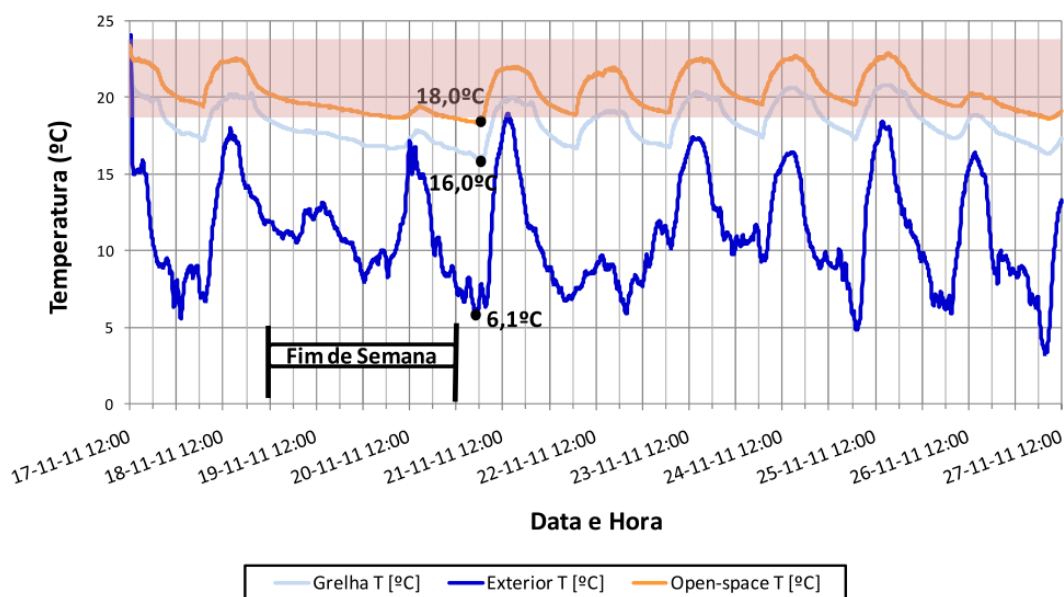


## Anexo K - Gráficos de temperatura do edifício em Castelo Branco

No sentido de avaliar as possíveis deficiências de funcionamento que justificam a necessidade da avaliação técnica, que se optou por implementar uma série de registos de temperatura em alguns pontos da instalação.

O período de leitura entre 17 de Novembro de 2011 e 27 de Novembro de 2011.



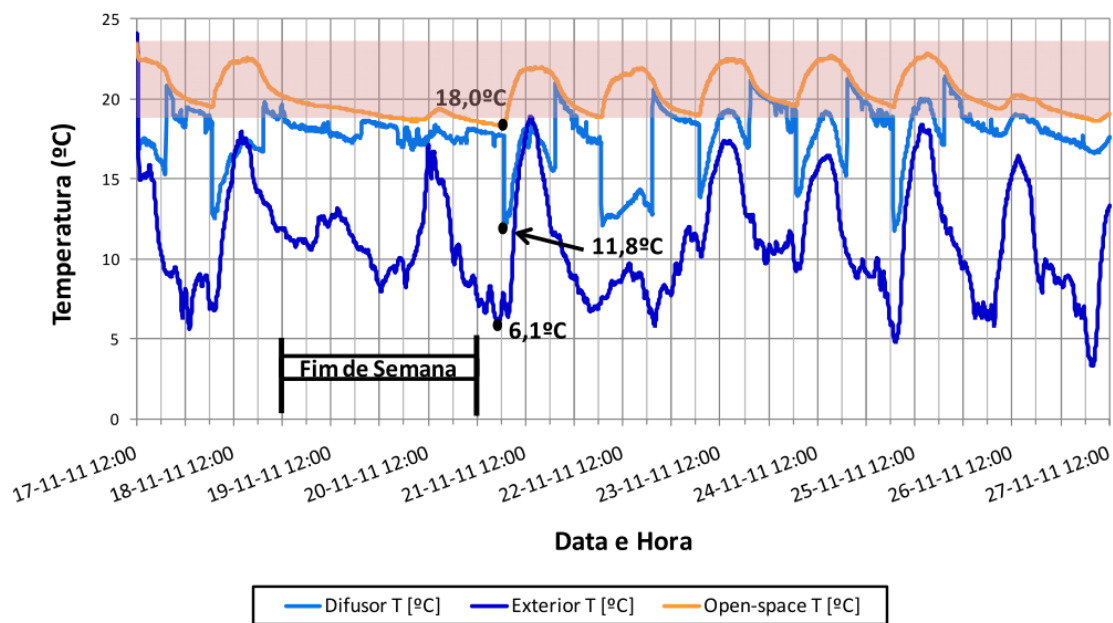
**Figura K:1** - Registo de: - Temperatura seca do ar à superfície de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem; - Temperatura no exterior do edifício, à sombra; - Temperatura ambiente no *open-space*, obtida a 1,5 metros de altura do chão.

