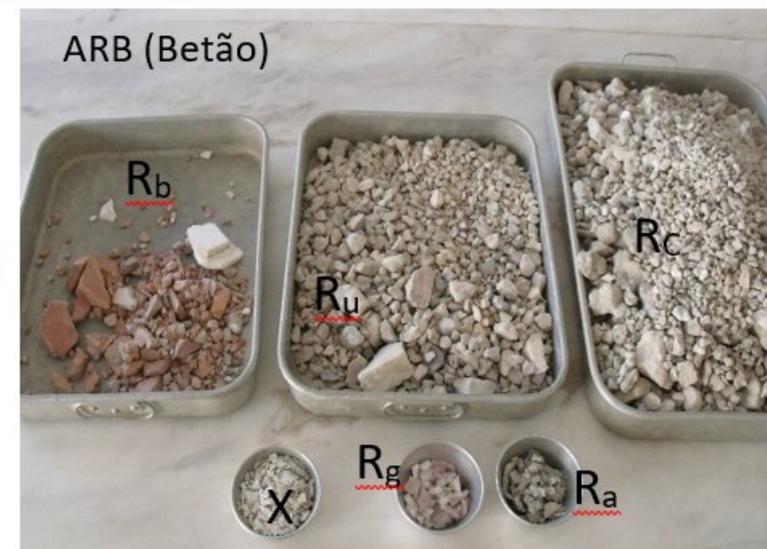
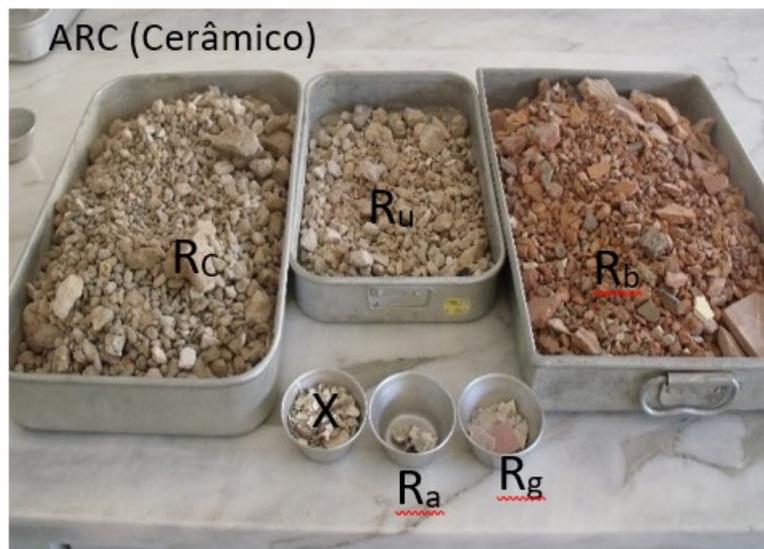
Consórcio:



Cofinanciado por:



Betão estrutural projetado com agregados reciclados 5/9



EN 933-11

AR	Rc (%)	Ru (%)	Rb (%)	Ra (%)	Rg (%)	X (%)	FL (cm ³ /kg)
ARCe	49,18	8,88	41,70	0,02	0,28	0,34	0,43
ARBe	71,44	24,18	3,86	0,22	0,40	0,25	0,20

As densidades determinadas de acordo com a EN 1097-6 foram de 2.06 para o ARCe e de 2.23 para o ARBe. A absorção de água registada foi de 7,8% e 5,9% respetivamente

Consórcio:



Cofinanciado por:



Betão estrutural projetado com agregados reciclados 5/9



SPOLS

SUSTAINABLE
POOLS



Composição final constituída por cimento (CEMIIB-L 32,5N), areia de rio, agregado grosso natural e ARBe nas proporções de:

1 : 1.2 : 0.2 : 0.2

(50% do agregado grosso é reciclado)

28 dias de idade = 49,3 MPa

Absorção de água de 10,7 g/m² (ao fim de 24 h)

