

# **SEIA – CONTACT CENTER**

## **HVAC e GTC**

### **Relatório Técnico**

**Junho 01, 2011**

## **I – INTRODUÇÃO**

O presente Relatório incorpora a análise dos elementos fornecidos até 01/06/2011, o levantamento efectuado na instalação, a análise das reclamações e as leituras locais das variáveis de controlo.

Descreve-se sucintamente cada sistema, refere-se a análise do seu funcionamento, resultante de observações e medições no local, apontam-se anomalias e indicam-se as medidas de melhoria que foram objecto de concurso formal.

## **II – FUNCIONAMENTO, ANOMALIAS OBSERVADAS E MELHORIAS OBJECTO DE CONCURSO**

### **II.1 – PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA E QUENTE**

O aquecimento e o arrefecimento do ar são assegurados por fluido primário, de modo centralizado, através da distribuição de água quente e de água gelada por permutadores dos equipamentos terminais.

A água gelada e a água quente são preparadas por duas unidades produtoras do tipo bomba de calor, ar-água, com recuperação integral (4 tubos), designados por chillers (CH 01 e CH 02).

A AQS é também assegurada pelos chillers.

#### **II.1.1 – Análise do funcionamento**

##### Localização

A opção da localização da central técnica na área central da cobertura, ladeada por paredes, coloca dificuldades de funcionamento, especialmente durante o período de Inverno. A distância das unidades entre si e às paredes são inferiores às recomendadas pelo fabricante e facilitam o retorno de ar de exaustão dos chillers ao permutador de calor (evaporador), quando os chillers funcionam em aquecimento.

Entretanto e para minimizar este efeito foram instaladas condutas de encaminhamento de ar de exaustão de cada ventilador.

##### Rendimento dos chillers

É afectado por diversos factores, sendo a temperatura do ar exterior o mais relevante, em particular quando dos ciclos de aquecimento.

Abaixo de 5°C o rendimento dos chillers decai e abaixo de 0°C o funcionamento torna-se irregular até uma determinada temperatura vs carga, entrando depois em avaria.

A concepção da instalação não possui uma produção de aquecimento alternativa, condicionando o conforto interior para temperaturas exteriores baixas.

Apesar do rendimento dos chillers em ciclos de arrefecimento ser também afectado pela temperatura exterior, o histórico de funcionamento da instalação indica que a sua capacidade é suficiente para as solicitações.

#### Recuperação de calor dos chillers

O rendimento dos chillers com temperaturas baixas poderia ser beneficiado se as salas técnica e das UPS's fossem climatizadas por unidades de água gelada em vez de unidades split de expansão directa. Consta-se que a existência de produção simultânea de água gelada e quente é pouco aproveitada.

A recuperação de calor poderia trazer benefícios energéticos para a instalação, mas face à concepção actual, os custos serão elevados.

#### Funcionamento actual dos chillers

As unidades estão a funcionar dentro dos valores de ajuste definidos.

Verificou-se que em solicitação de potência máxima de aquecimento e arrefecimento o gradiente de temperatura entre os circuitos de ida e retorno é de ~5°C.

### **II.1.2 – Anomalias**

- Falta de alternativa de aquecimento da instalação de HVAC.

### **II.1.3 – Melhorias**

#### Necessidade de aquecimento

Sendo necessário garantir condições adequadas de conforto nos espaços interiores, pois para temperaturas exteriores negativas os chillers não garantem funcionamento aceitável, torna-se necessário reforçar a capacidade de aquecimento do circuito de água quente, através de um circuito externo ao existente e que por intermédio de permutador de calor a intercalar num novo depósito de água quente faria o reforço de aquecimento necessário, sem alterar a concepção actual da instalação.

Considerou-se caldeira a gás natural, abastecida pela rede pública. O funcionamento da caldeira, e demais órgãos terá de ser integrado na GTC.

## II.2 – DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA GELADA E QUENTE

Ambos os circuitos de água gelada e água quente são distribuídos por primário e secundário. O circuito primário resume-se apenas à central técnica na cobertura e o circuito secundário distribui-se pelo piso térreo até aos equipamentos terminais de consumo de água gelada e quente.

### II.2.1 - Análise do funcionamento

#### Inércia térmica dos circuitos hidráulicos

Qualquer um dos 4 electrocirculadores (circuitos primário e secundário de água gelada, idem para água quente) possui função específica, contudo não possuem qualquer redundância. Se qualquer um deles avariar, a instalação fica desprovida de aquecimento ou de arrefecimento, consoante o electrocirculador em causa.

Apesar dos electrocirculadores BF02 (água gelada, circuito secundário) e BQ02 (água quente, circuito secundário) possibilitarem velocidade variável, não se verificou variação de velocidade em funcionamento normal da instalação por reacção a actuação de válvulas do circuito).

Os electrocirculadores funcionam continuamente.

#### Congelamento do circuito hidráulico

Os circuitos hidráulicos devem ter glicol adicionado, não se conseguindo perceber se tal acontece.

Se os circuitos possuem ou vão possuir glicol, é obrigatório instalar válvulas anti-polição, na tubagem de enchimento, para evitar introdução de glicol na rede pública de abastecimento de água.

#### Aquecimento de águas sanitárias (AQS)

Funciona de modo irregular, não garantindo água quente, quando pretendido. Tal pode dever-se ao controlo de abertura das válvulas de água quente do permutador do depósito de acumulação de AQS.

### II.2.2 – Anomalias

- Falta de redundância de electrocirculadores nos circuitos hidráulicos de água quente e gelada
- Os variadores de velocidade dos electrocirculadores dos circuitos secundários não reagem a variações de pressão nos circuitos hidráulicos respectivos
- Possibilidade de congelamento dos circuitos hidráulicos
- Produção irregular de AQS

## II.2.3 – Melhorias

### Electrocirculadores

Instalar quatro electrocirculadores em redundância (circuitos primários e secundários) e deixar um outro como reserva. Note-se que actualmente a central térmica pára por avaria de qualquer um dos electrocirculadores.

Instalar sistema de variação de velocidade dependente da pressão de cada circuito, cujo tem de ser controlado pela GTC.

### Congelamento do circuito hidráulico

Averiguar e realizar mistura que garanta operacionalidade até - 10 °C.

Instalar válvulas anti-poluição.

### Aquecimento de águas sanitárias (AQS)

Verificar sistema de aquecimento do depósito de AQS e controlar via GTC.

## II.3 – CONDICIONAMENTO DE AR AMBIENTE

Climaização do ar interior garantida por 7 ventiloconvectores e 2 UTA's. Os ventiloconvectores climatizam os espaços anexos à sala de open space. São unidades tipo horizontal, instalação oculta, com fixação à laje, com insuflação e retorno de ar por difusores aplicados no tecto falso ou nas condutas de distribuição de ar climatizado. São alimentados a 4 tubos, têm bateria de aquecimento e de arrefecimento, têm uma secção de ventilação equipada com um motor de 3 velocidades e uma secção de filtragem.

Os circuitos dos ventiloconvectores possuem individualmente para além das válvulas de corte, 2 válvulas motorizadas de 2 vias tudo ou nada.

As 2 UTA's estão instaladas na central técnica na cobertura e climatizam a sala principal do open space, circulações e disponibilizam ar novo pré-climatizado aos ventiloconvectores.

As UTA's são 100% ar novo e possibilitam o funcionamento em free-cooling.

### **II.3.1 - Análise do funcionamento**

#### Climatização do open space

A opção da obra passou pela instalação de condutas de insuflação e retorno a cota acima dos 4 m. Para além de difusores de deslocamento, foram instalados dispositivos de insuflação de ar por impulso.

No Verão, obtém-se índice de conforto razoável, pois a maior densidade do ar arrefecido permite um elevado índice de diluição de ar climatizado no open space.

No Inverno, a menor densidade do ar aquecido possibilita a estratificação natural de parte do ar insuflado, directamente para as grelhas de extracção de ar, reduzindo consideravelmente o conforto pela baixa diluição de ar insuflado tratado na área ocupada.

#### Conforto térmico

A envolvente exterior possui portas e janelas com isolamento térmico aceitável e relativamente estanques.

O conforto térmico do open space é afectado pelo que se referiu quanto à diluição do ar tratado no Inverno e ainda pelos seguintes aspectos de concepção arquitectónica:

- existência de mezzanines de separação entre o open space e os espaços acima do tecto das áreas adjacentes: massas de ar frio a baixa velocidade movimentam-se das zonas adjacentes para o open space;
- existência de 2 portas interiores que separam o open space dos corredores de acesso ao átrio: ocorrem correntes de ar a cada abertura de portas, pois os corredores encontram-se em geral a uma temperatura inferior à do open space;
- a zona do átrio é sujeita à abertura constante de 2 portas de acesso ao exterior, que permanecem abertas por tempo considerável, eliminando qualquer benefício da existência de antecâmara. O ar frio entra quase permanentemente do exterior para a interior do edifício. A climatização desta área possui pouca capacidade, sendo garantida pela presença de um único difusor.

#### Difusão de ar insuflado pelas UTA's

A difusão de ar climatizado e a extracção de ar ambiente funcionam razoavelmente em arrefecimento, mas não em aquecimento, em que se verifica dissipação de energia térmica para cotas mais altas (acima de 4 m), sendo o ar quente recolhido pelas grelhas de extracção, não beneficiando a temperatura do ar ambiente no open space. Isto deve-se aos difusores de ar por deslocamento, instalados.

Os difusores de impulso que possuem uma velocidade de ar de descarga muito elevada, parecem funcionar adequadamente.

#### Caudal de ar novo nas UTA's

As unidades climatizam 100% de ar novo, o que sendo positivo em termos da qualidade do ar, é energeticamente muito dispendioso, mesmo considerando a existência de recuperador de calor do ar de extração.

Considerando uma ocupação máxima de 359 pessoas, apenas seria necessário manter permanentemente cerca de 1/3 do caudal de ar novo dimensionado inicialmente.

#### Eficiência das UTA's

O recuperador de calor funciona adequadamente, embora possua uma eficiência energética reduzida.

#### Velocidade variável dos ventiladores das UTA's

Apesar de possuírem esta opção as UTA's não funcionam com caudal de ar variável.

#### Envolvente das UTA's

A envolvente está deficientemente isolada e é pouco estanque.

#### Paragem das UTA's

A UTA 01 cessa de funcionar (registaram-se paragens em média de 2 horas diárias), por deficiências a apurar (deficiente programação horária pré-estabelecida?). A UTA02 pára por vezes, sem explicação aparente. As paragens provocam descidas de temperatura.

#### Ventiloconvectores

Climatização aceitável em geral, mas afectada pelas quebras de eficiência dos chillers.

### **II.3.2 - Anomalias**

- Correntes de ar frio provenientes da zona das mezzanines que impactam com a climatização do open space
- Climatização deficiente do átrio e corredores
- Correntes de ar frio provenientes do exterior através das portas de acesso, muito amplas, abrindo em simultâneo. É preferível porta lateral de menor largura, temporizada, de modo a tirar partido da antecâmara, reduzindo os fluxos de entrada de ar provenientes do exterior.
- Estratificação de ar quente provocada pelo funcionamento dos difusores de deslocamento

- Excessivo caudal de ar novo que provoca falta de capacidade de aquecimento com temperaturas exteriores baixas e desperdício energético (consumo excessivo)
- Os ventiladores das UTA's não apresentam velocidade de rotação variável funcional
- A envolvente das UTA's apresenta perdas térmicas consideráveis e fraca estanquicidade
- As UTA's cessam o seu funcionamento sem razão aparente (deficiente programação pré-estabelecida?)

### II.3.3 – Melhorias

#### Conforto térmico

Fecho das paredes existentes entre o open space e a mezzanine, para evitar correntes de ar frio.

Alteração da entrada principal, passando para porta lateral automática, eliminando a simultaneidade de abertura da 2ª porta de acesso, de modo a tirar partido da antecâmara.

Beneficiação da infra-estrutura de climatização existente, prevendo reforço da climatização por ventiloconvector, no átrio e corredores.

#### Difusão de ar insuflado pelas UTA's

Substituição dos difusores de deslocamento existentes por outros que mantenham a infra-estrutura das condutas e promovam fluxos de difusão de ar diferenciados quer o sistema se encontre a funcionar em arrefecimento ou em aquecimento.

#### Caudal de ar novo das UTA's

Para redução do consumo energético associado ao funcionamento das UTA's com 100% de ar novo, assim como para manter a sua disponibilidade de resposta em aquecimento quando de temperaturas exteriores baixas, compensando a falta de eficiência do recuperador de calor, as UTA's deverão ser munidas de secções de admissão de ar novo e rejeição de ar viciado, com registos motorizados, actuados de forma proporcional pela GTC, com leituras de caudal de ar novo introduzido e de CO2 do ar extraído.

#### Velocidade variável dos ventiladores das UTA's

A velocidade variável dos ventiladores das UTA's deverá ser implementada e ajustada pela GTC, para poupança energética, garantia de conforto e da qualidade do ar. A infra-estrutura electromecânica tem de ser integrada na GTC.



### Envolvente das UTA's

A envolvente das UTA's e a interligação às condutas de distribuição de ar deve ser revista para melhoria do rendimento global das unidades.

### Paragens de funcionamento das UTA's

As paragens têm de ser averiguadas e resolvidas. O controlo de todos os elementos das UTA's tem de ser integrado na GTC, para garantia de funcionamento e monitorização.

## **II.4 – UNIDADES SPLIT DE EXPANSÃO DIRECTA**

Existem 4 unidades split de expansão directa destinadas a climatizar a sala de equipamento informático e a sala das UPS's.

São unidades do tipo cassette de tecto, com painel que efectua o retorno de ar ambiente à unidade e a insuflação de ar climatizado à cota do tecto.

As unidades split filtram o ar ambiente e corrigem os desvios térmicos de modo que a temperatura ambiente dos espaços climatizados se situe próxima do valor pretendido.

As 4 unidades exteriores correspondentes estão instaladas na cobertura exterior.

### **II.4.1 - Análise do funcionamento**

A produção permanente de água gelada por intermédio dos chillers deveria ser um incentivo à utilização de água gelada para climatização das 2 salas técnicas, em vez dos split de expansão directa, pois traria poupanças energéticas consideráveis e beneficiaria a estabilidade de funcionamento da instalação de HVAC na estação de aquecimento (Inverno).

Contudo a substituição das unidades existentes por outras não será considerada.

A opção por unidades de tecto provoca riscos de funcionamento muito elevados, pois em caso de entupimento da tubagem de escoamento dos condensados a água pinga sobre os equipamentos. A minimização do problema referido foi conseguida à custa da colocação de tabuleiros de recolha de água, em aço inox, fixos ao tecto e ocupando todo o perímetro da moldura de cada unidade.

### **II.4.2 - Anomalias**

- Não foram consideradas intervenções

### **II.4.3 - Melhorias**

#### **Não considerar intervenções de melhoria**

## **II – 5 – VENTILADORES DE EXTRACÇÃO DE AR**

O ar viciado em excesso no interior é extraído continuamente por diversos ventiladores que funcionam de modo complementar à extracção de ar promovido pelas UTA's.

Para a extracção de ar das IS existe um ventilador de extracção específico – VE IS, localizado na central técnica da cobertura.

Para as salas de formação e de reuniões existe o ventilador específico – VE 2, localizado na central técnica da cobertura.

Para a sala de fumo existe um ventilador de extracção específico – VE SF, localizado na central técnica da cobertura.

Para a área de gabinetes, descanso e refeitório, existe um ventilador de extracção específico – VE RQ, localizado no interior do tecto falso.

Para funcionamento em caso de avaria do equipamento de HVAC na sala da UPS existe um ventilador de extracção – VE UPS, localizado na central técnica da cobertura.

Para funcionamento em caso de avaria do equipamento de HVAC na sala de informática, existe um ventilador de extracção – VE PT, localizado no interior do tecto falso.

### **II.5.1 - Análise do funcionamento**

Alguns ventiladores estão parados, sendo necessário vir a operá-los, via GTC.

### **II.5.2 - Anomalias**

- Alguns ventiladores não funcionam e a sua actuação não é intuitiva. Colocá-los na GTC.

### **II.5.3 - Melhorias**

**Revisão à actuação e colocação do funcionamento dos ventiladores via GTC.**

## **II – 6 – VENTILADORES DE DESENFUMAGEM**

Existem 2 ventiladores de desenfumagem: VD01 e VD02.