Notas complementares à Figura K:1:

- ✓ A temperatura ambiente situa-se sempre acima da temperatura do ar à superfície da grelha. A diferença de temperatura entre ambas é sensivelmente constante e na ordem de 2 a 3°C.
- ✓ A temperatura do ar à superfície da grelha é próxima mas inferior à temperatura do ar ambiente, pois é influenciada pela temperatura do ar exterior que arrefece todo o volume de ar acima do tecto falso (ver Figura J:1).
- ✓ Nos dias úteis, em que a climatização funciona, o comportamento da temperatura interior possui uma variação acentuada, evidenciando que o arranque do funcionamento da climatização situa-se sensivelmente perto das 7 horas e a sua paragem perto das 18

horas. Os valores limite de temperatura de conforto, respetivamente 19°C e 24°C, nunca foram atingidos em todo o período de registo, conforme se acentua na zona de cor rosa do gráfico.

- ✓ Em todos os dias úteis se verifica que o tempo que se situa entre o arranque da instalação de climatização e a temperatura ambiente atingir o seu valor de ajuste de 22°C é cerca de 5 horas. O valor é excessivo e apenas se justifica pelo facto da instalação possuir um esforço acrescido para climatizar o volume de ar que se encontra acima do tecto falso, a uma temperatura mais baixa.
- ✓ Após um fim de semana, em que a temperatura exterior atingiu cerca de 6°C, a temperatura do ar interior situou-se em cerca de 18°C e a temperatura à superfície da grelha atingiu o valor mínimo de toda a semana, 16°C.

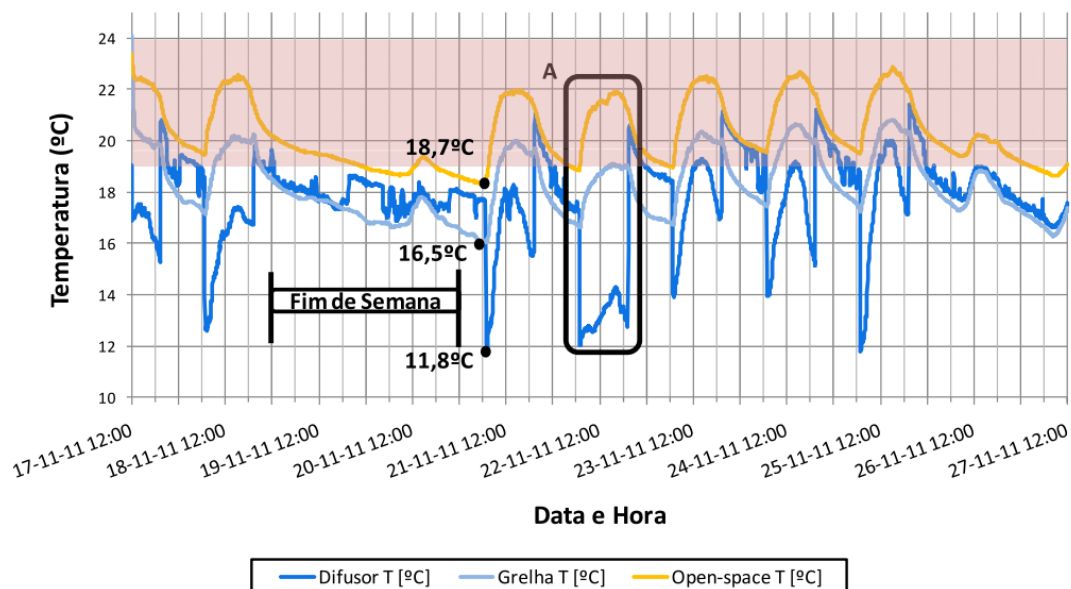


**Figura K:2** - Registo de: - Temperatura seca do ar à superfície de um dos difusores de introdução de ar novo no edifício; - Temperatura no exterior do edifício, à sombra; - Temperatura ambiente no *open-space*, obtida a 1,5 metros de altura do chão.