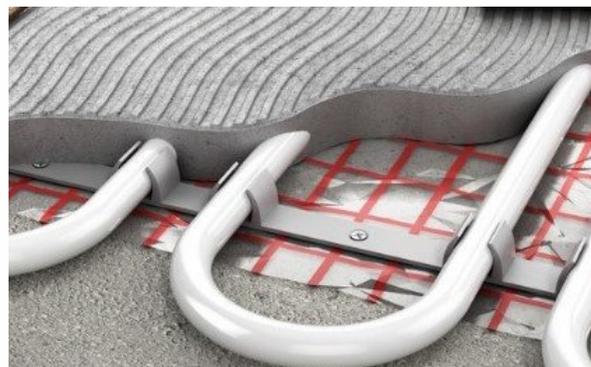
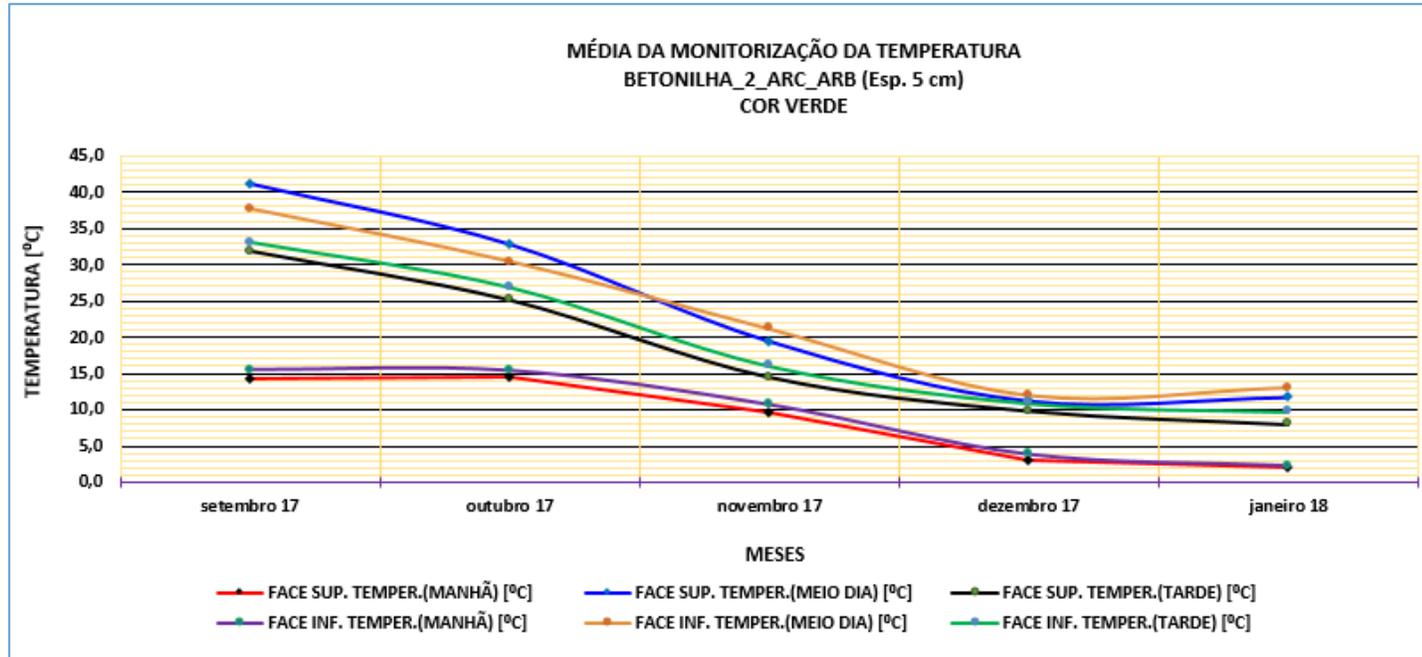
Consórcio:



Cofinanciado por:



Captação e armazenamento do calor 6/9



50% do ligante foi constituído por subprodutos da industria

100% do agregado (fino e grosso) utilizado nas betonilhas foi reciclado

CONSTITUINTES Betonilha	Composição
10 MPa 28 dias	[Kg/m ³]
Cem 32.5	138
Cinzas	69
Escórias	69
Água	218
Supernplastificante	1.38
ARB	690
ARC	740
Pigmento Verde	5,5

Consórcio:



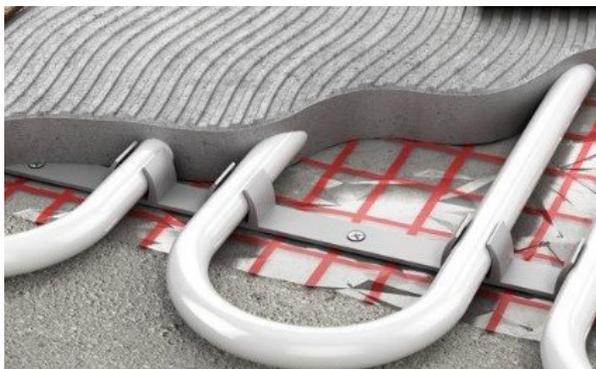
Cofinanciado por:



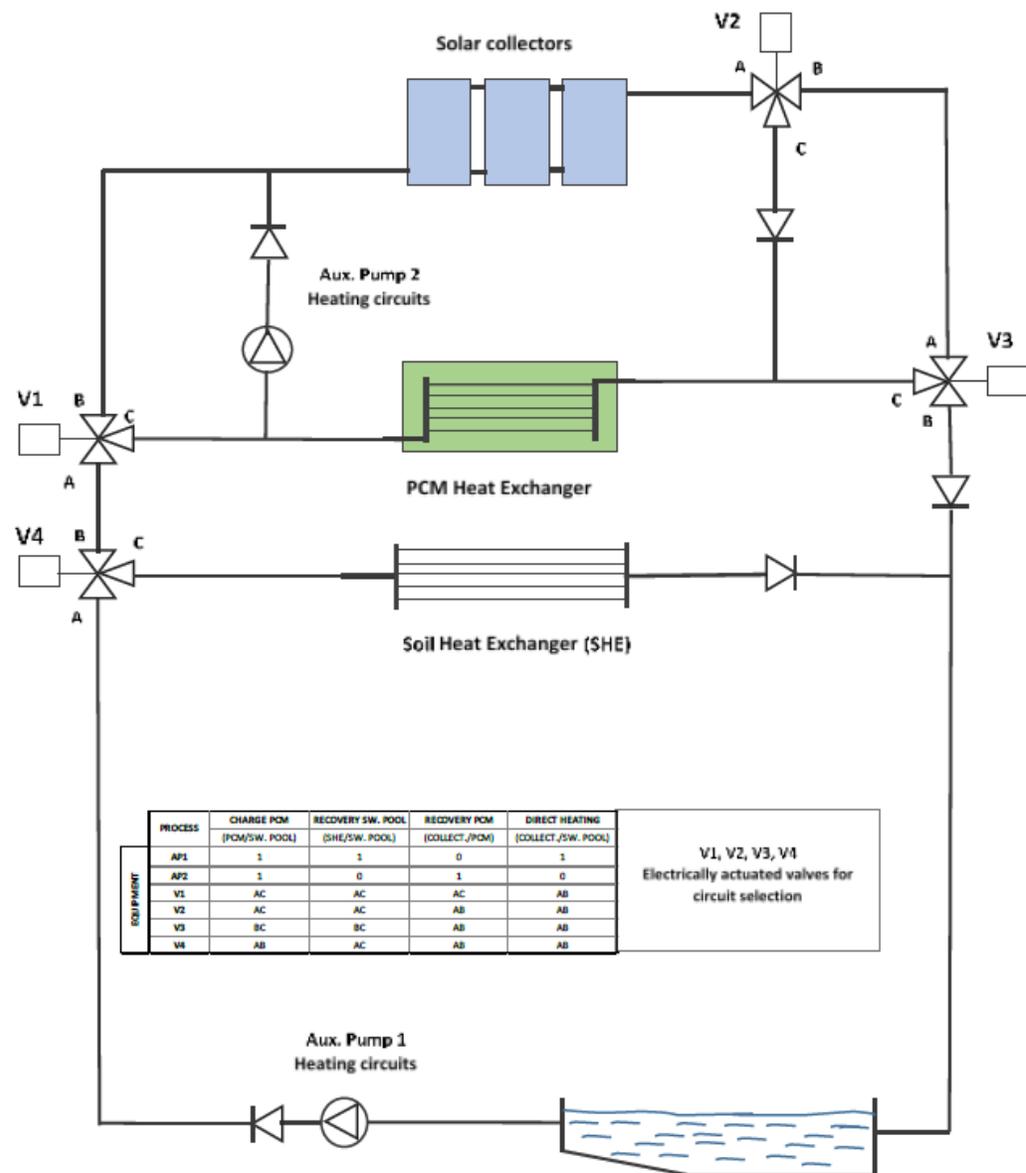


SPOLS

SUSTAINABLE
POOLS



Captação e armazenamento do calor 6/9



Construção:



Cofinanciado por:





SPOLS

SUSTAINABLE
POOLS

Consórcio:



Cofinanciado por:



Isolamento térmico pelo interior



Monitorização:

Caudais

Temperaturas

Condições atmosféricas, Consumos (água, energia, materiais)

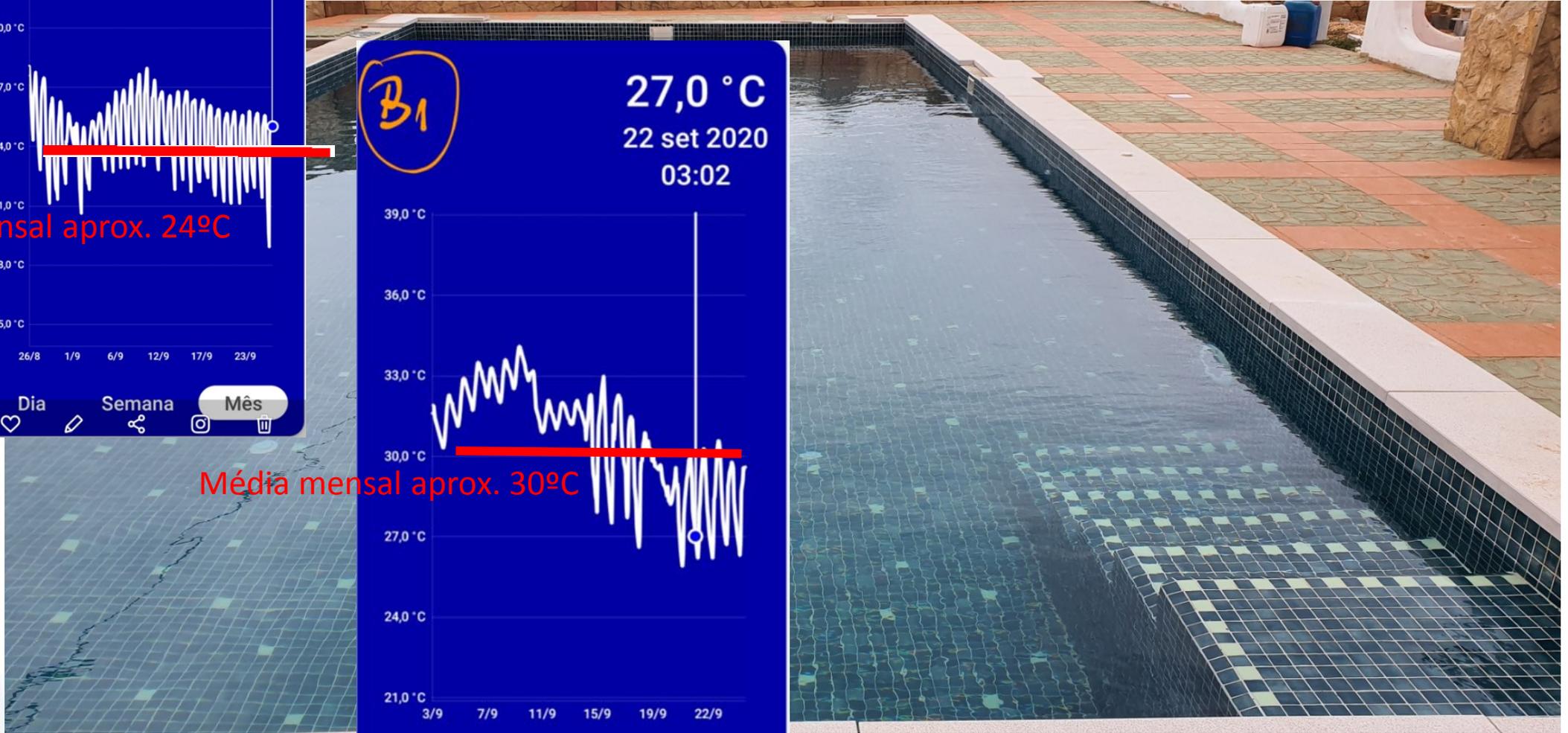
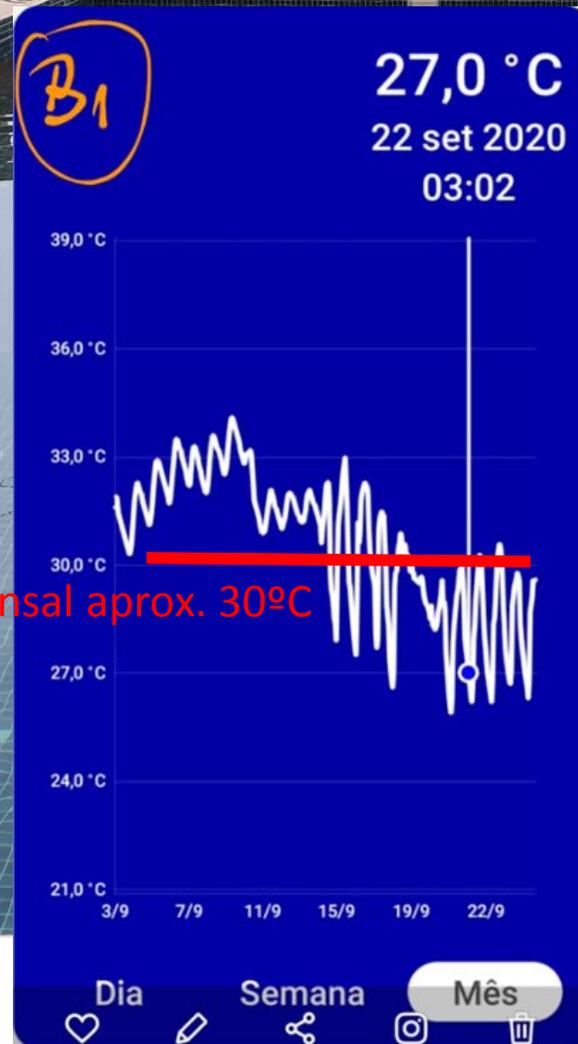
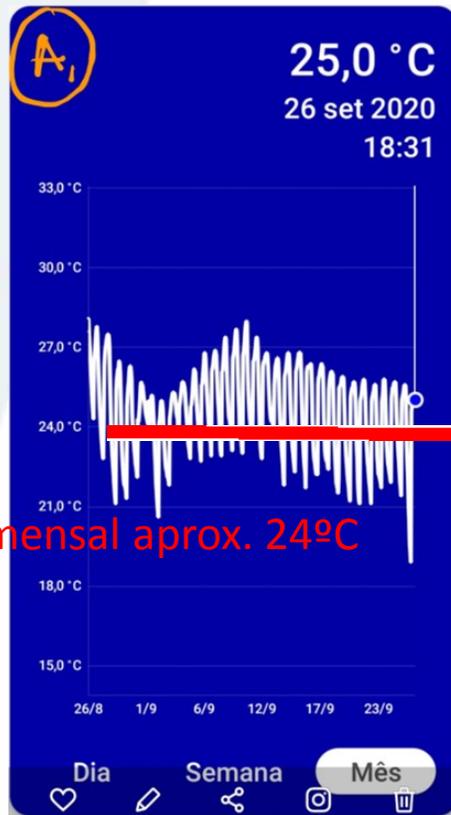
Protótipo 7/9