Em caso de emergência deverão ser activados pela CDI. Estes ventiladores encontram-se interligados às condutas de retorno de ar do sistema de climatização das UTA's. Estas, em caso de incêndio, serão desactivadas, dando lugar ao funcionamento do sistema de desenfumagem geral do edifício.

### **II.6.1 - Análise do funcionamento**

Os ventiladores encontram-se intercalados às condutas de extracção de ar das UTA's, possuindo um encravamento por registo motorizado.

O modo de actuação destes ventiladores não é explícito, tendo sido possível fazer funcionar um em modo manual, disparando o outro uma protecção eléctrica.

### **II.6.2 - Anomalias**

- Verificar e rever o funcionamento dos ventiladores, colocando-os na GTC.

### **II.6.3 - Melhorias**

**Revisão à actuação e colocação do funcionamento dos ventiladores via GTC.**

## **II – 7 – QUADROS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Os quadros eléctricos associados ao HVAC localizam-se na cobertura e na sala de informática.

### **II.7.1 - Análise do funcionamento**

De modo geral a concepção dos circuitos de potência dos quadros é adequada.

Os circuitos de comando aos equipamentos devem ser revistos, tendo em conta a inexistência de dispositivos de controlo e protecção na GTC.

Faltam esquemas eléctricos e instruções de funcionamento dos quadros.

### **II.7.2 - Anomalias**

- Reformular os circuitos de comando para os adequar a uma GTC eficiente.
- Elaborar os esquemas dos quadros eléctricos.

### **II.7.3 - Melhorias**

**A reformulação dos circuitos de comando deverá estar em consonância com a implementação de GTC adequada.**

**O conjunto dos esquemas eléctricos e a documentação dos equipamentos deverá estar disponível em cada equipamento e arquivado no dossier da instalação.**

## **II – 8 – CONTROLO DAS INSTALAÇÕES DE HVAC**

O edifício possui uma GTC, que deveria permitir centralizadamente e de modo escalonável consoante os casos, supervisionar, comandar e regular os equipamentos e sistemas abrangidos no HVAC.

### **II.8.1 - Análise do funcionamento**

Na situação actual, a GTC é básica.

Dos testes efectuados e das visitas técnicas realizadas, ressaltam os seguintes aspectos:

- o equipamento e software são Siemens.
- a GTC distribui-se por 3 quadros.
- a informação de muitos gráficos é ou nula ou diminuta.
- a maioria dos equipamentos de HVAC na cobertura não está mapeada na GTC.
- a distribuição de sensores de temperatura ambiente no open space resume-se a um único sensor, localizado no ambiente à cota de ocupação.
- a temperatura ambiente das áreas climatizadas por ventiloconectores é indicada na GTC.
- a informação na GTC acerca da produção de energia térmica resume-se à temperatura de água gelada, não havendo qualquer referência à temperatura de água quente.
- o estado básico dos electrocirculadores está na GTC.
- apesar de existirem analisadores de rede e registo de energia consumida, a informação disponibilizada não permite a análise clara dos valores.
- o terminal da gestão técnica possui um grafismo com incorrecções, não permite o registo temporal de variáveis e por isso não produz gráficos e registos de avaliação do funcionamento do sistema de modo global, nem permite avaliar consumos energéticos.
- os contadores entálpicos limitam-se a realizar uma leitura acumulada de consumo energético, ficando muito aquém das potencialidades que uma ferramenta desta importância pode disponibilizar para a melhoria e a compreensão dos padrões de consumo energético do edifício.
- as UTA's e os chillers são dois dos elementos mais importantes na instalação de HVAC e nenhum possui interface com a GTC. Este aspecto é de especial importância pois as UTA's interagem directamente com o ambiente interior climatizado.
- sendo a GTC a espinha dorsal de todo o sistema de climatização e ventilação, a sua melhoria (que terá de ser substancial face ao existente), permitirá explorar devidamente os sistemas, traduzindo-se por conforto dos residentes e por eficiência energética da instalação.

## II.8.2 - Anomalias

- Face ao estado actual da GTC, esta necessita de uma reformulação completa e da integração e compatibilização de todos os equipamentos existentes na instalação de climatização.

## II.8.3 - Melhorias

**Reformulação completa de todo o sistema de GTC e integração e compatibilização de todos os equipamentos existentes na instalação de climatização.**

**Objectivos da reformulação:**

- permitir a supervisão remota de todos os equipamentos, num terminal local e de futuro num centro de supervisão das GTC's dos edifícios geridos pela EDP V, com gestão instalada.

- facilitar a manutenção preventiva e correctiva.

- reduzir custos de exploração.

- melhorar significativamente os consumos energéticos do edifício, garantindo adequados padrões de conforto e melhoria da classe energética.

- permitir o ajuste da temperatura para cada zona, em função da temperatura exterior, ocupação, época do ano.

- possibilitar a gestão horária de funcionamento dos diversos equipamentos.

- otimizar os caudais de ar novo, em função da ocupação e das temperaturas exteriores.

- registar os consumos dos equipamentos.

- monitorizar em permanência o estado de funcionamento dos equipamentos, permitindo alertas para intervenções de manutenção.

## III – CONCLUSÕES

### III.1 – Melhorias incorporadas no processo de concurso, decorrentes da análise dos sistemas no local, medições e ensaios

- A instalação de climatização e ventilação apresenta um patamar de qualidade heterogéneo: chillers de qualidade, com disponibilidade simultânea de água gelada e água quente e UTA's de fraca qualidade.
- Os chillers não garantem funcionamento aceitável, tornando-se necessário reforçar a capacidade de aquecimento do circuito de água quente, através de um circuito externo ao existente.
- A GTC é básica, necessitando de uma completa reformulação/beneficiação.
- As medidas preconizadas descritas ao longo do presente Relatório como “Melhorias”, garantirão conforto e qualidade do ar e um bom desempenho energético da instalação, quando implementadas.
- **Conforme justificado no Relatório, enunciam-se as medidas de melhoria dos diversos sistemas, que integraram o processo de concurso:**

#### A – Produção de água gelada e quente

##### Necessidade de aquecimento

Sendo necessário garantir condições adequadas de conforto nos espaços interiores, pois para temperaturas exteriores negativas os chillers não garantem funcionamento aceitável, torna-se necessário reforçar a capacidade de aquecimento do circuito de água quente, através de um circuito externo ao existente e que por intermédio de permutador de calor a intercalar num novo depósito de água quente faria o reforço de aquecimento necessário, sem alterar a concepção actual da instalação.

Considerar caldeira a gás natural, abastecida pela rede pública. O funcionamento da caldeira, e demais órgãos terá de ser integrado na GTC.

## **B – Distribuição de água gelada e quente**

### Electrocirculadores

Instalar 4 electrocirculadores em redundância (circuitos primários e secundários) e deixar um outro como reserva. Note-se que actualmente a central térmica pára por avaria de qualquer um dos electrocirculadores.

Instalar sistema de variação de velocidade dependente da pressão de cada circuito, cujo tem de ser controlado pela GTC.

### Congelamento do circuito hidráulico

Averiguar e realizar mistura que garanta operacionalidade até – 10 °C.

Instalar válvulas anti-poluição.

### Aquecimento de águas sanitárias (AQS)

Verificar sistema de aquecimento do depósito de AQS e controlar via GTC.

## **C – Condicionamento de ar ambiente**

### Conforto térmico

Fecho das paredes existentes entre o open space e a mezzanine, para evitar correntes de ar frio.

Alteração da entrada principal, passando para porta lateral automática, eliminando a simultaneidade de abertura da 2ª porta de acesso, de modo a tirar partido da antecâmara.

Beneficiação da infra-estrutura de climatização existente, aproveitando parte do caudal de ar tratado das UTA's, no átrio e corredores.

### Difusão de ar insuflado pelas UTA's

Substituição dos difusores de deslocamento existentes, por outros que mantenham a infra-estrutura das condutas e promovam fluxos de difusão de ar diferenciados para arrefecimento e aquecimento.

### Caudal de ar novo das UTA's

Para redução do consumo energético associado ao funcionamento das UTA's com 100% de ar novo, assim como para manter a sua disponibilidade de resposta em aquecimento quando de temperaturas exteriores baixas, compensando a falta de eficiência do recuperador de calor, as UTA's deverão ser munidas de secções de admissão de ar novo e rejeição de ar viciado, com registos motorizados, actuados de forma proporcional pela GTC, com leituras de caudal de ar novo introduzido e de CO2 do ar extraído.



#### Velocidade variável dos ventiladores das UTA's

A velocidade variável dos ventiladores das UTA's deverá ser implementada e ajustada pela GTC, para poupança energética, garantia de conforto e da qualidade do ar. A infra-estrutura electromecânica tem de ser integrada na GTC.

#### Envolvente das UTA's

A envolvente das UTA's e a interligação às condutas de distribuição de ar deve ser revista para melhoria do rendimento global das unidades.

#### Paragens de funcionamento das UTA's

As paragens têm de ser averiguadas e resolvidas. O controlo de todos os elementos das UTA's tem de ser integrado na GTC, para garantia de adequado funcionamento e monitorização.

#### **D – Ventiladores de extracção de ar**

Revisão à actuação e colocação do funcionamento dos ventiladores via GTC.

#### **E – Ventiladores de desenfumagem**

Revisão à actuação e colocação do funcionamento dos ventiladores via GTC.

#### **F – Quadros e instalações eléctricas**

A reformulação dos circuitos de comando deverá estar em consonância com a implementação de GTC adequada.

#### **G – Controlo das instalações de HVAC**

Reformulação completa de todo o sistema de GTC e integração e compatibilização de todos os equipamentos existentes na instalação de climatização.

Objectivos da reformulação:

- permitir a supervisão remota de todos os equipamentos, num terminal local e de futuro num centro de supervisão das GTC's dos edifícios geridos pela EDP V, com gestão instalada.
- facilitar a manutenção preventiva e correctiva.

- reduzir custos de exploração.
- melhorar significativamente os consumos energéticos do edifício, garantindo adequados padrões de conforto e melhoria da classe energética.
- permitir o ajuste da temperatura para cada zona, em função da temperatura exterior, ocupação, época do ano.
- possibilitar a gestão horária de funcionamento dos diversos equipamentos.
- otimizar os caudais de ar novo, em função da ocupação e das temperaturas exteriores.
- registar os consumos dos equipamentos.
- monitorizar em permanência o estado de funcionamento dos equipamentos, permitindo alertas para intervenções de manutenção.

## **EM RESUMO:**

### **Os 'up-grades' que se consideraram ser de implementar na instalação são, em linhas gerais, os seguintes:**

- Inclusão de uma caldeira que permitirá o funcionamento da climatização (aquecimento)
- Gestão Técnica Centralizada adaptada ao funcionamento da instalação de AVAC
- Distribuição de ar interior otimizada
- Mudança de funcionamento das UTA's - poupanças energéticas assinaláveis
- Melhoria das condições de conforto no átrio por reforço da climatização
- Melhoria das condições de conforto no call-center por fecho das paredes da área da mezzanine e ajustes nas portas da entrada principal

### **III.2 – Análise dos elementos de projecto enviados até à data (01/06/2011)**

Após análise sumária dos elementos enviados até à data supra mencionada e em complemento ao que escrevi anteriormente, constata-se o seguinte:

- **No item 7.1 da Memória Descritiva afirma-se que a climatização se encontra disponível todo o ano.**

**Comentário: Observações no local e queixas dos residentes, confirmam o oposto (ver cap. II.1 do presente Relatório).**

- **No item 7.5 da Memória Descritiva afirma-se que os ventiladores das UTA's são equipados com variador de velocidade que ajusta os caudais à ocupação interna.**

**Comentário: Decorrente da análise das condições de funcionamento das UTA's, constatou-se que os ventiladores funcionam com caudal fixo sem se saber como actuar sobre a velocidade dos ventiladores (ver cap. II.3 do presente Relatório).**

- **No item 7.8 da Memória Descritiva afirma-se que a GTC permite a supervisão remota de todos os equipamentos.**

**Comentário: Observações no local confirmam o oposto (ver Relatório).**

- **Indica-se a existência de ecrãs tácteis que monitorizam os equipamentos de cada quadro eléctrico de AVAC.**

**Comentário: Não se observou na instalação qualquer écran táctil.**

- **A pasta disponibilizada está bem organizada e coerente com o conceito de 'telas finais'.**
- **Aguarda-se o conjunto de peças desenhadas do HVAC do open space.**
- **Aguarda-se o projecto de HVAC que permita perceber as razões de determinadas opções.**

Lisboa, 01 de Junho de 2011  
João Hormigo, Eng.