Notas complementares ao Figura K:2:

- ✓ A introdução de ar novo no interior do espaço climatizado não sofre correção de temperatura (ver Figura J:2) e por tal durante o período de registo situou-se sempre abaixo da temperatura ambiente, pois a temperatura exterior correspondeu a valores típicos de Inverno, sempre abaixo de 18°C.

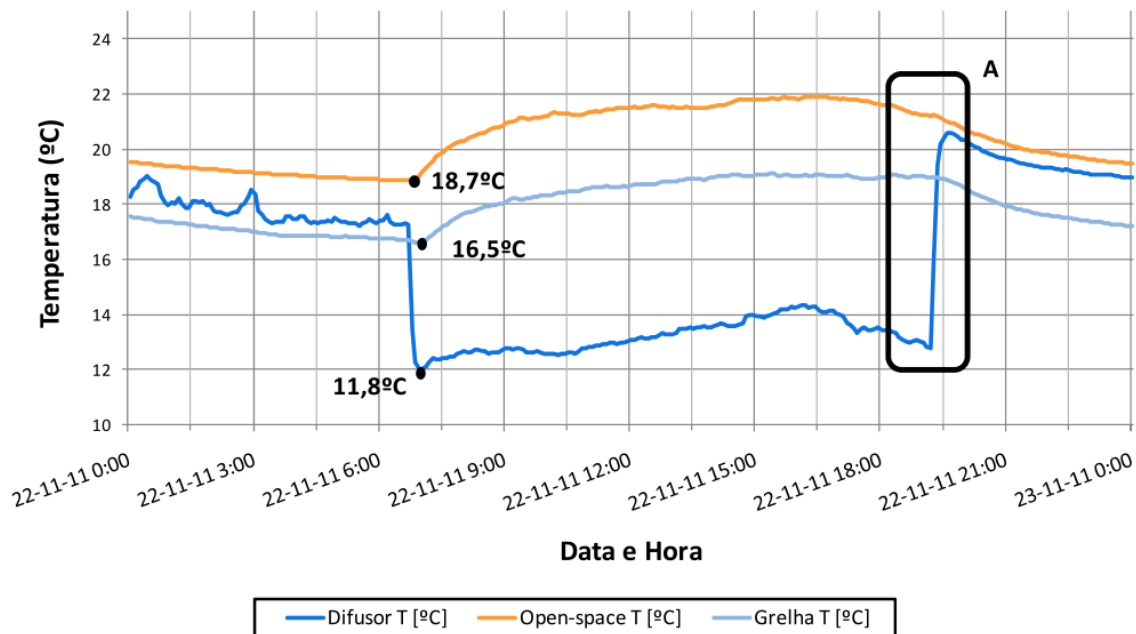
- ✓ Quando a ventilação pára, a temperatura à superfície do difusor aproxima-se da temperatura ambiente, pois com o ventilador parado a perda de carga provocada pelo filtro do ventilador e rede de condutas dificulta as infiltrações de ar exterior.
- ✓ Com a instalação de climatização em funcionamento, a dissipação de calor pelo motor do ventilador de extração contribui para o pré-aquecimento do ar novo, daí que a temperatura deste se situe um pouco acima da temperatura exterior no mesmo período.
- ✓ Após um fim de semana, em que a temperatura exterior atingiu cerca de 6°C, a temperatura do ar interior situou-se em cerca de 18°C e a temperatura do ar novo introduzido no espaço climatizado situa-se em cerca de 12°C.



**Figura K:3** - Registo de: - Temperatura seca do ar à superfície de um dos difusores de introdução de ar novo no edifício; - Temperatura seca do ar à superfície de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem; - Temperatura ambiente no *open-space*, obtida a 1,5 metros de altura do chão.

Notas complementares ao Figura K:3:

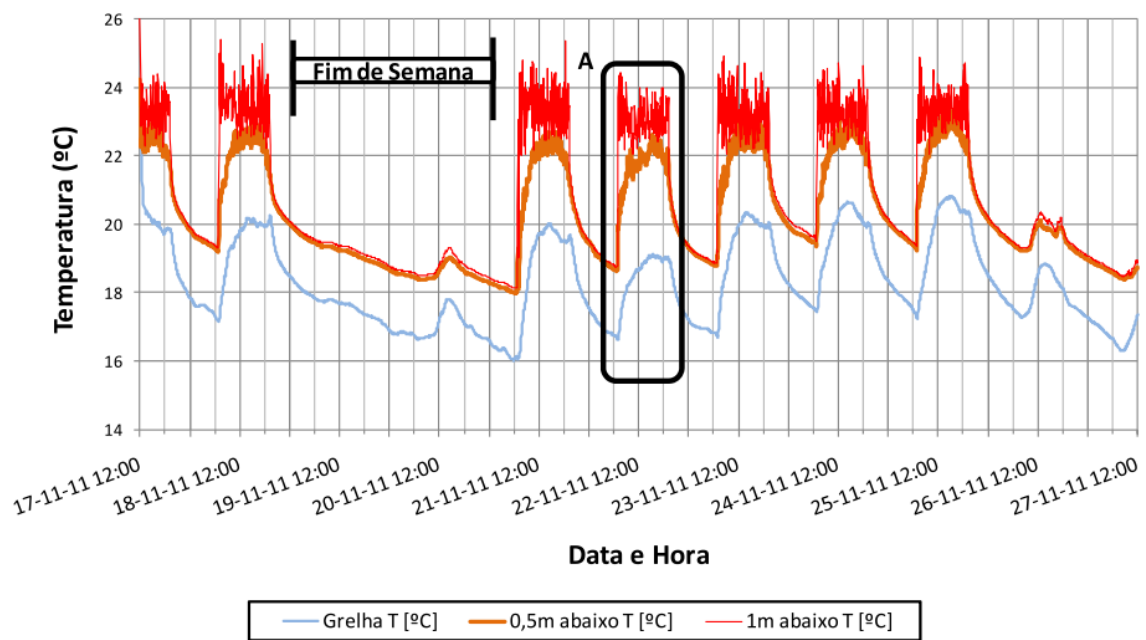
- ✓ Conforme se pode constatar pela análise do gráfico, no início da semana, quer a grelha de passagem de ar de desenfumagem quer a introdução de ar novo contribuem negativamente para a temperatura ambiente e correspondente conforto dos ocupantes.
- ✓ O destaque 'A' do gráfico encontra-se ampliado na Figura K:4.



**Figura K:4** - Registo de: - Temperatura seca do ar à superfície de um dos difusores de introdução de ar novo no edifício. - Temperatura seca do ar à superfície de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem. - Temperatura ambiente no ‘open-space’, obtida a 1,5 metros de altura do chão.

Notas complementares ao Figura K:4:

- ✓ Verifica-se que a temperatura seca ambiente possui um aquecimento gradual que demora diversas horas até atingir o seu valor pretendido (22°C).
- ✓ A temperatura do ar à superfície da grelha acompanha o aumento da temperatura ambiente, mantendo-se proporcional e cerca de 2°C abaixo da temperatura ambiente. Mesmo após paragem da climatização a proximidade entre ambas mantém-se em torno dos 2°C, levando a concluir que as trocas de massa de ar e de calor entre o espaço ocupado e o pleno de tecto são acentuadas e contribuem negativamente para o esforço energético de climatização.
- ✓ O destaque ‘A’ confirma que após a paragem do ventilador de ar novo, as infiltrações de ar exterior no espaço ocupado são diminutas, quando comparadas com as provocadas pelas grelhas de desenfumagem.



**Figura K:5** - Registo de: - Temperatura seca do ar à superfície de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem. - Temperatura seca do ar a cerca de 0,5 metros abaixo de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem. - Temperatura seca do ar a cerca de 1 metro abaixo de uma das grelhas de passagem de ar de desenfumagem.

Notas complementares ao Figura K:5:

- ✓ Quando a climatização se encontra a funcionar existe de facto uma corrente de ar frio proveniente da grelha de passagem de ar de desenfumagem, pois a temperatura de ar a cerca de 0,5 metros da grelha situa-se permanentemente abaixo da temperatura de ar que se verifica a 1 metro da grelha, quando seria de esperar o contrário, já que o ar ambiente é normalmente mais quente quanto maior a cota altimétrica no interior do espaço.
- ✓ Quando a climatização pára de funcionar, as temperatura do ar nas cotas de 0,5 e 1 metros abaixo da grelha aproximam-se, pois deixa de existir movimentação forçada de ar quente, reduzindo as infiltrações de ar do pleno de tecto para o ambiente ocupado.