Consórcio:



Cofinanciado por:



*Cobertura;
Alerta para consumos anómalos.
Solar térmico + fotovoltaico
(solução auto-suficiente)*

*Materiais reciclados;
Subprodutos da indústria;*

*Argamassa impermeabilização,
colagem e de junta adequadas
face à agressividade.*

*Cobertura;
Solar térmico;
Isolamento do tanque pelo interior.
(contributo para melhores condições
para diminuição sazonalidade)*

Aspetos mais desfavoráveis:

- Pegada hídrica - 45 to 185 m³/ano/piscina;

- Pegada energética - 2400 to 2800 kWh/ano/piscina;

- Pegada de carbono - 1400±50 kg CO_{2e} /ano/piscina;

(Gallion et all. - Arizona (USA) and on other warmer regions)

- Soluções com durabilidade reduzida (revestimentos < 10 anos);

- Utilização concentrada na época verão (normalmente 3 a 5 meses).

Piscinas aquecidas através da energia solar com redução de perdas térmicas e integração de sistemas de gestão energética e hídrica SMART

Recomendações 8/9



Consórcio:



Cofinanciado por:





Miguel José Oliveira
mjolivei@ualg.pt

Os autores expressam o seu agradecimento ao Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (SPOOLS- POCI-01-0247-FEDER-01771)

Condição:



Cofinanciado por:

