

CADERNO DE ENCARGOS

CONSULTA PRÉVIA N.º

96 / 2022

**Elaboração de projeto para implementação de
um Sistema de Gestão Técnica Centralizada,
com levantamento prévio – Palácio de São
Bento**

PARTE I CLÁUSULAS JURÍDICAS

1. OBJETO

O contrato a celebrar tem como objeto a “Elaboração de projeto para implementação de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada, com levantamento prévio – Palácio de São Bento”, em conformidade com as especificações técnicas e jurídicas constantes no presente caderno de encargos.

Pretende-se, resumidamente, substituir o SGTC do Palácio de São Bento, nos locais onde ele presentemente existe, mas de forma que a nova solução funcione em software aberto, permitindo que a expansão que se pretende ir efetuado deste sistema para outras áreas do Palácio de São Bento e aos restantes edifícios da Assembleia da República possa ser efetuado recorrendo a qualquer sistema ou protocolo conhecido.

2. LOCALIZAÇÃO

A preparação e elaboração do projeto de execução acima identificado terá lugar nas instalações do adjudicatário, sem prejuízo de poderem ser realizadas as visitas necessárias aos locais objeto do projeto de execução. Este projeto será entregue nas instalações da Assembleia da República.

3. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente caderno de encargos, bem como para execução do contrato, e salvo se do clausulado claramente resultar sentido diferente, os termos abaixo indicados têm o significado que a seguir se lhe atribui:

- a) **Entidade Adjudicante:** Entidade pública, ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA, adiante também designada por AR;
- b) **Adjudicatário:** Entidade a quem se adjudica a execução do contrato.
- c) **Trabalho:** serviço discriminado no presente caderno de encargos que o prestador de serviços se obriga a realizar para cumprir os termos e objetivos do caderno de encargos;
- d) **Fornecimento:** ação destinada a prover e aplicar os materiais, equipamentos e consumíveis necessários à execução do trabalho.

4. REQUISITOS TÉCNICOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO

1. O projeto de execução a criar, os equipamentos nele previstos e respetivos trabalhos de instalação e construção, devem cumprir com os Requisitos Técnicos definidos na Parte II do presente Caderno de Encargos.
2. O adjudicatário obriga-se a refazer, sem qualquer encargo para a Assembleia da República, a totalidade ou parte do projeto de execução que não cumpra com os requisitos técnicos previstos na parte II do presente Caderno de Encargos.
3. Todos os encargos com a correções, suprimentos, aditamentos ou reformulações acima referidas, são da exclusiva responsabilidade do adjudicatário.
4. O projeto de execução a apresentar pelo adjudicatário à Assembleia da República deve respeitar a Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, e conter, entre outras informações necessárias:
 - a) Programa;
 - b) Memória descritiva e justificativa do modo de efetivação da empreitada decorrente do projeto;
 - c) Peças desenhadas (plantas, cortes, alçados, pormenores), que permitam uma integral e sucinta compreensão do objeto e solução em análise;
 - d) Mapa de Medições;
 - e) Lista de preços unitários das espécies de trabalhos a prestar e dos bens a fornecer;
 - f) Plano de estaleiro;
 - g) Planta de implantação e área do estaleiro;
 - h) Plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, e;
 - i) Plano de segurança e saúde.
5. Estes elementos serão fornecidos em suporte digital, *pen* ou através de correio eletrónico, para utilização no software aplicativo AUTOCAD.
6. O produto final a fornecer deve apresentar todos os documentos técnicos necessários de modo a possibilitar que a Assembleia da República entregue a execução do projeto a empresa dotada de Alvará para o efeito.

5. PRAZO DE EXECUÇÃO

1. O prazo máximo para a execução de todas as prestações objeto do contrato a celebrar é de 120 dias, incluindo sábados, domingos e feriados, contados a partir da data de assinatura do contrato.

2. Se a proposta do adjudicatário for omissa no que ao prazo acima indicado diz respeito, será aplicável ao contrato a celebrar o prazo máximo referido no número anterior.

6. RETRIBUIÇÃO DO COCONTRATANTE

1. O montante da remuneração a receber pelo Cocontratante é previamente fixado e corresponde à realização de todos os trabalhos necessários para a realização dos serviços objeto do Contrato, o qual equivale ao preço total constante da proposta, que não poderá exceder o valor de 25.000,00 € (vinte cinco mil euros).

2. Para efeito do pagamento, o Cocontratante apresentará à ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA fatura, bem como dos cálculos necessários para uma análise clara da mesma.

3. A ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA deduzirá ainda nos pagamentos parciais a fazer ao Cocontratante:

- a) As importâncias necessárias ao reembolso dos adiantamentos e à liquidação das multas que lhe tenham sido aplicadas;
- b) Todas as demais quantias que sejam legalmente exigíveis.

7. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1. O pagamento dos serviços prestados será efetuado com a Elaboração de projeto para implementação de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada, com levantamento prévio – Palácio de São Bento.

2. No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre a ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA e o Cocontratante quanto ao seu conteúdo, deve aquela devolver a respetiva fatura ao Cocontratante, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo Gestor do Contrato.

3. O pagamento será realizado no prazo de trinta (30) dias após a apresentação da fatura correspondente pelo Cocontratante, desde que apresentada nos termos adequados à sua liquidação.

8. MULTAS POR VIOLAÇÃO CONTRATUAL

1. No caso de mora ou cumprimento defeituoso das obrigações objeto do contrato por parte do adjudicatário, poderá a Assembleia da República interpelar o adjudicatário para cumprir pontualmente com a execução do projeto, devendo nesse caso o adjudicatário dar imediato cumprimento à referida interpelação, bem como

suportar todos os danos que a entidade adjudicante sofra na sequência de tais factos.

2. Sem prejuízo do disposto no número anterior, e da obrigação de indemnizar por parte do adjudicatário, poderá a Assembleia da República aplicar-lhe penalidades (que não põe em causa o ressarcimento de eventuais danos que se venham a apurar), calculadas de acordo com a seguinte fórmula: $P = V \times A / 200$.

3. Para os efeitos do número anterior: “P” corresponde ao montante da penalidade; “V” é igual ao valor do contrato; e “A” é o número de dias em atraso no cumprimento, pelo adjudicatário, das suas obrigações contratuais.

4. As penalidades previstas no número anterior destinam-se a compelir o adjudicatário ao pontual cumprimento das prestações contratuais em falta, sendo aplicáveis tanto ao incumprimento do prazo global para execução do projeto, como para outras falhas que venham a ser detetadas durante a execução do contrato.

5. A aplicação de penalidades pela Assembleia da República, nos termos previstos nos números anteriores, deverá ser precedida de comunicação endereçada ao adjudicatário, onde será feita menção à intenção de aplicação de penalidades, o seu valor, o respetivo fundamento e a indicação de que o mesmo dispõe de um prazo de 5 (cinco) dias úteis para efeitos de exercício do seu direito de audiência prévia.

6. Decorrido o prazo de audiência prévia, deverá a entidade adjudicante comunicar ao adjudicatário se mantém, ou não, a aplicação das penalidades, e em caso afirmativo, conceder-lhe um prazo não inferior a 3 (três) dias úteis para levar a cabo o respetivo pagamento.

7. Caso tal seja possível, o valor das penalidades será descontado no primeiro pagamento contratual que se seguir à sua aplicação e não poderá, em qualquer caso, ultrapassar 20 % do preço contratual.

9. CAUÇÃO

Atento o previsto na alínea a) do n.º 2 do artigo 88.º do CCP, não será exigido no presente procedimento a prestação de caução.

10. CAUÇÃO PARA GARANTIA DE ADIANTAMENTOS

No caso de serem previstos adiantamentos, é aplicável o disposto no n.º 1 do artigo 292.º do Código dos Contratos Públicos.

11. GESTOR DO CONTRATO

O contraente público designará, nos termos do artigo 290º-A do CCP, um gestor do contrato, com a função de acompanhar permanentemente a execução deste.

12. CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL

1. O adjudicatário não poderá ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato sem autorização prévia da entidade adjudicante.
2. Para efeitos da autorização prevista no número anterior, deve:
 - a) Ser apresentada pelo cessionário toda a documentação exigida ao Cocontratante no presente procedimento;
 - b) A entidade adjudicante apreciar, designadamente, se o cessionário não se encontra em nenhuma das situações previstas no artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos.

13. SIGILO E CONFIDENCIALIDADE

1. O adjudicatário garantirá o mais estrito sigilo quanto a informações que os seus técnicos venham a ter conhecimento, relacionadas com a atividade da entidade adjudicante.
2. De acordo com a natureza reservada exigida pela natureza dos trabalhos parlamentares, o adjudicatário compromete-se a:
 - a) Tratar a informação reservada, em qualquer momento, com total reserva e absoluta confidencialidade, adotando para o efeito todas as precauções necessárias, não podendo revelá-la a qualquer pessoa ou entidade;
 - b) Manter a confidencialidade acerca da informação a que eventualmente venha a ter acesso, revelando-a apenas aos seus representantes e a qualquer outra entidade em relação à qual a entidade adjudicante tenha dado o seu prévio consentimento por escrito, comprometendo-se a entidade adjudicatária a assegurar que as entidades a quem seja divulgada a informação reservada sejam devidamente informadas da sua natureza confidencial, e que aceitem, na íntegra e sem reservas, o presente compromisso nos exatos termos e condições aceites pela entidade adjudicatária;
 - c) Aceitar e reconhecer que o conhecimento de informação reservada não conferirá à entidade adjudicatária quaisquer direitos sobre ela, a qual permanecerá para todos os efeitos propriedade da entidade adjudicante., comprometendo-se em particular a entidade adjudicatária a não utilizar esta

informação para as relações comerciais ou de negócio que mantem atualmente ou que possam vir a ter com a entidade adjudicante ou com terceiros com os quais estes tenham agora ou no futuro relações comerciais ou de negócio de qualquer tipo.

3. A expressão informação reservada não inclui informação que:

- a) Seja ou se tome de domínio público desde que tal não resulte de uma divulgação feita pela entidade adjudicatária ou por qualquer dos seus atuais representantes ou;
- b) Esteja já na posse do adjudicatário, ou na dos seus representantes ou com expressa indicação da sua não confidencialidade.

4. Caso o adjudicatário ou os seus representantes a quem tenha sido transmitida, no todo ou em parte, informação confidencial fiquem legalmente obrigados a revelar algum elemento constante da mesma, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de entidade de regulação ou de fiscalização, a entidade adjudicatária compromete-se - e fará com que os seus representantes também se comprometam - a avisar de imediato a entidade adjudicante, previamente à divulgação da informação reservada, de modo a que sejam conjuntamente asseguradas quaisquer providencias necessárias para manter, dentro do legalmente permitido, a confidencialidade da informação reservada.

5. Nenhum aviso, comunicado à imprensa, relatório ou aviso público destinado a fins publicitários ou de referência ao objeto do contrato pode ser realizado pelo prestador de serviços sem aprovação escrita prévia da ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA.

6. Para além das ações penais e processos disciplinares que ao caso couber, o adjudicatário pagará à entidade adjudicante uma compensação pela divulgação, seja por que meio for, de factos relativos à ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA, aos Deputados, funcionários ou outros agentes vinculados à entidade pública contratante, num montante calculado pela seguinte fórmula:

$$C = RMMG \times 50, \text{ em que:}$$

C – Montante da compensação (em euros) e;

RMMG – remuneração mínima mensal garantida em vigor.

7. O disposto no número anterior não é aplicável em caso de imposição legal ou judicial de comunicação de factos sigilosos, desde que sejam cumpridos os estritos termos e objetivos inerentes à obrigação de comunicação.

14. PROTEÇÃO DE DADOS

O adjudicatário compromete-se a assegurar cumprimento das obrigações decorrentes da legislação de proteção de dados aplicável, em particular, o Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27/4 de 2016, (adiante, RGPD), bem como, a Lei de Execução Nacional aprovada pela Lei n.º 58/2019 e Lei 59/2019, de 8 de agosto e, no decurso do procedimento concursal, bem como durante a vigência do contrato, nomeadamente as seguintes:

- a) Garantir a confidencialidade dos dados pessoais a que tenha ou venha a ter acesso por via do presente procedimento ou do contrato, ou qualquer ato relacionado direta ou indiretamente a decorrer deste, nomeadamente, assegurando que as pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitas a adequadas obrigações legais de confidencialidade;
- b) Tratar os dados pessoais a que tenha acesso por via do presente, apenas para as finalidades previstas no presente Caderno de Encargos e no respetivo contrato e segundo as instruções da Assembleia da República
- c) Informar a Assembleia da República, caso considere que alguma das instruções por esta providenciada possa dar origem ao incumprimento da legislação aplicável em matéria de proteção de dados pessoais;
- d) Implementar as medidas técnicas e organizativas de segurança, adequadas a assegurar a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade dos dados pessoais, bem como a resiliência dos sistemas e serviços de tratamento, designadamente as previstas no artigo 32.º do RGPD, a fim de impedir a destruição, acidental ou ilícita, a perda acidental, a alteração, a difusão ou o acesso não autorizados, bem como qualquer outra forma de tratamento ilícito dos dados pessoais;
- e) Não subcontratar o tratamento de dados pessoais da entidade adjudicante, sem a sua prévia autorização escrita;
- f) Em caso de autorização de subcontratação, impor ao subcontratado as obrigações em matéria de proteção de dados estabelecidas no presente Caderno de Encargos;
- g) Notificar a Assembleia da República de quaisquer transferências de dados pessoais para país fora do Espaço Económico Europeu e que não apresente um nível adequado de proteção;
- h) Informar a Assembleia da República, com a maior brevidade possível, em caso de efetivo ou potencial incidente de violação de dados pessoais;

- i) Prestar assistência à Assembleia da República no sentido de permitir que esta cumpra a obrigação de dar resposta aos pedidos dos titulares dos dados, tendo em vista o exercício dos direitos previstos no RGPD, bem como as obrigações estabelecidas nos artigos 32.º a 36.º do RGPD;
- j) Disponibilizar à Assembleia da República todas as informações necessárias para que sejam cumpridas todas as obrigações a que o adjudicatário esteja sujeito, contribuindo para auditorias, inspeções e demais fiscalizações conduzidas pelo Responsável pelo Tratamento, quando necessário e aplicável.
- k) Sensibilizar o pessoal autorizado no âmbito do tratamento dos dados para as questões relacionadas com privacidade, proteção de dados e segurança da informação, garantindo ainda, a necessária formação ao correto manuseamento dos mesmos;
- l) Finda a prestação de serviços, apagar ou devolver, segundo o critério da Assembleia da República, todos os dados pessoais tratados por sua conta, apagando as cópias existentes, sem prejuízo de conservação posterior que seja legalmente exigida.

15. CASOS FORTUITOS OU DE FORÇA MAIOR

1. Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidade se por caso fortuito ou de força maior for impedido de cumprir as obrigações assumidas no contrato.
2. A parte que invocar casos fortuitos ou de força maior deverá comunicar e justificar tais situações à outra parte, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.
3. É aceite como caso de força maior a demora na receção de peças por causa imputável ao terceiro fornecedor, desde que comprovadamente a encomenda tenha sido realizada dentro do tempo de reposição.
4. O disposto no número um não é aplicável em casos de greves ou outros conflitos coletivos de trabalho no âmbito da empresa prestadora de serviços, ou dos seus subcontratantes, situação em que o prestador de serviços mantém as suas obrigações.

16. PATENTES, LICENÇAS E MARCAS REGISTRADAS

1. São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização, no fornecimento, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.

2. Caso a entidade adjudicante venha a ser demandada por ter infringido, na execução do contrato, qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o adjudicatário indemniza-o de todas as despesas que, em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenha de pagar seja a que título for.

17. RESOLUÇÃO DO CONTRATO

1. A Assembleia da República reserva-se ao direito de resolver o contrato se o adjudicatário não cumprir com as suas obrigações contratuais.
2. Para os efeitos do número anterior, considera-se incumprimento definitivo a ocorrência, entre outras, das seguintes situações:
 - a) Atraso superior a 15 dias, na entrega do projeto de execução, e;
 - b) O adjudicatário encontrar-se em estado de insolvência, liquidação, cessação de atividade ou qualquer outra situação análoga resultante de um processo de idêntica natureza, ou tenham o respetivo processo pendente.

18. PREVALÊNCIA

1. Fazem parte integrante do contrato que vier a ser celebrado com origem neste procedimento, o presente Caderno de Encargos e a proposta que for apresentada pelo adjudicatário, bem como os suprimentos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos aceites pela Assembleia da República, os esclarecimentos e as retificações relativos ao Caderno de Encargos e os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
2. É aplicável aos documentos referidos no número anterior o disposto nos n.ºs 5 e 6 do artigo 96.º do Código dos Contratos Públicos.

19. FORO COMPETENTE

Para qualquer litígio ou questão de interpretação emergente do presente contrato, será competente o Supremo Tribunal Administrativo.

20. OUTROS ENCARGOS

Todas as despesas derivadas da celebração do contrato nomeadamente prestação das cauções e do visto do Tribunal de Contas são da responsabilidade do adjudicatário.

PARTE II
REQUISITOS TÉCNICOS
(memória descritiva e justificativa)

INTRODUÇÃO

Existe presentemente em funcionamento uma GTC no Palácio de São Bento, em Lisboa, da marca SAUTER, que controla e monitoriza instalações de AVAC diversas no edifício referido. Esta GTC está obsoleta, uma vez que não tem sido alvo de atualizações desde a sua implementação há 15 anos, e tem alguns sistemas com falhas diversas.

OBJECTIVO

Pretende-se elaborar um projeto de uma nova GTC que se baseará na existente, reparando as falhas existentes e que coloque toda a infraestrutura ligada à GTC em funcionamento.

DESCRIÇÃO

Para tal, deve efetuar-se primeiramente um levantamento da GTC existente, estabelecendo qual é atualmente a estrutura da mesma e identificando o que está a funcionar corretamente, bem como o que não está, identificando-se os respetivos controladores, nos seguintes locais:

- § Sala das Sessões e respetivas galerias (pública e reservada);
- § Salas de Comissão (no rés do chão, mas também no 6.º e 7.º piso);
- § Alas do PAR e Vices-PAR;
- § Salas da Biblioteca;
- § Bombas de calor instaladas na cobertura;
- § Alguns equipamentos instalados na Central Térmica.

O projeto deverá ser passível de permitir, a partir dele, uma futura expansão até englobar toda a infraestrutura de AVAC existente e futura, bem como o controlo de iluminação, blackouts, persianas, cortinas, SADI, Detecção de Intrusão, AQS, etc. Em resumo, será substituir a GTC existente por uma que efetivamente funcione e que possa crescer conforme se forem modernizando os diversos sistemas no Palácio.

Como referência do que se pretende futuramente, enviamos em anexo o plano diretor de uma GTC global da Assembleia da República.

Também anexamos imagens dos ecrãs de controlo da GTC existente, para medida de grandeza do trabalho a executar.

Além da GTC poder crescer para englobar todo o Palácio, deverá também ser capaz de englobar os restantes edifícios da Assembleia da República, nomeadamente o Edifício Novo, Casa Amarela, e Edifícios da Av. D. Carlos I.

A GTC pretendida que o projeto deverá indicar não deve ser proprietária, isto é, deverá ser aberta e capaz de albergar qualquer sistema novo que seja implementado, usando para tal protocolos conhecidos como por exemplo DALI, KNX, LonTalk, BACnet, ModBus, etc.

Sugere-se que todos os concorrentes efetuem uma visita às instalações do Palácio, para que consigam mensurar a dimensão do levantamento a efetuar, bem como o projeto.

ANEXO I

Acordo de Tratamento de Dados Pessoais em Subcontratação

O presente acordo de tratamento de dados pessoais, nos termos e para os efeitos do disposto no artigo 28.º do Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016 (Regulamento Geral sobre Proteção de Dados, adiante designado RGPD), e considerada, ainda, a Lei 58/2019, de 8 de agosto, que o executa na ordem jurídica portuguesa, o qual se regerá nos termos e de acordo com as cláusulas seguintes:

Definições:

Dados Pessoais: informação relativa a uma pessoa singular identificada ou identificável («titular dos dados»); é considerada identificável uma pessoa singular que possa ser identificada, direta ou indiretamente, em especial por referência a um identificador, como por exemplo um nome, um número de identificação, dados de localização, identificadores por via eletrónica ou a um ou mais elementos específicos da identidade física, fisiológica, genética, mental, económica, cultural ou social dessa pessoa singular.

Tratamento: uma operação ou um conjunto de operações efetuadas sobre dados pessoais ou sobre conjuntos de dados pessoais, por meios automatizados ou não automatizados, tais como a recolha, o registo, a organização, a estruturação, a conservação, a adaptação ou alteração, a recuperação, a consulta, a utilização, a divulgação por transmissão, difusão ou qualquer outra forma de disponibilização, a comparação ou interconexão, a limitação, o apagamento ou a destruição.

Responsável pelo Tratamento: pessoa singular ou coletiva, a autoridade pública, a agência ou outro organismo que, individualmente ou em conjunto com outras, determina as finalidades e os meios de tratamento de dados pessoais; sempre que as finalidades e os meios desse tratamento sejam determinados pelo direito da União ou de um Estado-Membro, o responsável pelo tratamento ou os critérios específicos aplicáveis à sua nomeação podem ser previstos pelo direito da União ou de um Estado-Membro.

Cocontratante: Pessoa singular ou coletiva, a autoridade pública, agência ou outro organismo que trate os dados pessoais por conta do responsável pelo tratamento destes, definida no RGPD como *Subcontratante*.

Subcontratado: Pessoa singular ou coletiva, a autoridade pública, agência ou outro organismo, designada no RGPD como *Outro Subcontratante*, que trate os dados pessoais por conta do Responsável do Tratamento, subcontratado pelo Cocontratante.

Cláusula 1.ª

Objeto e âmbito de aplicação

1. O presente acordo vincula o Cocontratante à Assembleia da República e estabelece, entre outras, o objeto e a duração do tratamento de dados, a relação entre a Assembleia da República e o Cocontratante, a contratação de outro subcontratado, as medidas de segurança e seu aperfeiçoamento e as cláusulas de confidencialidade inerentes ao tratamento de dados, assim como as transferências de dados e a gestão de incidentes.
2. O acordo de tratamento de dados pessoais em subcontratação será exclusivamente aplicável ao tratamento de dados pessoais subsumível à legislação sobre proteção de dados da União Europeia e complementa e faz parte integrante do contrato de prestação de serviços celebrado entre as partes e que tem por objeto a prestação de serviços de Elaboração de projeto para implementação de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada, com levantamento prévio – Palácio de São Bento.

Cláusula 2.^a

Duração do presente acordo

1. O presente acordo de tratamento de dados pessoais em regime de subcontratação vigorará enquanto se mantiver em vigor o contrato de prestação de serviços entre a Assembleia da República e o Cocontratante ou até tais dados serem apagados ou devolvidos, por instrução daquela.
2. O acordo de tratamento de dados pessoais em subcontratação em apreço terminará com efeitos imediatos caso cesse o contrato de prestação de serviços celebrado entre as partes, por qualquer forma de cessação dos contratos, seja por resolução, caducidade, revogação ou denúncia, exceto se existirem instruções em contrário da Assembleia da República.

Cláusula 3.^a

Da relação entre a Assembleia da República e o Cocontratante

1. Quando o tratamento dos dados for efetuado por sua conta, a Assembleia da República recorre apenas a cocontratantes que apresentem garantias suficientes de execução de medidas técnicas e organizativas adequadas de forma que o tratamento satisfaça os requisitos do RGPD e assegure a defesa dos direitos do titular dos dados.
2. Compete à Assembleia da República determinar o âmbito, finalidades e forma pela qual o Cocontratante poderá aceder ou proceder ao tratamento dos dados pessoais.
3. O Cocontratante tratará os dados pessoais somente em conformidade com as instruções documentadas que lhe forem fornecidas pela Assembleia da República, as quais se enquadram no âmbito das previsões do acordo em apreço, nelas se incluindo o que respeita às transferências de dados para países terceiros ou organizações internacionais, a menos que seja obrigado a fazê-lo pelo direito da União ou do Estado-Membro a que está sujeito, caso em que informará a Assembleia da República desse requisito jurídico antes do tratamento, salvo se a lei proibir tal informação por motivos importantes de interesse público.
4. O Cocontratante notificará por escrito a Assembleia da República, e fundamentará, caso entenda que uma instrução que receba infringe o RGPD ou outra legislação nacional ou da União relativa à proteção de dados.
5. É responsabilidade da Assembleia da República decidir as situações notificadas no número precedente.
6. Sem prejuízo do quadro sancionatório dos artigos 82.º e seguintes, o Cocontratante que, em violação do RGPD, determine as finalidades e os meios de tratamento, é considerado responsável pelo tratamento no que respeita ao tratamento em questão.

Cláusula 4.ª

Da contratação de Subcontratado

1. O Cocontratante apenas contrata outro Subcontratado quando a Assembleia da República tenha dado, previamente e por escrito, autorização específica para esse efeito.
2. O Cocontratante pede autorização à Assembleia da República de quaisquer alterações pretendidas quanto ao aumento do número ou à substituição de outros subcontratados, dando assim à Assembleia da República a oportunidade de se opor a tais alterações, caso entenda fazê-lo.

Caso o Cocontratante contrate outro Subcontratado para a realização de operações específicas de tratamento de dados por conta da Assembleia da República, são impostas a esse outro Subcontratado, por contrato ou outro ato normativo ao abrigo do direito da União ou da legislação nacional, as mesmas obrigações em matéria de proteção de dados que as estabelecidas neste acordo.

3. Em particular, deverá o outro subcontratado apresentar garantias de que possui os conhecimentos especializados, fiabilidade e recursos suficientes de execução de medidas técnicas e organizativas adequadas de forma que o tratamento seja conforme com os requisitos impostos pelo RGPD.
4. Caso esse outro subcontratado não cumpra as suas obrigações em matéria de proteção de dados, o Cocontratante que é parte neste contrato continua a ser plenamente responsável, perante a Assembleia da República, pelo cumprimento das obrigações desse outro subcontratado.

Cláusula 5.^a

Das garantias de segurança do tratamento

1. As partes assumiram o presente vínculo jurídico reconhecendo a Assembleia da República as competências técnicas e de segurança do Cocontratante e este a possibilidade de delas dispor e poder implementar, a fim de ser levado a cabo o

tratamento de dados pessoais para as finalidades definidas pela Assembleia da República.

2. A Assembleia da República e o Cocontratante deverão, assim, tendo em conta as técnicas mais avançadas, os custos de aplicação e a natureza, o âmbito, o contexto e as finalidades do tratamento, bem como os riscos, de probabilidade e gravidade variável, para os direitos e liberdades das pessoas singulares, aplicar as medidas técnicas e organizativas adequadas para assegurar um nível de segurança adequado ao risco, incluindo, consoante o que for adequado, nomeadamente e sem excluir outra ou outras que o tratamento exija ou venha a exigir:
 - a) A pseudonimização e a cifragem dos dados pessoais;
 - b) A capacidade de assegurar a confidencialidade, integridade, disponibilidade e resiliência permanentes dos sistemas e dos serviços de tratamento;
 - c) A capacidade de restabelecer a disponibilidade e o acesso aos dados pessoais de forma atempada no caso de um incidente físico ou técnico;
 - d) Um processo para testar, apreciar e avaliar regularmente a eficácia das medidas técnicas e organizativas para garantir a segurança do tratamento;
 - e) Fica ao critério do Cocontratante nos termos do presente acordo, a seleção das medidas técnicas e organizativas adequadas para assegurar um nível de segurança adequado ao risco;
 - f) Medidas para assegurarem que o acesso aos dados pessoais é restrito ao pessoal autorizado;
 - g) Ao avaliar o nível de segurança adequado devem ser considerados, designadamente, os riscos apresentados pelo tratamento, em particular devido à destruição, perda e alteração acidentais ou ilícitas, e à divulgação ou ao acesso não autorizados, de dados pessoais transmitidos, conservados ou sujeitos a qualquer outro tipo de tratamento;
 - h) O cumprimento de um código de conduta aprovado conforme referido no artigo 40.º ou de um procedimento de certificação aprovado conforme referido no artigo 42.º, ambos do RGPD, pode ser utilizado como elemento para demonstrar o cumprimento das obrigações estabelecidas no n.º 1 do artigo 32º, também do

RGPD.

3. A Assembleia da República e o Cocontratante implementaram medidas que garantem que qualquer pessoa singular que tenha acesso a dados pessoais e agindo sob a autoridade da Assembleia da República ou do Cocontratante, só procede ao seu tratamento mediante instruções daquela, exceto se tal lhe for exigido pelo direito da União ou pela legislação nacional.

Cláusula 6.^a

Do aperfeiçoamento das medidas de segurança

1. As partes reconhecem que os requisitos de segurança do tratamento de dados se encontram em permanente mudança e que uma segurança eficaz requer frequente avaliação, pelo que, o Cocontratante deverá avaliar continuamente as medidas implementadas referidas na cláusula 5.^a, n.º 2 e considerá-las um processo em constante evolução, devendo, nomeadamente, aperfeiçoar e complementar estas medidas a fim de manter a conformidade com esses requisitos.
2. As partes negociarão de boa-fé os encargos, se os houver, da implementação de mudanças materiais exigidas por requisitos específicos de segurança atualizados que resultem de alterações legislativas ou sejam impostas por autoridades competentes.
3. Do mesmo modo, sempre que seja exigível uma alteração ao presente acordo, as partes deverão de boa-fé negociá-la de modo a executar-se uma ou mais instruções da Assembleia da República para que o Cocontratante aperfeiçoe as medidas de segurança.

Cláusula 7.^a

Da legitimidade da Assembleia da República

1. Pelo presente acordo a Assembleia da República assegura ter legitimidade e base legal para fornecer os dados pessoais ao Cocontratante, por forma a que este possa

proceder ao seu tratamento.

2. Compete à Assembleia da República assegurar que obteve o consentimento dos titulares de dados necessário ao tratamento, se for esta a base de licitude aplicável, e garantir o registo e gestão de tal consentimento.
3. Este consentimento deverá preencher todos os requisitos exigidos pelo RGPD, tal como previsto no artigo 4.º, 11), do RGPD, ou seja, constituir uma manifestação de vontade livre, específica, informada e inequívoca.
4. Caso o consentimento seja retirado pelo titular de dados, deve a Assembleia da República comunicar esse facto ao Cocontratante, a quem compete o tratamento subsequente e em conformidade com o exercício desse direito.

Cláusula 8.ª

Da confidencialidade

1. O Cocontratante deve assegurar que as pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitas a adequadas obrigações legais de confidencialidade.
2. Para os fins previstos no número anterior, e sem prejuízo de disposições contratuais existentes entre as partes, o Cocontratante deverá informar da natureza confidencial desses mesmos dados pessoais a todos os seus funcionários, colaboradores, agentes e/ou outros subcontratados (estes quando contratados nos termos da cláusula 4.ª) e que estejam envolvidos no tratamento de dados pessoais.
3. O Cocontratante deve assegurar que todas as pessoas referidas no número anterior assinaram um acordo de confidencialidade adequado, estão vinculados a outro tipo de dever de confidencialidade ou estão sujeitos a dever legal de sigilo.

4. O fim do presente contrato de tratamento de dados pessoais em subcontratação não exonera o Cocontratante ou outros subcontratados do seu dever de confidencialidade, o qual se mantém sem limite temporal.

Cláusula 9.ª

Transferências de dados

1. O Cocontratante deverá imediatamente notificar a Assembleia da República de quaisquer transferências temporárias ou permanentes de dados pessoais para país fora do E.E.E.- Espaço Económico Europeu - que não apresente um nível adequado de proteção.
2. Na data de celebração do presente contrato são membros do E.E.E.- Espaço Económico Europeu - os países da União Europeia, a Noruega, a Islândia e o Liechtenstein, à exceção da Suíça.
3. Essa transferência deverá ser apenas efetuada após a obtenção de autorização da Assembleia da República, que poderá recusá-la na medida do seu critério que entender adotar.
4. Caso a Assembleia da República ou o Cocontratante promovam a transferência transfronteiriça de dados por meio de um mecanismo legal que seja subsequentemente modificado, revogado ou declarado inválido por uma jurisdição competente, a Assembleia da República e o Cocontratante acordam em cooperar de boa-fé no sentido de que a transferência seja concluída ou adotado um mecanismo alternativo adequado que permita fundamentar a legalidade da mesma.

Cláusula 10.ª

Da assistência à Assembleia da República

1. O Cocontratante na medida do possível e tomando em conta a natureza do tratamento,

presta assistência à Assembleia da República através de medidas técnicas e organizativas adequadas, permitindo que esta cumpra a sua obrigação de dar resposta aos pedidos dos titulares dos dados tendo em vista o exercício dos seus direitos previstos no capítulo III do RGPD, a saber, os direitos de acesso, retificação, cancelamento, oposição, portabilidade e limitação do tratamento.

2. O Cocontratante deve ainda prestar assistência ao Responsável pelo Tratamento no sentido de assegurar o cumprimento das seguintes obrigações, tendo em conta a natureza do tratamento e a informação ao seu dispor:
 - a) Notificação de uma violação de dados à autoridade de controlo;
 - b) Comunicação de uma violação de dados pessoais ao titular de dados;
 - c) Realização da avaliação de impacto sobre a proteção de dados;
 - d) Obrigação de consulta prévia decorrente da avaliação de impacto.

Cláusula 11.^a

Do destino dos dados finda a prestação de serviços

1. De harmonia com o critério ou escolha da Assembleia da República, o Cocontratante apaga ou devolve-lhe todos os dados pessoais depois de concluída a prestação de serviços relacionados com o tratamento, apagando as cópias existentes, a menos que a conservação dos dados seja exigida ao abrigo do direito da União ou dos Estados-Membros.
2. O Cocontratante deverá notificar todos os outros subcontratados do fim do presente contrato e assegurar que esses outros subcontratados destroem ou devolvem os dados pessoais à Assembleia da República, de harmonia com o critério ou opção que esta venha a tomar.

Cláusula 12.^a

Auditorias

O Cocontratante deve facilitar e contribuir para as auditorias, inclusive as inspeções, conduzidas pela Assembleia da República ou, por outro auditor, por este mandatado para o efeito.

Cláusula 13.^a

Gestão de incidentes

1. No caso de o Cocontratante tomar conhecimento de incidente que afete o tratamento de dados pessoais deverá prontamente notificar a Assembleia da República desse facto, com ela cooperar e seguir as suas instruções relativas a tais incidentes, de modo a permitir-lhe executar uma investigação aprofundada do incidente e responder-lhe corretivamente tomando as medidas adequadas.
2. Por “incidentes” deverá entender-se, nomeadamente:
 - a) uma queixa ou pedido relativo ao exercício dos direitos dos titulares de dados, nos termos da cláusula 10.^a, n.º 1;
 - b) uma investigação sob a forma de auditorias sobre a proteção de dados realizada pela autoridade de controlo nos termos do artigo 58º, n.º 1, alínea b);
 - c) qualquer destruição, perda e alteração acidentais ou ilícitas, e a divulgação ou o acesso, acidental ou ilícito, não autorizados, a dados pessoais transmitidos.

Cláusula 14.^a

Da responsabilidade do Cocontratante

O Cocontratante deverá indemnizar a Assembleia da República e assumir a responsabilidade em relação a qualquer queixas, procedimentos, queixas de terceiros, perdas, danos e encargos em que a Assembleia da República incorra e que decorram, direta ou indiretamente de violações do presente contrato e/ou legislação de proteção de dados aplicável imputáveis ao Cocontratante.

Cláusula 15.^a

Entrada em vigor

O presente contrato de tratamento de dados pessoais em subcontratação entre a Assembleia da República e o Cocontratante vigorará a partir da data da sua outorga.

Cláusula 16.^a

Conflitos

Na eventualidade de existir um conflito entre o contrato de prestação de serviços e este acordo de tratamento de dados pessoais em subcontratação entre a Assembleia da República e o Cocontratante, este deverá prevalecer sobre o primeiro, com exceção do disposto na cláusula 18.º.

Cláusula 17.^a

Lei do contrato

O presente contrato rege-se pela lei portuguesa e pelas normas europeias diretamente aplicáveis.

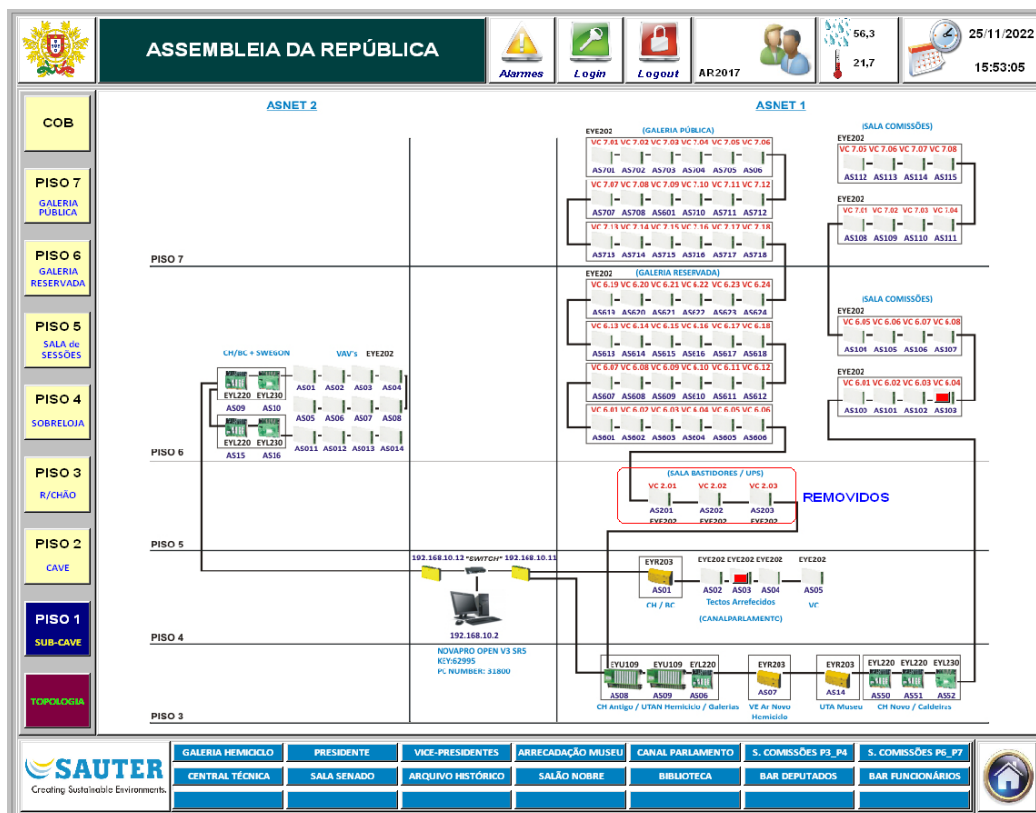
Cláusula 18.^a

Foro

Na emergência de um litígio relativo à execução ou interpretação do presente acordo as partes indicam como foro competente o indicado no contrato de serviço ou, caso este seja omissivo, o Supremo Tribunal Administrativo, com expressa renúncia a qualquer outro.

ANEXO II

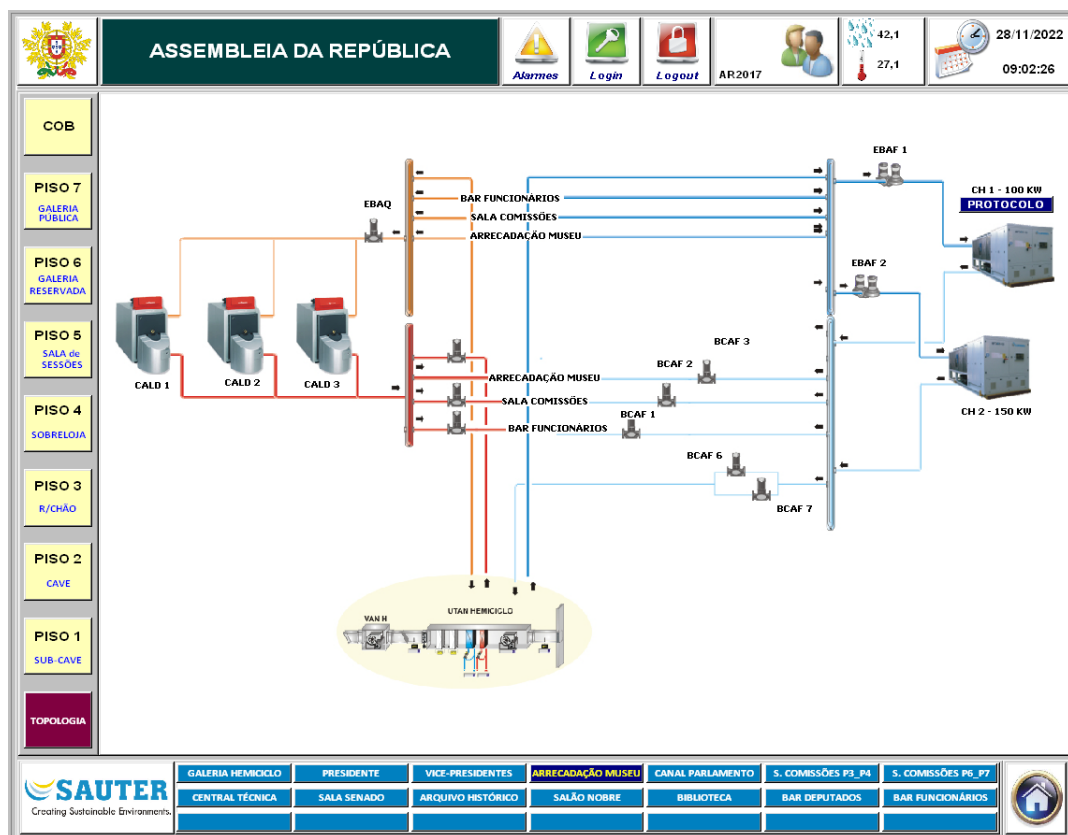
Imagens de ecrã da GTC atual



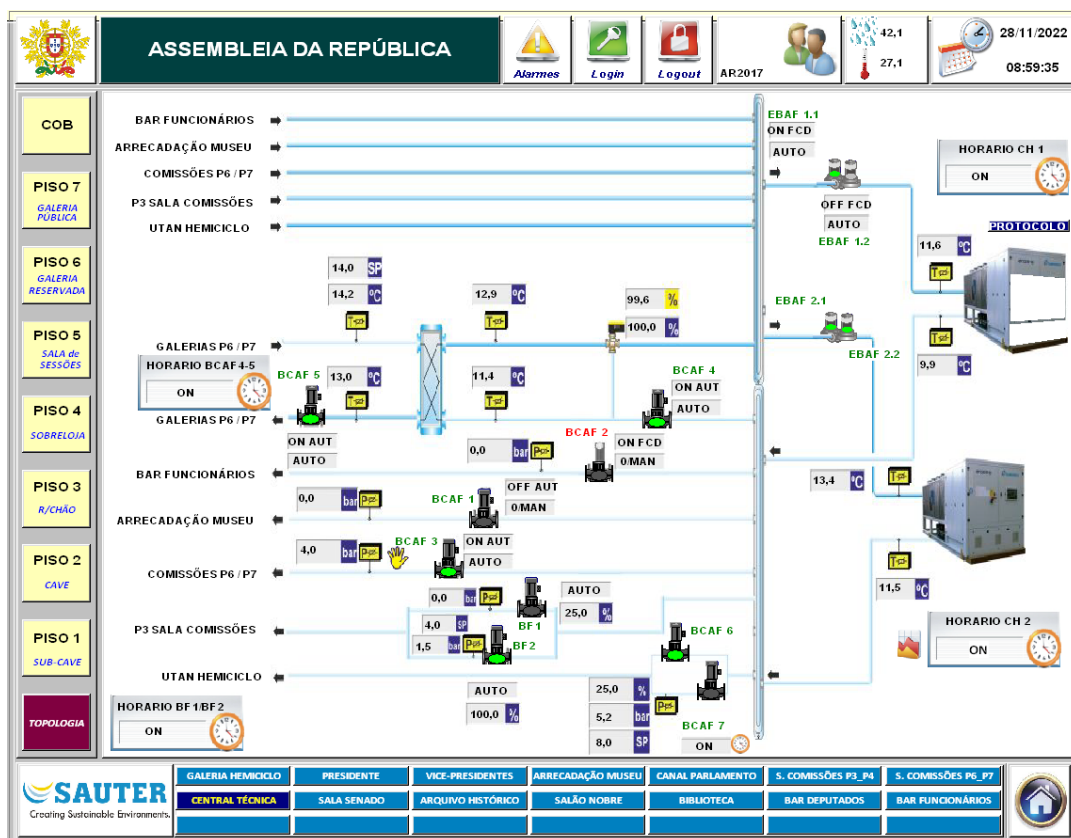
ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



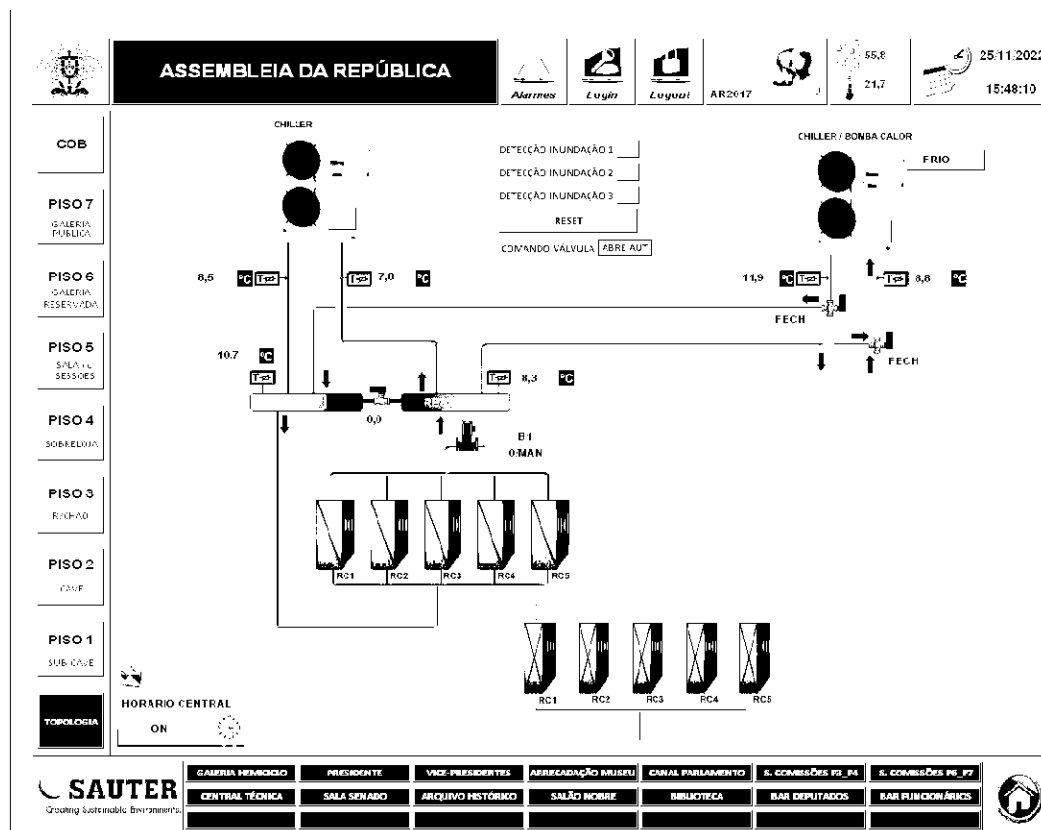
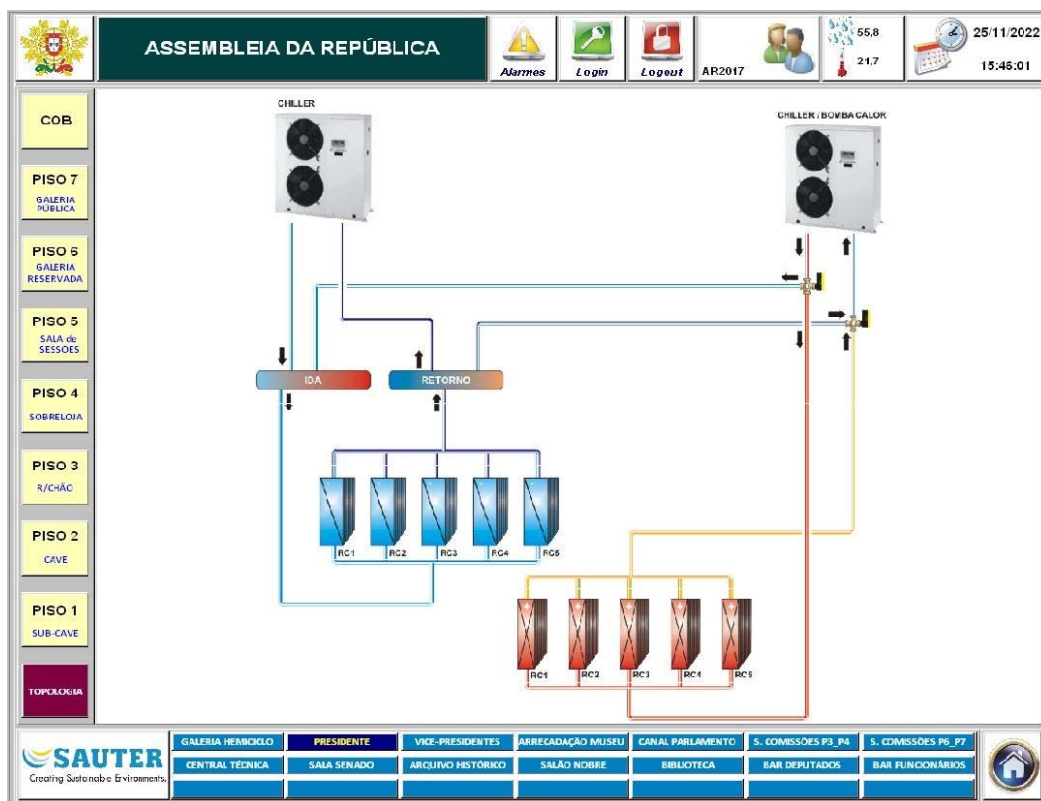
ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

Alarmes

Login

Logout

AR2017



56,3
21,7



25/11/2022
15:56:40

COB

 PISO 7
GALERIA PÚBLICA

 PISO 6
GALERIA RESERVADA

 PISO 5
SALA de SESSÕES

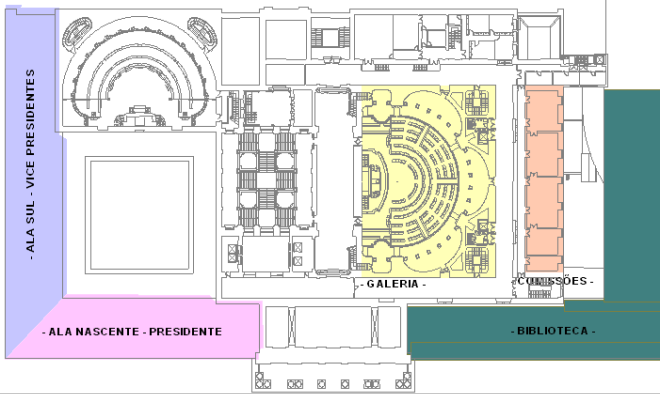
 PISO 4
SOBRELOJA

 PISO 3
R/CHÃO

 PISO 2
CAVE

 PISO 1
SUB-CAVE

 TOPOLOGIA





Creating Sustainable Environments

GALERIA HEMICÍLIO	PRESIDENTE	VICE-PRESIDENTES	ARRECADACÃO MUSEU	CANAL PARLAMENTO	S. COMISSÕES P3_P4	S. COMISSÕES P6_P7
CENTRAL TÉCNICA	SALA SENADO	ARQUIVO HISTÓRICO	SALÃO NOBRE	BIBLIOTECA	BAR DEPUTADOS	BAR FUNCIONÁRIOS





ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

Alarmes

Login

Logout

AR2017



39,6
27,0



28/11/2022
13:24:44

COB

 PISO 7
GALERIA PÚBLICA

 PISO 6
GALERIA RESERVADA

 PISO 5
SALA de SESSÕES

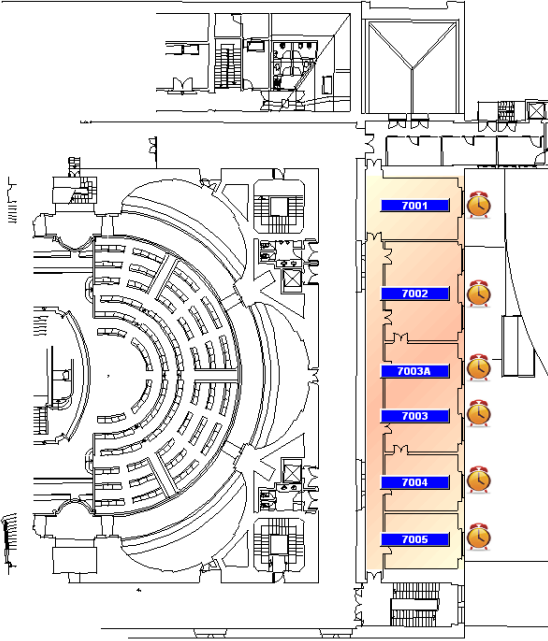
 PISO 4
SOBRELOJA

 PISO 3
R/CHÃO

 PISO 2
CAVE

 PISO 1
SUB-CAVE

 TOPOLOGIA



PISO 7 - SALA 7001

Horário	CNFTO
Temp. Ambiente	20,9 °C
Temp. Retorno	20,7 °C
SP base	22,5 °C
Ajuste Local	22,7 °C
Válv. Água Fria	0,0 %
Válv. Água Quente	0,0 %
1ª Velocidade	OFF
2ª Velocidade	OFF
3ª Velocidade	OFF
Controlo (AUTO/MAN)	AUTO
Sel. Manual Velocidade	VEL 1 FCD
Ocupado	NAO



Creating Sustainable Environments

GALERIA HEMICÍLIO	PRESIDENTE	VICE-PRESIDENTES	ARRECADACÃO MUSEU	CANAL PARLAMENTO	S. COMISSÕES P3_P4	S. COMISSÕES P6_P7
CENTRAL TÉCNICA	SALA SENADO	ARQUIVO HISTÓRICO	SALÃO NOBRE	BIBLIOTECA	BAR DEPUTADOS	BAR FUNCIONÁRIOS



CONSULTA PRÉVIA N.º 96/2022 - ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA, COM LEVANTAMENTO PRÉVIO – PALÁCIO DE SÃO BENTO

ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 direcção administrativa e financeira
 divisão de aprovisionamento e património



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

 **Alarmes**

 **Login**

 **Logout**

AR2017



56,3
21,7



25/11/2022
15:57:30

COB

PISO 7
GALERIA PÚBLICA

PISO 6
GALERIA RESERVADA

PISO 5
SALA de SESSÕES

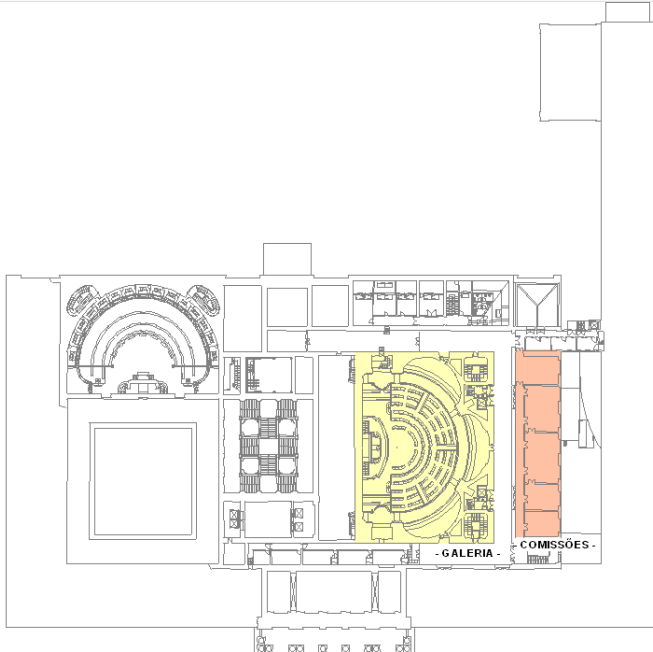
PISO 4
SOBRELOJA

PISO 3
R/CHÃO

PISO 2
CAVE

PISO 1
SUB-CAVE

TOPOLOGIA





GALERIA HEMICÍLIO	PRESIDENTE	VICE-PRESIDENTES	ARRECADACÃO MUSEU	CANAL PARLAMENTO	S. COMISSÕES P3_P4	S. COMISSÕES P6_P7
CENTRAL TÉCNICA	SALA SENADO	ARQUIVO HISTÓRICO	SALÃO NOBRE	BIBLIOTECA	BAR DEPUTADOS	BAR FUNCIONÁRIOS





ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

 **Alarmes**

 **Login**

 **Logout**

AR2017



39,6
27,0



28/11/2022
13:24:44

COB

PISO 7
GALERIA PÚBLICA

PISO 6
GALERIA RESERVADA

PISO 5
SALA de SESSÕES

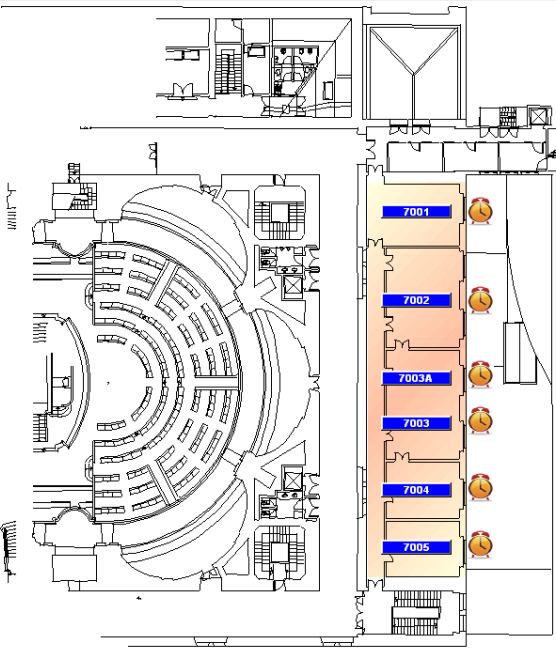
PISO 4
SOBRELOJA

PISO 3
R/CHÃO

PISO 2
CAVE

PISO 1
SUB-CAVE

TOPOLOGIA



PISO 7 - SALA 7001

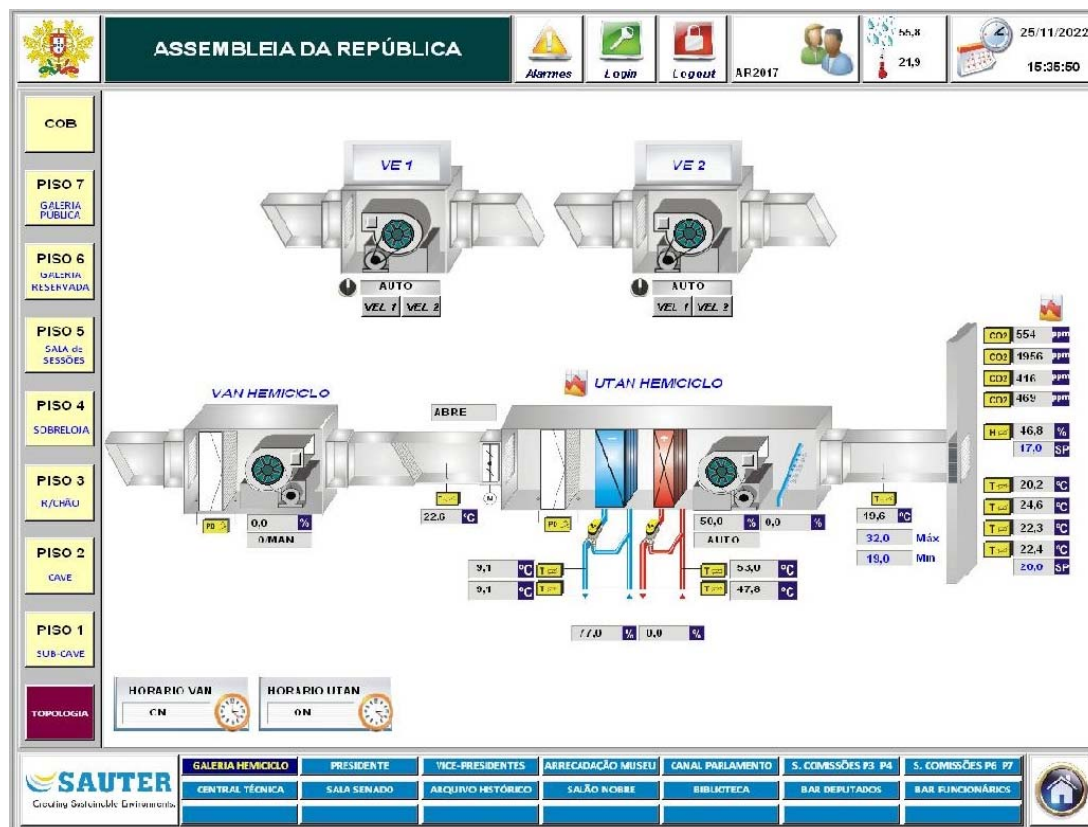
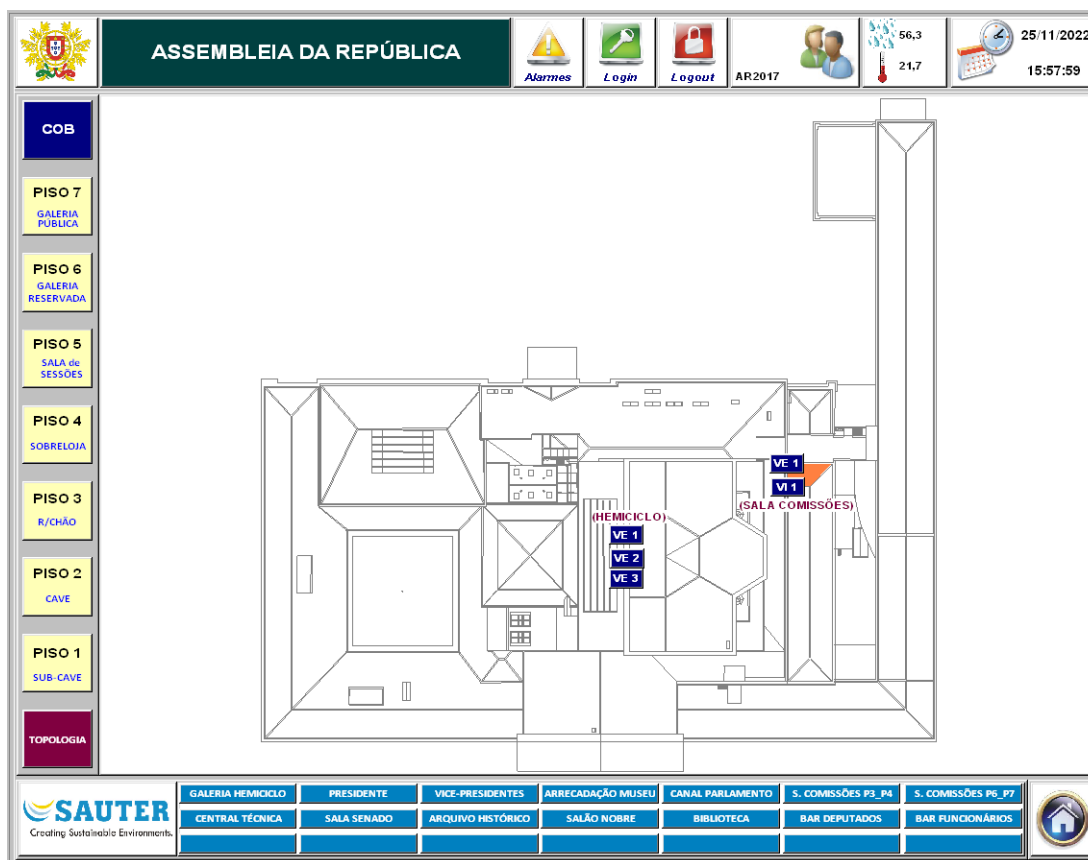
	Horário	CNFTO
	Temp. Ambiente	20,9 °C
	Temp. Retorno	20,7 °C
	SP base	22,5 °C
	Ajuste Local	22,7 °C
	Válv. Água Fria	0,0 %
	Válv. Água Quente	0,0 %
	1ª Velocidade	OFF
	2ª Velocidade	OFF
	3ª Velocidade	OFF
	Controlo (AUTO/MAN)	AUTO
	Seç. Manual Velocidade	VEL1FCO
	Ocupado	NAO



GALERIA HEMICÍLIO	PRESIDENTE	VICE-PRESIDENTES	ARRECADACÃO MUSEU	CANAL PARLAMENTO	S. COMISSÕES P3_P4	S. COMISSÕES P6_P7
CENTRAL TÉCNICA	SALA SENADO	ARQUIVO HISTÓRICO	SALÃO NOBRE	BIBLIOTECA	BAR DEPUTADOS	BAR FUNCIONÁRIOS



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA
 DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA
 DIVISÃO DE APROVISIONAMENTO E PATRIMÓNIO





ANEXO III

Plano diretor para um SGTC para a Assembleia da República

1 Sistemas de Gestão Técnica Centralizada

1.1 Introdução

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao programa para os requisitos de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC), do parque edificado da Assembleia da República (AR), em Lisboa. A empreitada deverá ter por objetivo garantir a transparência, flexibilidade, escalabilidade, integração e a otimização do funcionamento dos equipamentos indicados na lista de pontos, de modo a criar condições adequadas de conforto, segurança e exploração dos edifícios, dando assim cumprimento ao estipulado no D.L.28/2016, com especial enfoque na Portaria 17ª/2016 e 349-D2013, e, por esta invocada na norma EN-15232 (*Energy performance of buildings – Impact of Building Automation, Controls and Building Management*).

Os SGTC assumem-se como essenciais nos grandes edifícios, já que permitem monitorizar, controlar, comandar e gerir, de forma integrada e otimizada, as várias instalações existentes no edifício, tais como as de climatização, águas quentes sanitárias (AQS), monitorização de energia, iluminação, segurança, sistemas de produção de energia elétrica, entre outros.

Pretende-se a instalação de um SGTC que apoie a manutenção e exploração das instalações técnicas da Assembleia da República (AR), através do controlo, monitorização e gestão, quer da componente de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) como das instalações elétricas (IE), segurança e geração de energia por fontes renováveis (FER), tendo como objetivo a transparência e racionalização dos custos de exploração e a otimização do conforto e da sua gestão, conforme exemplificado pela *Figura 1*.

A instalação, a integração e a comunicação que será facilitada entre dispositivos geram dados relevantes para o utilizador e desencadeiam ações úteis na gestão de uma instalação. Ao SGTC deverá estar associado e integrar painéis inteligentes (*Smart Panels*) que aumentam a ampla e diversa gama de possibilidade na medição e monitorização energética e da própria aparelhagem, com um sistema de comunicação, de gestão e controlo da instalação integrado, dispensando assim a necessidade de um sistema externo, de recolha, comunicação e processamento de informação.

O sistema deverá ser capaz de realizar, de forma simples e compreensiva, a medição, o controlo, a otimização e a monitorização de todas as funções. Todas as aplicações deverão estar testadas, documentadas e já experimentadas no passado. Os controladores deverão ser livremente programáveis de forma a assegurar os ajustes e adaptações às necessidades individuais da AR.

O SGTC será constituído por controladores programáveis do tipo DDC, em topologia distribuída, interligados entre si por intermédio de uma rede de comunicação BACnet. Os controladores e respetivos módulos de entradas e saídas serão instalados no interior do quadro do sistema de gestão técnica centralizada (QSGTC).

A arquitetura base de uma rede de equipamentos com comunicação BACnet/IP não necessita de qualquer gestor de comunicações dedicado. Cada controlador terá a sua porta de comunicação IP (RJ45).

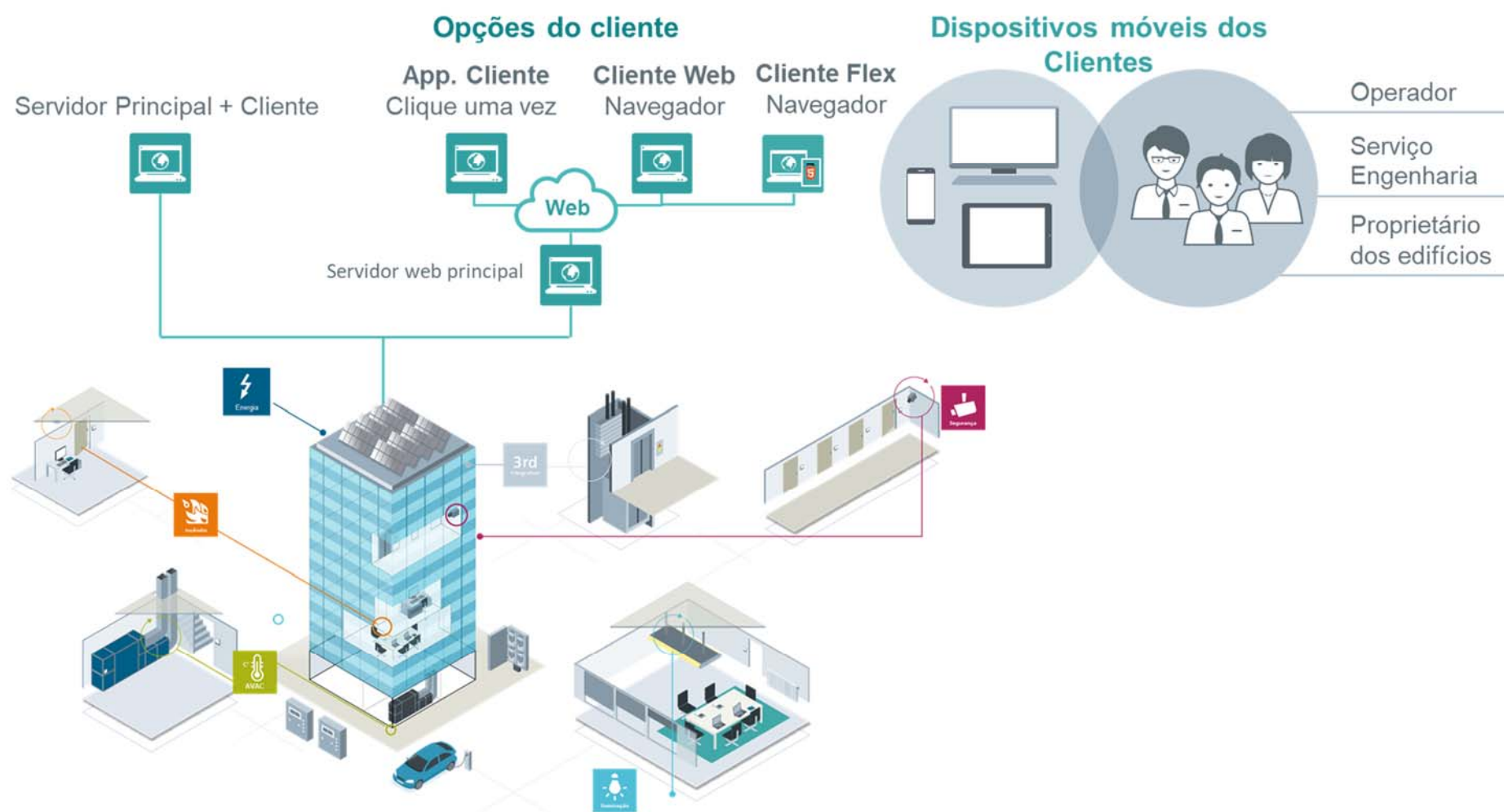


Figura 1 – A plataforma integrada de gestão de edifícios

O sistema a propor para estas instalações terá por objetivo:

- Maximizar o conforto e a segurança das pessoas;
- Otimizar as tarefas de exploração e serviço;
- Minimizar o consumo de energia com uma boa programação da exploração;
- Minimizar o custo de exploração dos equipamentos com um conhecimento preciso do seu funcionamento e aumento do MTBF;
- Aumentar a eficiência do pessoal de manutenção com uma informação instantânea de todas as instalações e atuações programadas;
- Facilitar o acesso, supervisão e controlo das instalações;
- Possuir uma arquitetura de inteligência distribuída que torne possível a sua ampliação, em qualquer altura, sem necessidade de qualquer tipo de investimentos adicionais em equipamentos especiais.

A necessidade e importância da monitorização e gestão de aparelhagem, equipamento, infraestruturas de outras instalações e consumos energéticos, nomeadamente, as correspondentes às instalações elétricas e de segurança, leva a que um SGTC tenha uma importância preponderante nas mesmas questões referidas, sendo também de realçar fortemente, o interesse na integração das várias instalações, pois todas elas se relacionam entre si, com influências, precedências e consequências.

De facto, resulta uma forte incidência das funções atribuídas ao SGTC sobre estas Instalações, devido às enormes potencialidades de redução de consumos, simplificação da exploração do edifício e orientação de programas de manutenção preventiva.

Na elaboração do estudo de implementação do SGTC, deve ter-se em consideração as indicações fornecidas pela Arquitetura e restantes projetos de especialidades, bem como as características do parque edificado.

Deve-se atender também aos critérios habitualmente utilizados para instalações desta natureza por forma a satisfazerem as melhores condições de trabalho, o perfeito acabamento de toda a aparelhagem, bem como o facto estético e económico da instalação.

O presente projeto considera a instalação e integração de todos os componentes do sistema, controladores e restantes equipamentos em protocolo aberto do tipo BACnet, definido pela ASHRAE (Standard 135-2004, BACnet® -- A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks) e pela ISO16484.

1.2 Documentação e legislação de referência

As instalações serão projetadas e executadas de acordo com as normas e regulamentos portugueses em vigor, nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto Diploma que engloba:
 - Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE);
 - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH);

- Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS);
 - e legislação relacionada.
- Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro: Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão (RTIEBT).
- Manual ITED - 3.ª edição (ANACOM, setembro de 2014): Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios.
- Norma Europeia EN 15232-1:2020: (*Energy performance of buildings. Impact of Building Automation, Controls and Building Management*).

O quadro legislativo nacional que regula o projeto, execução, condução e manutenção dos Sistemas de Regulação, Controlo e Gestão Técnica está consolidado pelo Decreto-Lei n.º 118/2016 de 20 de agosto – Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), alterado pelos Decretos-Leis nº 68-A/2015 de 30 de Abril, 194/2015 de 14 de Setembro e 251/2015 de 25 de Novembro, por sua vez alterados de acordo com o decreto-lei 28/2016 de 23 de Junho, na Lei n.º 58/2013 – requisitos de acesso e de exercício da atividade de perito qualificado para a certificação energética e de técnico de instalação e manutenção de edifícios e sistemas, e nas Portarias e Despachos associados (Portarias n.º 349-A/2013 a n.º 349-D/2013 e n.º 353-A/2013 e Despachos n.º 15793-C/2013 a n.º 15793-L/2013).

Assim, o novo quadro legislativo nacional que regula o projeto, execução, condução e manutenção dos SGTC torna obrigatório por forma a, prioritariamente, dar cumprimento ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, que aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, transpondo ainda a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

Foi dada especial atenção à Portaria n.º 349-D/2013 de 2 de dezembro que determina os requisitos dos sistemas técnicos dos edifícios, nomeadamente no Anexo I – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) – Requisitos de Conceção para Edifícios Novos e Novas Intervenções. Cumprindo os pontos 10.1 e 10.3 do referido diploma, resulta a obrigatoriedade de projetar e implementar um SGTC que cumpra com o referido regulamento, nomeadamente garantindo os requisitos mínimos associados às classes da Norma EN 15232 (*Energy performance of buildings; Impact of Building Automation, Controls and Building Management*). O RECS define também a adoção de equipamentos que nativos nos protocolos de comunicação usualmente definidos como standard – TCP/IP, LonTalk, BACnet e ModBus – e que serão abordados em secção posterior.

Assim, as instalações serão projetadas e executadas de acordo com as normas e regulamentos portugueses em vigor, nomeadamente as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, a seguir designadas por RTIEBT, aprovadas pela portaria 949-A/2006 de 11 de setembro. Nos edifícios de serviços, será implementado um sistema de gestão técnica de energia em conformidade com "Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comercio e Serviços (RECS) publicado no Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de Agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 28/2016 de 23 de Junho, de modo a que as condições de conforto térmico e de qualidade dos ambientes impostos

para o interior dos edifícios sejam asseguradas pelo SGTC em condições de eficiência energética.

De acordo com a Portaria 349-D/2013, uma vez que a potência térmica é superior a 250 kW, deverá ser previsto um SGTC que deverá cumprir com os requisitos da Classe B da norma EN 15232-1:2020. Quanto aos protocolos de comunicação, o ponto 10.3.2 da referida Portaria define que: “Devem ser adotados protocolos de comunicação padrão vulgarmente usados nos sistemas de gestão técnica de edifícios, definidos pelas normalizações ISO, ANSI e ASHRAE”. Para este projeto foi escolhido o protocolo BACnet (ISO 16484-6:2005, ANSI e ASHRAE 135).

Como se trata de sistema de regulação, controlo e gestão técnica de instalações em que se relacionam instalações elétricas de baixa tensão e instalações de telecomunicações deverá ser cumprido – nas situações em que seja aplicável – a correspondente legislação, regulamento e normas, nomeadamente a Portaria nº 949-A/2006 de 11 de setembro – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – e, o Decreto-Lei nº 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2013, de 10 de julho, que deu origem ao Manual ITED atualmente em vigor – 3ª edição de setembro de 2014.

1.2.1 Verificação da conformidade com a Portaria 17A-2016

É necessário analisar projeto a projeto:

1. Definição da potência térmica e sistema GTC

	< 100	100 ~ 250	>= 250	Não aplicável
1.1. Potência de aquecimento (kW)			X	
1.1. Potência de arrefecimento (kW)			X	

	Sim	Não	Não aplicável
1.2. Integração de todos os sistemas energéticos no SGTC	X		
1.3. Projecto específico de GTC	X		
1.4. Classe C ou superior da norma EN 15232:2012	X		

2. Protocolos

	Sim	Não
2.1. O protocolo de comunicação usado no sistema de gestão técnica de edifícios é um protocolo padrão definido pelas normalizações ISO, ANSI e ASHRAE	X	

3. Contagens

	Sim	Não	Não aplicável
3.1. Contagem de energia eléctrica por sistema ou instalação de AVAC	X		
3.2. Contagem individualizada da energia proveniente de eventual produção renovável e/ou cogeração			X
3.3. Contagem individualizada da energia dos equipamentos com potência eléctrica superior a 12kW			X
3.4. Contagens individualizadas da energia eléctrica, energia térmica ou outras fontes de energia que permitam calcular o rendimento das unidades produtoras de água quente ou água fria com potência eléctrica superior a 50 kW			X
3.5. Contagem individual do consumo de combustíveis líquidos e gasosos por equipamento produtor com potência térmica nominal superior a 100 kW	X		
3.6. Contadores que permitam desagregar a energia afectada a cada uma das diferentes funções no caso de sistemas produtores afectos a mais do que uma, designadamente, aquecimento ambiente, AQS e aquecimento de águas de piscinas	X		
3.7. Contagens gerais de energia eléctrica, energia térmica e outras fontes de energia	X		
3.8. Sistemas mistos de aquecimento e preparação de AQS com contagens de energia que permitam a contabilização por funções			X
3.9. Outras contagens requeridas nos sistemas técnicos referidos na Portaria (17-A/2016)	X		

4. Monitorização

	Sim	Não	Não aplicável
4.1. Monitorização do estado de colmatagem dos filtros de ar	X		
4.2. Monitorização do estado de aberto/fechado dos registos corta-fogo	X		
4.3. Monitorização da temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta	X		

	Sim	Não	Não aplicável
4.4. Monitorização da temperatura da água em circuitos primários de ida/retorno	X		
4.5. Monitorização da temperatura de insuflação e retorno das unidades de tratamento de ar	X		
4.6. Monitorização e registo da produção de AQS com recurso a energia solar (área de colectores > 20 m2)			X

5. Arquivo histórico

	Sim	Não	Não aplicável
5.1. Contagens definidas na secção anterior, com uma periodicidade mínima de 15 minutos	X		
5.2. Temperatura e humidade do ar exterior	X		
5.3. Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta	X		
5.4. Tempos de funcionamento dos motores eléctricos quando integrados no sistema de gestão técnica	X		
5.5. Temperatura, humidade e qualidade do ar interior (medição de CO2), quando aplicável	X		

6. Outros requisitos

	Sim	Não	Não aplicável
6.1. Freecooling	X		
6.2. Ajuste automático dos caudais de ar novo em função da utilização e ocupação dos espaços (CO2 e Presença)	X		
6.3. Sistemas de controlo dos circuladores integrados em sistemas de preparação de AQS com recurso a energia solar			X

1.3 Objetivos

A implementação o SGTC tem como objetivo a transparência, o conforto, segurança, racionalizar e otimizar os custos da energia térmica e elétrica. Assim, este sistema deverá permitir agregar todas a informações disponíveis das instalações técnicas enviadas através das diversas estações de gestão proporcionando assim, ao nível da exploração e da manutenção, benefícios na otimização e gestão global do edifício.

De facto, a promoção do bem-estar, conforto, segurança e redução dos desperdícios energéticos são pontos fortes do SGTC, onde pela monitorização energética, de equipamentos e instalações, análise de padrões comportamentais e pela gestão da manutenção e das diversas cargas da instalação, é possível uma otimização dos processos tanto ao nível do conforto e eficiência energética, como também ao nível do bem-estar e da conservação de energia.

O sistema a implementar deve ter em consideração os diversos equipamentos existentes no mercado, e deve garantir a compatibilidade entre os controladores, *smart panels*, equipamentos das instalações técnicas de AVAC, eletricidade, equipamentos de contagem (energia elétrica, gás, água e energia térmica), sensores, sondas e demais comandos.

Considerando que as intervenções no edifício geralmente são faseadas, pretende-se uma solução técnica de projeto que permita a operacionalidade do SGTC de forma faseada, identificando a solução técnica para cada uma das fases de obra.

Assim, o computador do posto de operação e respetivo *software* devem encontrar-se disponíveis e operacionais desde a conclusão da primeira fase da obra, com os sinóticos (ou telas dinâmicas) e os modelos de relatório aprovados e a garantia do envio do ficheiro de exportação para o servidor *ftp* a definir, conforme referido em seguida no ponto relativo ao *interface* gráfico.

O SGTC deve assentar em sistemas de controlo distribuído, dotado de processadores e redes por vezes redundantes, permitindo uma descentralização do processamento de dados, assumindo-se uma extensão óbvia das arquiteturas distribuídas com controlo hierárquico.

Portanto, pretende-se que o SGTC tenha por finalidade os seguintes requisitos:

- Redução de cablagem e infraestrutura de suporte desta;
- Elevado grau de modularidade e de flexibilidade essenciais para satisfazer à multiplicidade de requisitos de capacidade e a sua evolução;

- Maior fiabilidade de cada equipamento e da arquitetura para evitar que uma falha num único componente possa colocar todo o sistema inoperacional;
- Maior capacidade de controlo, quer a nível do número de pontos controlados, quer a nível das funções desempenhadas, dos algoritmos usados e da rapidez de execução;
- Técnicas de processamento digitais (discreto) em oposição ao analógico (contínuo), com o objetivo de proporcionar uma manutenção no comportamento de um referido processo dentro de parâmetros já estabelecidos;
- Maior capacidade computacional que permita uma melhor capacidade de tratamento dos dados, tornando mais fácil obter informação útil e permitindo melhores níveis de gestão;
- Formas mais simples e poderosas de programação;
- Melhores capacidades de interação com o utilizador, em particular, a generalização das interfaces gráficas e as interfaces homem-máquina (HMI) que permita uma interação facilitada com os autómatos, controladores, equipamentos de comunicação digital e sistemas em rede;

A instalação do sistema de gestão técnica centralizado de inteligência distribuída, objeto destas especificações técnicas, tem por objeto a regulação, controlo, supervisão e gestão técnica das seguintes instalações técnicas:

- Instalações de produção de água de aquecimento e refrigeração (chillers, bombas circuladoras, etc.);
- Instalações mecânicas principais de AVAC (UTAN; UTA; VE, VRV, etc.);
- Instalações mecânicas secundárias de AVAC (Ventiloconvectores, caixas VAV, unidades interiores);
- Instalações elétricas associadas (Integração com o sistema de Iluminação);
- Instalações dos elevadores (só supervisão);
- Instalações do grupo gerador e UPS (só supervisão).
- Instalações de centrais de bombagem (só supervisão).
- Instalações dos registos corta-fogo (só supervisão);
- Instalações de incêndios (só supervisão);
- Instalações dos sistemas hidropressores e saneamento;
- Instalações de sistemas de geração autónoma de energia;
- Instalações de postos de carregamento de viaturas elétricas e PHEV.

O SGTC deve assegurar, essencialmente, três tipos de funções:

- De comando e controlo (funcionamento normal);
- De sinalização e alarme;
- De recolha, tratamento e armazenamento de informação (histórico).

No primeiro caso, o sistema de gestão técnica, de forma efetiva, deve controlar o funcionamento dos sistemas integrados, de acordo com a sua funcionalidade, que é traduzida na programação de base introduzida no sistema informático de comando, integrante do sistema.

No segundo caso, o sistema deve limitar-se a enviar indicações para que, com a possível celeridade, se desenvolvam as necessárias ações corretivas.

No terceiro caso, o sistema deve criar gráficos e quadros, que permitam formular juízos sobre o adequado funcionamento dos sistemas controlados, bem como partilhar os dados entre os dispositivos de inteligência distribuída.

1.4 Características gerais

Esta secção procura resumir os requisitos e principais funcionalidades do SGTC, bem como o conceito de dimensionamento a utilizar.

O SGTC a propor, para este projeto, deverá assegurar:

- Transparência no tratamento de dados e resultados;
- Integração dos *Smart Painels*;
- Otimizar as tarefas de exploração e serviço;
- Supervisionar todas as variáveis das instalações técnicas mantendo-as sempre dentro dos parâmetros de controlo pretendidos;
- Minimizar o consumo de energia com uma boa programação da exploração;
- Minimizar o custo de exploração e aumento da vida útil dos equipamentos com um conhecimento preciso do seu funcionamento;
- Aumentar a eficiência do pessoal de manutenção com uma informação instantânea de todas as instalações, atuações programadas e receção imediata de alarmes e desvios da normalidade;
- Facilitar o acesso, supervisão e controlo das instalações através de posto centralizado;

A implantação de um SGTC em instalações com estas características deve permitir gerir as necessidades de racionalizar e otimizar a exploração das instalações dos Edifícios, nomeadamente:

- a) Garantir o conforto térmico mediante:
 - Controlo individualizado dos processos térmicos de produção e distribuição de energia;
 - Independência funcional entre o sistema de controlo e a unidade central;
 - Grande rapidez de resposta do sistema de controlo perante alterações das variáveis controladas;
 - Comunicação permanente entre os pontos de consumo energético real do Edifício e os centros de produção da mesma;
- b) Garantir a redução dos custos de exploração mediante:
 - Otimização do uso dos recursos energéticos com a consequente redução no consumo de energia e emissão dos gases efeito de estufa (GEE).
 - Redução dos custos de manutenção.
 - Aumento da vida útil dos equipamentos.
 - Utilização de estratégias de controlo otimizadas que permitirão conseguir um nível máximo de conforto com um menor consumo de energia.
- c) Facilitar ao utilizador a operação das instalações do edifício mediante:
 - Suporte gráfico de alta definição.
 - Detecção rápida de situações de anomalia ou emergência e notificação dos mesmos.

- Conhecimento permanente e em tempo real do estado de funcionamento das instalações e equipamentos do Edifício.
- Indicação precisa com decisões a tomar em caso de anomalia.
- Acesso imediato e simples aos programas horários e respetivos calendários, assim como a criação e modificação.

d) Transparência dos dados e resultados

- A monitorização energética setorizada em cumprimento dos requisitos da certificação BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology).
- Contabilização dos indicadores dos GEE

O cumprimento destes objetivos será possível com um sistema de gestão e controlo distribuído de tecnologia avançada baseado no conceito de inteligência distribuído (ID).

o conceito de ID tem por suporte todos os laços de controlo, monitorização, otimização energética e comando executados pelo sistema de controlo que está em contacto com o processo. Além disso, o sistema de controlo distribuído é autónomo de forma a permitir a operação e otimização do funcionamento das instalações ou equipamentos, mesmo não estando ligado a um nível superior ou que se encontre fora de serviço.

Este princípio permite que o sistema opere com segurança acrescida visto que cada nó de controlo ser independente relativamente aos restantes processos que decorrem nos edifícios.

O fabricante, o instalador ou o fornecedor que aprovisione a solução adotada para a AR terá também de garantir um portfólio abrangente para todos os requisitos, configurável e programável, conforme exemplificado pela *Figura 2*.

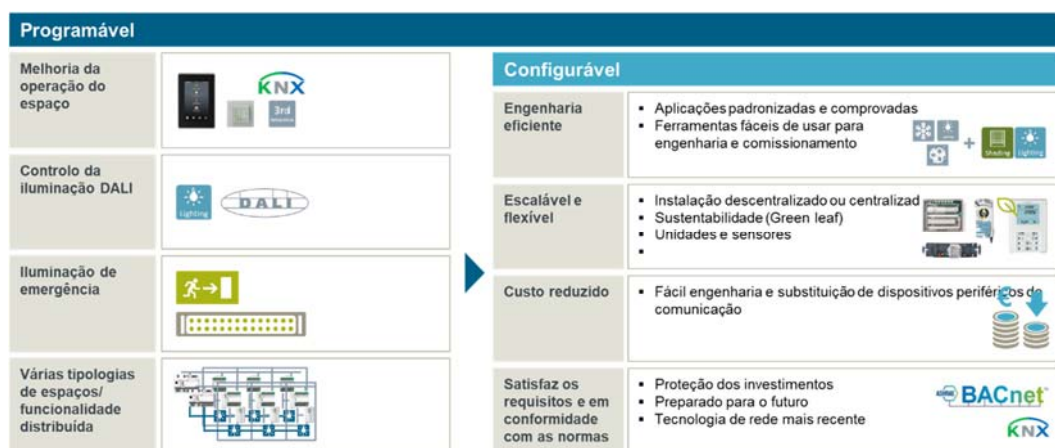


Figura 2 – Portfólio abrangente para todos os requisitos, configurável e programável

1.4.1 Requisitos

SGTC

O SGTC tem de assegurar o funcionamento dos sistemas técnicos dos edifícios, agregando as funções de comando e controlo com vista a garantir o conforto e segurança dos utilizadores nos edifícios da AR, transparência, eficiência energética e eficiência operacional dos sistemas.

Incluir um sistema de controlo de tecnologia de construção digital para operar equipamentos técnicos em edifícios. O sistema deve ser capaz de realizar funções abrangentes de medição, controlo, otimização e monitorização. Todos os aplicativos implementados devem ter sido testados, documentados e experimentados várias vezes no passado.

Todos os sistemas implementados fornecem informações sobre estados operacionais e uso de energia para tornar a eficiência energética atual transparente ou para exibir pontos fracos. Podem ser tomadas medidas de acordo com essas informações e contribuir para o aumento da eficiência energética.

De seguida apresentam-se alguns dos requisitos considerados para o SGTC:

- Acesso fácil e amigável à visualização, configuração e gestão do SGTC;
- A rede de comunicações do SGTC utilizará a sua própria infraestrutura de comunicações – não é aceite a utilização da rede TIC da AR, sendo prevista a separação física e virtual das redes – ficando a workstation/servidor de supervisão com uma ligação própria às redes para comunicação com o exterior, devendo ser preparado um acesso remoto em conjunto com o departamento de IT do cliente;
- Será previsto um display de controlo e comando remoto através de *browser web* ou *App*, para que as equipas de manutenção possam monitorizar e controlar os *set-points* e as operações de manutenção diretamente nos espaços através de PC ou dispositivo móvel;
- O acesso ao software de supervisão deverá ser controlado através de credenciais de utilizadores de vários níveis, sendo disponibilizado um módulo de gestão de permissões para criação e alteração destes;
- O acesso ao software de supervisão deverá ser possível dentro de qualquer parte da rede própria do SGTC da AR, devendo ser preparado um acesso remoto em conjunto com o departamento de IT do cliente.

Smart Panels

Uma arquitetura com base num *Smart Panel*, através de conjuntos de dispositivos, *interfaces*, formas e protocolos de comunicação, utilização de cabos pré-ligados e um sistema de parametrização e gestão integrado, deve apresentar vantagens em relação a uma arquitetura típica de um quadro elétrico com inúmeros pontos de SGTC a integrar pelo autómato, das quais se destacam as principais:

- Um projeto de quadro elétrico mais simplificado, considerando as mesmas necessidades de integração e comunicação em relação a um convencional;
- A possibilidade de redução de uma forma muito significativa da cablagem de comando e sinal face à solução convencional – a comunicação de estados e ações dos dispositivos (entradas e saídas) entre o quadro elétrico convencional e o controlador (e servidor de automação - *Automation Server*), pode implicar uma tão maior quantidade de cabos quanto maior for o número de pontos a integrar no sistema e maior for a distância do QSGTC a estes. Se a distância entre o QSGTC e os pontos definidos na sua área de influência for significativa, as secções dos condutores terão de ser aumentadas (quedas de tensão), agravando as consequências sobre a infraestrutura de suporte da sua distribuição (p.ex.: caminhos de cabos, tubagem, etc);

- Uma significativa simplificação e redução do tempo de instalação e um comissionamento mais rápido, fácil e seguro. A solução deve permitir eliminar os possíveis erros tradicionais de montagem e instalação, devido às componentes de pré-ligação, através da disponibilização de uma única possibilidade de montagem/ligação de componentes. A identificação automática do dispositivo instalado pelo *software*, pelo conjunto de testes pré-determinados e a executar pelo software de configuração permite uma redução significativa do tempo relativo a este processo.
- Um aumento significativo da ergonomia e espaço relativamente ao conjunto de quadros elétricos. Esta é por vezes uma questão bastante problemática tanto no projeto como na instalação devido às elevadas dimensões que os quadros de distribuição podem tomar para acomodar toda a aparelhagem, dispositivos, equipamentos, barramentos, cablagem como o espaço necessário para a execução de operações seguras no seu interior e à sua volta. De acordo com as dimensões recolhidas para os diferentes quadros elétricos, verifica-se que a reformulação dos quadros elétricos, para que se baseassem no conceito de *smart panels* (integrando portanto mais dispositivos, nomeadamente as interfaces de comunicação), resultou na ausência de alterações nas dimensões dos quadros, mantendo-se um espaço de reserva semelhante (+/- 5 %). Ou seja, a tecnologia *smart panels* assume as mesmas dimensões que os quadros de potência do projeto convencional, apesar de integrarem um maior número de dispositivos no seu interior.
- A possível dispensa de QSGTC afetos às instalações elétricas, o que leva a uma maior economia de custos, tempo e espaço bem como uma maior simplicidade no projeto, instalação, comissionamento e manutenção. Cada quadro é comunicante, não havendo a necessidade de estabelecer QSGTC, em que o número e localização será ponderada de acordo com a localização e número de pontos a gerir. Além disso, não existe a necessidade de dimensionar os condutores referidos no ponto anterior. No caso de estudo, será possível a dispensa de vários QSGTC pela integração da medição, monitorização e comunicação no próprio quadro de potência e distribuição. O QSGTC complementar fica afeto às instalações de transporte vertical, bem como à integração de pontos de dispositivos, equipamentos e sistemas de campo, nomeadamente na área técnica do posto de seccionamento e transformação e sala de geradores – permitindo-se assim uma independência destes equipamentos relativamente aos localizados no interior de um qualquer QE comunicante.
- A possibilidade de uma monitorização mais abrangente, individualizada e facilitada no futuro devido à incorporação padrão de monitorização em diversos componentes. Isto por um lado pode potenciar uma maior possibilidade de redução dos consumos energéticos e dos seus custos associados pelo acesso a uma maior quantidade de dados, que de outra forma por opção, não seriam monitorizados (questão de custos), e por outro dispensar o recurso a medidores externos, de custo e espaço de instalação acrescido.
- Uma manutenção e operação facilitadas durante a exploração (menor infraestrutura instalada, instalação mais simples, clara e fácil de compreender, *software* pré-configurado e facilmente configurável, etc.).

Em termos de robustez das soluções, não é de esperar diferenças significativas entre as soluções. A solução convencional constitui um sistema perfeitamente testado em várias

instalações nos últimos anos, assumindo-se como a evolução esperada numa perspetiva histórica dos sistemas distribuídos que se baseiam em autómatos para recolha de dados e transmissão de ordens à aparelhagem.

Em termos de robustez e exploração do sistema, a solução que integra a tecnologia *smart panels* não apresenta diferenças significativas da convencional. De facto, a existência de menor e mais simples infraestrutura instalada, mais clara e fácil de compreender e um *software* pré-configurado e facilmente configurável podem facilitar a manutenção e operação durante a exploração, traduzindo-se numa maior fiabilidade e continuidade de exploração.

No âmbito da expansibilidade, o sistema também apresenta características que o possibilita realizar de uma forma relativamente fácil, já que é um sistema de base modular.

Ainda no que diz respeito ao *software* refira-se que a integração do *software* dedicado e próprio dos *smart panels*, deverá fazer parte integrante do *software* do SGTC e não será aceite um apêndice ao *software* do SGTC, ou seja, constituir um subprograma deste último, não sendo uma expansão diretamente implementada sobre o *software* de SGTC. Ainda que não existam problemas de compatibilidade e de comunicação entre estes subsistemas, é exigido como requisito a integração total com o sistema de SGTC do mesmo.

O fabricante, o instalador ou o fornecedor que aprovisione a solução adotada para a AR terá de garantir, e manter ao longo dos anos, à medida que a tecnologia evolui, a segurança do investimento realizado, a compatibilidade de todos os componentes e das várias gamas de aparelhagem, incluindo o *software*, de diferentes fabricantes, tanto na solução do SGTC, como na do *smart panels*. Eles não poderão invocar incompatibilidades entre novos componentes e os anteriores, obrigando a AR à substituição parcial ou total do sistema.

1.4.2 Ciclo de vida do produto

O fornecedor do sistema deve oferecer um ciclo de vida transparente do produto para garantir a consistência necessária. Todos os equipamentos propostos para este projeto devem estar contidos no portfólio de produtos atual. O sistema proposto deve permitir uma integração fácil de dispositivos e extensões ao existente na instalação.

Continuidade do sistema

Os produtos utilizados devem ter um rótulo para um padrão global que assegure a inércia com produtos de vários fabricantes. Produtos com estas etiquetas também podem ser combinados se fabricados em intervalos de mais de 10 anos.

Estações de automação

O sistema proposto deve fornecer inteligência altamente descentralizada para alcançar alta operacionalidade e disponibilidade das instalações. Os dispositivos são componentes autónomos que podem executar de forma independente a automação e o controlo atribuídos.

1.4.3 Consistência

O sistema de gestão técnica tem de ser coerente para garantir a possibilidade de futuras expansões e alterações. Isto significa que as informações de campo têm de ser recolhidas uma única vez e depois fornecidas automaticamente às unidades de comando e de nível de gestão.

Sistema uniforme

O proponente deve demonstrar que as funções requeridas provêm de um único fabricante e que utilizam um sistema de automação e controlo, onde o *hardware* e o *software* são desenvolvidos de forma a permitir modificações simples enquanto operacionais para extensões de função ou alterações subsequentes.

Implementação de novos pontos de dados

A automação e controlo de edifícios devem ser coerentes para garantir a possibilidade de futuras extensões e mudanças, como é o caso. Isto significa que os pontos de dados devem ser adquiridos uma única vez e então ser fornecidos automaticamente conforme necessário às unidades de operação e ao nível de gestão.

1.4.4 Falha de energia

Backup de dados

Os dados devem ser conservados por longos períodos em caso de falha de energia ou extensões ou remoção de estações de automação.

As aplicações e todos os parâmetros operacionais vitais (incluindo *set-points*, valores do programador, etc.) não devem ser perdidos devido a uma falha de energia. Outros valores de funcionamento, tais como alarmes, dados de tendência, etc., devem poder ser guardados localmente na estação de automação.

Estratégia de alimentação baseada na fonte de alimentação de reserva em caso de falha de energia

Os dados importantes e vitais da instalação, incluindo os comandos (estação de automação), devem continuar a funcionar durante a falha de corrente (desligar através do interruptor de alimentação ou do fusível de controlo, etc.).

A fonte de alimentação de reserva continua a fornecer energia, bem como o controlo da instalação, incluindo a estação de automação. A falha de energia deve ser sinalizada através de *software*, as instalações vitais devem continuar a funcionar, as instalações não vitais e os seus agregados e componentes devem ser comutados para um modo de funcionamento seguro ou desligar imediatamente. Após o retorno de energia, todas as estações de automação e telas dinâmicas, incluindo seus agregados e componentes, devem ser iniciados automaticamente. As várias instalações devem ser ligadas e atuadas em modo intervalado para evitar picos de carga. O status atual de todos os comandos de comutação e posicionamento, *set-points*, intervenções manuais, etc., permanece salvo na estação de automação e/ou é reativado após a restauração de energia e usado para o modo de operação atual.

1.4.5 Requisito para um projeto conforme BACnet

As comunicações através de todo o sistema de automação e controlo do edifício devem ser baseadas no padrão BACnet. O concorrente é obrigado a verificar no edifício o sistema existente e garantir na sua proposta todos os equipamentos, materiais e acessórios necessários à boa ligação da expansão com o sistema existente.

1.4.6 Monitorização para gestão de recursos

Pretende-se utilizar a SGTC para recolher a informação necessária à gestão dos consumos de recursos da AR, designadamente, eletricidade, água e gás. Para tal devem integrar-se as leituras independentes de todos os contadores principais e criar uma rede de analisadores secundários ou *data loggers*, que permitam obter os dados de consumos necessários à caracterização de todos os espaços ou atividades autonomizáveis, nomeadamente aqueles que se apresentam de seguida:

- i. Edifícios e pisos;
- ii. Espaços com condições para utilização polivalente e receção de grandes grupos;
- iii. Cozinhas, refeitório e cafetaria;
- iv. Equipamentos de geração e consumo de energia.

O desenho da rede de analisadores complementares deve permitir, em conjugação com os demais contadores e analisadores, a contagem da geração de energia com base em fontes renováveis também esta incluída na SGTC.

Sem prejuízo da inclusão de outros espaços ou atividades específicas, que venham a identificar-se como pertinentes, a proposta de rede está sujeita a aprovação condicionada, nas fases iniciais do processo, em face de análise técnico-económica devidamente justificada. Pelo facto, a solução proposta deve ser acompanhada pelos elementos constantes do quadro seguinte:

Notas para a elaboração do projeto	
Listagens a elaborar	Equipamentos monitorizados por cada analisador (informação a colocar no SGTC junto do analisador).
	Todos os pontos a controlar e monitorizar na instalação.
	Cabos a utilizar na interligação de equipamentos.
	Equipamento de campo a instalar.
Equipamento a prever	Controladores DDC devidamente instalados e eletrificados com todas as proteções necessárias em quadros elétricos próprios
	Servidor e posto de supervisão cumprindo os requisitos técnicos descritos no ponto referente à arquitetura do sistema e todos os programas necessários ao completo funcionamento do sistema, nomeadamente folha de cálculo, processador de texto entre outros, devidamente licenciados.

Requisitos da monitorização energética

A monitorização energética setorizada assume um importante papel pelos requisitos da certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*) para uma futura credenciação dos edifícios.

Para cumprir com os objetivos deste projeto os requisitos devem ser instalados contadores de energia para monitorizar independentemente os consumos de energia associados às seguintes utilizações:

- AVAC;
- Iluminação;
- Outros equipamentos grandes consumidores de energia (ex.: rede de frio, sistemas de transporte vertical, fornos, etc.);
- Outros equipamentos de menor consumo (ex.: conjuntos de equipamentos de escritório como computadores, impressoras; etc.);

Os contadores devem ser rotulados de forma a indicarem indubitavelmente qual a utilização/zona que estão a medir e devem estar acessíveis para tratamento e leitura regulares a partir do SGTC e *smart painels* por parte da equipa de operação e divulgação nos monitores distribuídos nos edifícios.

Os contadores devem comunicar em ModBus, numa única linha de Bus ligada aos vários dispositivos (por repicagem), preferencialmente no mesmo local, diminuindo-se assim a cablagem associada na situação de cada contador individual estar na entrada do quadro respetivo.

A monitorização e gestão da alimentação e distribuição de energia deverá ser promovida da forma seguinte:

- Monitorização de toda a aparelhagem responsável pela proteção contra sobreintensidades de alimentadores de quadros elétricos no QGBT e quadros de piso. A monitorização da alimentação e distribuição de energia elétrica cobrirá pelo menos o estado (ligado/desligado) das proteções dos principais alimentadores do QGBT, dos quadros elétricos de piso e de outros relevantes (equipamentos com potências superiores a 20 kW e que assumem importância na fiabilidade do funcionamento normal da instalação). Seguir-se-á uma lógica de monitorização apenas do indicador ligado/desligado (contacto auxiliar tipo Off) na generalidade das proteções (à exceção da distribuição de energia principal). Contudo, no caso de disjuntores das alimentações entre quadros optar-se-á aqui por também monitorizado o disparo (“trip”), já que se pretende aqui diferenciar e recolher de estatisticamente de uma forma exata, a alteração de ligado para desligado, de acordo com o disparo ou não da proteção.
- Monitorização da aparelhagem de proteção contra contactos indiretos afeta a circuitos e dispositivos de iluminação, tomadas e equipamentos específicos importantes, nomeadamente os que terão uma maior probabilidade de disparo devido a correntes de fugas e harmónicos. Optar-se-á por monitorizar o estado (ligado/desligado) dos dispositivos diferenciais nos diversos quadros (mesma lógica apresentada quanto à monitorização apenas deste indicador), já que estes de uma forma geral, serão importantes para assegurar uma continuidade de funcionamento da instalação, bem como para auxiliar na monitorização da instalação, obtenção de

dados e manutenção. Assim, serão monitorizados todos os dispositivos/aparelhagem/equipamentos relevantes para a continuidade de funcionamento da instalação através de uma gestão local e remota facilitada pela centralização de um grande conjunto de informação recolhida, para planeamento e/ou execução de ações.

Também no que diz respeito à integração (monitorização) de equipamentos específicos das instalações elétricas, apresentam-se de seguida as características principais e de comunicação:

- **Grupos Geradores:** As alimentações de Socorro e de Emergência/Segurança do edifício, serão asseguradas por fontes de produção interna, a partir de grupos geradores independentes, que entrarão em serviço automático, após a falha da rede de alimentação normal ou, eventualmente, após falha parcial originada por disparo do sistema de proteções. O sistema deverá possibilitar a ligação por RS-485 e ModBus a um qualquer computador, autómato ou equipamento equipado com o mesmo tipo de porta, para transmissão das várias mensagens, dados e alarmes.
- **UPS:** As alimentações de serviço contínuo para 50Hz, 400/230 V, trifásicos, a quatro condutores, com funcionamento contínuo com *by-pass*, complementado com baterias seladas livres de manutenção para uma autonomia de 30 minutos. Cada um destes sistemas além da incorporação de um painel frontal onde se inclui um monitor LCD com vários níveis de informação, disponibiliza uma porta RS-232, uma RS-485 para comunicação série e um conjunto de contactos livres de potencial para sinalização remota no que diz respeito a avarias, estado e modo de funcionamento e outros alertas.
- **Bateria de Condensadores:** Instaladas baterias de condensadores automática com a potência reativa capacitiva, junto aos QGBT. Em termos de integração com o SGTC prevê-se a monitorização dos relés varimétricos através do dispositivo Varlogic NR6 que mede permanentemente a potência reativa da instalação, controla a ligação e a interrupção de até 6 escalões dos condensadores para obter o fator de potência requerido. Estes equipamentos têm ecrã LCD com 4 dígitos e LED de 7 segmentos, disponibilizando além de contactos livres de potencial, a opção de comunicação série RS-485.

Em caso de falha de energia da rede, por forma a evitar uma sobrecarga do grupo de socorro, deverá ser garantido o deslastre de equipamentos/quadros relacionados que não sejam essenciais para o funcionamento da instalação dentro de parâmetros de conforto que permitem que a normal atividade comercial seja garantida. As cargas do barramento normal do QGBT serão automaticamente deslastradas sem recorrer a ação do SGTC. Nesta metodologia será incluído o quadro da central térmica, que será assim deslastrado de forma automática no caso da falha do regime de alimentação normal. Nos restantes quadros é efetuado um deslastre (flexível e por programação) localizado através de contactores ou disjuntores motorizados (controlados pelo SGTC) afetos a circuitos de equipamentos, conjunto agrupado de circuitos ou circuito de alimentação a um quadro elétrico. Aqui como referido, de forma a flexibilizar as cargas deslastradas em cada momento em função da capacidade e regime de carga do gerador, é permitido o relastre programado ou manual de cargas específicas de modo a ir de encontro às necessidades em cada momento. Note-se que o projeto relativo às instalações elétricas,

nomeadamente ao desenho dos quadros elétricos está relacionado com os objetivos e as possibilidades do SGTC a implementar.

Por forma a evitar uma sobrecarga do grupo de socorro, em caso de falha de energia da rede, deverão ser tomadas e definidos as ações de deslastre, e estabelecer por ordem prioritária o relastre de cargas manual/remoto ou programado e programável-passível de alterar durante a exploração de cada edifício:

Funções de medição de energia

Em relação à aplicação de monitorização de consumos do edifício, esta deverá disponibilizar informação de consumo total de eletricidade de dia anterior, de dia até ao momento e do último intervalo de 15 minutos.

Medição de energia e quantidades

O nível de gestão tem de permitir efetuar diversas avaliações e análises do consumo de energia no edifício. Após a revisão dos dados, o equipamento agregado que não funcione de forma ideal e eficaz tem de ser facilmente identificado. Para tal, o sistema tem de conseguir processar e calcular as unidades de medição indicadas, definir os dados calculados e promover relatórios (lista, tabela, Excel, representação gráfica). Os dados recolhidos podem ser comparados ao período predefinido, por exemplo, ano passado, mês passado, etc.

Em particular o SGTC deverá garantir as seguintes funções:

- Monitorização setorizada dos consumos e das instalações em tempo real (*real-time*) e uma análise à *posteriori* (p.ex.: através de um diagrama de cargas) por fácil e rápida observação é fácil retirar conclusões acerca do comportamento das cargas, inclusive na deteção de consumos anómalos e potencial para melhorias;
- Prever o nível de carga ao longo do tempo (*Load-shaping*), permitindo recorrer, ao deslocamento de cargas (*Load-shifting*) de forma a atenuar o pico do diagrama de cargas e a tirar proveito das FER, do tarifário ou mesmo da potência máxima fornecida à instalação;
- Recorrer à interrupção programada ou instantânea do fornecimento momentâneo/temporário de energia a certas cargas críticas não essenciais (seleção de motores, equipamentos de AVAC, etc.) em períodos de ponta ou de consumo instantâneo da instalação perto do limite máximo contratado/acordado com o fornecedor de energia elétrica (*Load-shedding*) e substituir o fornecimento por FER;
- Eficiência energética do espaço, procurando utilizar estritamente os recursos necessários para garantir o conforto dos utilizadores;
- Registar e agregar dados do funcionamento do sistema, assistindo as equipas de gestão no despiste de anomalias, manutenção ou reparametrizações;
- Gerar alertas e avisos para falhas ou problemas com os sistemas, alertando as equipas de imediato em caso de falha de algum sistema.

1.4.7 Nível de automação

Atualizações

Alterações durante o funcionamento

Os programas da instalação específicos do cliente têm de permitir pequenos ajustes sem ser necessário desligar instalações não relacionadas e sem alterar os parâmetros e os valores de referência definidos.

Alterações das aplicações durante o funcionamento

Tem de ser possível efetuar pequenas alterações ao programa sem interromper o funcionamento.

Comunicações

Todos os controladores programáveis têm de estar interligados através da rede TCP/IP e ligados ao nível de gestão. É utilizada a BACnet em conformidade com a DIN EN ISO 16484-5 para fins de comunicação.

Todos os controladores instalados devem ter a capacidade de comunicar diretamente entre si sem necessidade de recorrer a interfaces.

As comunicações, na rede, devem realizar-se mediante protocolos inteligentes que permitam o igual acesso à rede para todos os controladores.

O sistema implementado deve permitir a integração com vários sistemas externos de diversas marcas nomeadamente:

- i. **Sistemas de VRF:** Devem dispor de uma interface para comunicação com o sistema de SGTC em protocolo aberto;
- ii. **Ventiloconvetores:** Devem ser controlados individualmente por um pequeno controlador-local, ligado ao sistema de SGTC;
- iii. **Sensores e equipamentos de contagem** (analísadores e contadores de energia elétrica, contadores de gás, contadores de água, entre outros): devem comunicar com o sistema de GTC, para que possam ser registados todos os valores medidos no sistema;
- iv. **Diversos sistemas de segurança** (SADI, central bombagem, grupo gerador, UPS, entre outros) devem comunicar com o SGTC apenas para monitorização dos alarmes ou eventos e histórico de ocorrências.

Por razões operacionais, a rede de comunicação da SGTC deve ser dedicada, **não podendo estar inserida na rede estruturada da AR.**

Os equipamentos de AVAC, designadamente *chillers*, caldeiras, VRV, *rooftops*, UTA e outros devem dispor de todos os componentes de comando e controlo, incorporados de fábrica, com protocolo de comunicação aberto.

A interligação elétrica dos equipamentos de controlo de AVAC, assim como o conjunto de equipamentos de campo constituídos por sensores, atuadores, válvulas, relés, contactos sem tensão, entre outros, que fornecem as informações acerca do estado da instalação e atuam como interfaces com os controladores programáveis, devem ser incluídos no projeto de AVAC.

Conformidade com norma BACnet DIN EN ISO 16484-5

Os servidores BACnet (controladores programáveis) utilizados têm de suportar, pelo menos, a última versão da norma BACnet.

Além disso, tem de ser efetuado com sucesso um teste num laboratório independente (norma de testes DIN EN ISO 16484-6, testes de conformidade) e os controladores programáveis têm de apresentar o logótipo BTL.

Comunicação em BACnet/IP

Os controladores programáveis têm de permitir a comunicação BACnet/IP (em conformidade com as normas anteriormente indicadas) para posteriores extensões da instalação independentes do sistema.

Estrutura física da rede

A rede disponibilizada tem de ser flexível e permitir que todos os tipos de redes (linha, estrela, anel, árvore, etc.) cumpram os requisitos do proprietário/operador.

O fabricante tem de adicionar à proposta quaisquer requisitos para tipos específicos de cabos, instalação de cabos, diâmetros, etc., caso seja por si requerido ou pela topologia do bus disponibilizada.

1.4.8 Considerações para comando e controlo

O SGTC possuirá uma estrutura de comando e controlo que assenta em dois grandes grupos de ações. Por um lado, tem de garantir o conforto dos utilizadores, zelando pela entrega eficiente e fiável de controlo de temperatura, controlo de iluminação, qualidade do ar, comando e controlo de estores, entre outros. Por outro lado, tem de garantir o controlo das equipas técnicas dos edifícios sobre estes sistemas e a sua fácil reparametrização. Os cenários de comando e controlo têm de responder a ambos estes usos, tornando quer a resposta automática do sistema em função de *set-points*, quer a fácil utilização manual por utilizadores, em ações simples e fiáveis.

A aplicação desenvolvida para os sistemas energéticos (AVAC e IE) permite comandar, monitorizar e gerir o funcionamento, de forma direta ou condicionada por horário, de todos os equipamentos do referido sistema.

Dado o funcionamento regular dos edifícios e dos seus utilizadores, será importante manter a possibilidade de associar um controlo através horário para todos os sistemas. Com este intuito, o *software* de supervisão terá uma interface de gestão de perfis horários que poderá ser aplicado aos modos de funcionamento dos equipamentos. A programação dos horários de funcionamento terá em conta o período semanal, os feriados e outros datas de relevo onde seja requerido um funcionamento distinto aos sistemas.

Em termos de alarmes e alertas, o sistema registará todos os eventos que necessitem de atuação por parte das equipas de gestão, bem como eventos que sejam relevantes para a operação destes. Esta informação será disponibilizada numa área de gestão de alarmes no *software* de supervisão. Estes alarmes poderão ser gerados a partir dos controladores dos equipamentos ou segundo regras criadas no *software* de supervisão para o efeito.

Todas as variáveis controladas pelo SGTC serão disponibilizadas para consulta no *software* de supervisão. As interfaces gráficas serão preparadas para permitir a consulta de qualquer variável referida na lista de pontos.

As variáveis selecionadas serão alvo de registo histórico para visualização futura, no entanto, no âmbito do projeto de SGTC sugere-se a utilização de uma plataforma de

agregação de dados que possibilite a gestão da telemetria dos equipamentos com outras fontes de dados que contextualizam essas informações.

As variáveis arquivadas na base de dados do *software* de supervisão serão disponibilizadas em series temporárias para exportação e para visualização gráfica. A base de dados deste histórico permitirá o acesso direto através de tecnologias abertas (Postgres, MySQL, etc.) sendo disponibilizado o acesso a aplicações *third party* que a gestão de operação do edifício deseje.

1.4.9 Equipamento de controlo no campo

Devem fazer parte do sistema, os equipamentos de controlo no campo que terão características adequadas ao funcionamento de cada uma das instalações a controlar. Referem-se, seguidamente, alguns exemplos característicos destes equipamentos:

- Sensores de temperatura;
- Sensores de temperatura e humidade;
- Módulos de comunicação;
- Transmissores de pressão diferencial;
- Termostatos/sondas de ambiente;
- Controladores digitais para ventiloconvectores;
- Módulos de receção e tratamento de alarmes;
- Fluxostatos do tipo bandeira para líquidos;
- Pressostatos diferenciais;
- Atuadores progressivos para registo;
- Válvulas de controlo para ventiloconvectores e UTA;
- Registos motorizados de controlo de caudal;
- Analisadores de rede;
- Contactos auxiliares de aparelhagem de quadros elétricos;
- Relés de comando em quadros elétricos.

1.4.10 Quadros com equipamento de controlo

Devem fazer parte deste sistema, os denominados quadros do sistema de gestão técnica centralizada (QSGTC) que são constituídos, basicamente, por quadros elétricos do tipo armário, que comportarão os controladores e as suas extensões.

Associadas aos controladores, devem existir tabelas das entradas e saídas que lhes vão ligar, de modo a permitir, no caso de operação local, uma identificação rápida da função de cada entrada ou saída.

Cada QSGTC integra também um conjunto (i.e. pelo menos uma) de fontes de alimentação que por sua vez fornece na sua saída uma tensão constante e estável de 24 VDC. Na entrada destas estará, de uma forma geral, uma alimentação a 230 VAC / 50 Hz proveniente de uma rede socorrida ininterruptamente. Neste caso prático, os QSGTC serão alimentados na sua generalidade da rede UPS do edifício, estando ainda previstas UPS locais em casos específicos, onde a distância a estes quadros não seja justificada do ponto de vista técnico-económico.

As fontes de energia alimentam os controladores (e servidores de automação) e todos os modelos de módulos de entradas/saídas. Este sistema modular gera a alimentação e as condições de comunicação no Bus comum que interliga os diversos módulos. A ligação

dos vários módulos E/S de um controlador (e servidor de automação) no interior de um QSGTC faz-se por ligação lateral entre eles quando encaixados devidamente na calha DIN. Refira-se ainda que um QSGTC deverá ter um espaço mínimo de reserva de pelo menos 20%, para futuras ampliações, pelo que isso deve ser tido em conta no projeto.

Para estabelecer a arquitetura, o número de pontos a integrar no SGTC e a distribuir em cada QSGTC, deverá ser elaborada uma lista de pontos, onde são resumidas e estruturadas as necessidades e forma de comunicação com os dispositivos e equipamentos pertinentes das instalações elétricas.

A definição do número e da localização dos QSGTC relaciona-se com a quantidade e a localização dos pontos a integrar no SGTC e, portanto, com a referida lista de pontos. Pretende-se por um lado uma localização tal que permita uma distância reduzida aos pontos a monitorizar/controlar, mas uma quantidade suficiente de pontos que justifique a contemplação de um QSGTC nas imediações ou destinado exclusivamente ou em grande parte a esse conjunto de pontos.

Para o desenvolvimento da lista de pontos referida é necessária a localização e caracterização dos mesmos. Note-se que a generalidade dos pontos a integrar no SGTC, estarão concentrados nas principais áreas técnicas destinadas para instalações técnicas das instalações elétricas, que por sua vez encontram-se em nichos especificamente desenhados para o efeito.

1.4.11 Equipamento central

Nas “estações de operador” devem ser implantados os postos de supervisão, com sistemas de gráficos dinâmicos, constituídos por computadores e impressoras.

1.4.12 Rede de cabos

Deve fazer parte deste sistema a rede de cabos, de que devem fazer parte os cabos de:

- Comunicação entre as estações de operador e os controladores instalados nos QSGTC;
- Interligação entre os quadros das Instalações Técnicas (AVAC, Eletricidade, Segurança, etc.) e os QSGTC;
- Cabos de interligação entre os sensores e atuadores e os QSGTC.

Refira-se que para o dimensionamento e medição das cablagens associadas a cada canalização de comando e monitorização de estados a partir dos módulos E/S dos controladores (e servidores de automação), observaram-se os seguintes critérios:

- Consideração das entradas digitais (ED) da aparelhagem de forma individual ou de um conjunto, quando estas se encontram num mesmo quadro elétrico;
- Recurso a cabos do tipo Olflex Classic 110 (numerados para uma maior facilidade de identificação dos terminais de ligação) de secção 0,75 mm² para as entradas e com número de condutores igual à soma das entradas digitais, a que se adiciona 1 unidade para o comum da canalização a 24V;
- Consideração das saídas digitais (SD) da aparelhagem de forma individual ou de um conjunto, quando estas se encontram num mesmo quadro elétrico;

- Recurso a cabos do tipo Olflex Classic 110 (numerados para uma maior facilidade de identificação dos terminais de ligação) de secção 1 mm^2 para as saídas e com número de condutores igual à soma das saídas digitais, a que se adiciona 1 unidade por cada 5 saídas, para o(s) comum(ns) da canalização a 24V:
 - A escolha de uma secção mais elevada para as saídas digitais, justifica-se pelo facto de que estas estão normalmente associadas a maiores correntes de serviço. Além disso, a distinção entre secções também efetuada para mais fácil distinção em obra dos cabos destinados às entradas e saídas digitais;
 - Se apenas existir uma saída digital num conjunto de pontos a integrar no SGTC além de entradas digitais, considera-se a sua inclusão no cabo de “recolha” das entradas, acrescentando ao número destas e do seu comum, a saída digital com um comum independente (número de condutores do cabo: número de ED + Comum ED + SD + Comum SD);
- Para facilitar o projeto, as medições e o comissionamento, consideram-se as seguintes possibilidades de escolha do número de condutores dos cabos referidos, procedendo-se ao arredondamento para o dígito superior quando a soma de condutores não coincide com os cabos designados ou se pretende fornecer condutores de reserva ao cabo (boa prática): Olflex 4 x S; 7 x S; 12 x S; 18 x S; 25 x S; 36 x S, em que S corresponde à secção dos condutores do cabo respetivo – $0,75 \text{ mm}^2$ para entradas e 1 mm^2 para saídas;
- Para uma maior facilidade de execução, não se considera cabos com um número de condutores superior a 36. Assim permite-se uma maior flexibilidade na sua instalação, bem como uma maior sectorização e acesso a condutores específicos;
- Para a ligação a dispositivos ou equipamentos que constituem entradas analógicas como os de campo (e.g. sondas) considera-se um cabo do tipo blindado LiYCY 2 x $1,5 \text{ mm}^2$;
- Para a ligação a dispositivos ou equipamentos com protocolo de comunicação ModBus RTU (e.g. contadores e analisadores de energia) considera-se um cabo do tipo blindado Belden 3106A – linha de Bus em alternativa à solução comum de um cabo LiYCY de 2 ou 3 condutores devido às suas melhores características de transmissão e imunidade a interferências eletromagnéticas;
- Devem ser observadas os critérios de queda de tensão para as canalizações que constituíam o pior caso (corrente x distância), de forma a assegurar o cumprimento de limites quedas de até 5% e o tempo de corte da proteção contra sobreintensidades. As secções escolhidas tanto para as entradas e saídas devem ter em conta a dimensão do edifício – grandes distâncias a percorrer para a integração de pontos mais dispersos;
- Deve-se avaliar o impacto da instalação destes cabos nos caminhos de cabos de correntes fracas existentes, na necessidade de integrar pontos de quadros longe dos controladores (e servidores de automação) afetos. O resultado deverá avaliar a necessidade de sobredimensionar os caminhos de cabos existentes no projeto de instalações elétricas.

1.4.13 Alimentações ininterruptas de energia (UPS)

O equipamento deste sistema, colocado nas estações de operador, deve ser alimentado por um sistema de alimentação ininterrupta (UPS individual ou alimentação pela rede

ligada a UPS). Os QSGTC dispersos pelos edifícios e pisos devem ser alimentados a partir da rede ininterrupta.

1.4.14 Outros aspetos

São aspetos fundamentais e indissociáveis do SGTC: a programação de todos os seus elementos, as verificações e testes, a preparação das telas finais e manuais de operação e ainda a formação técnica de operadores, com vista ao seu treino, para a adequada condução do sistema e maximização dos resultados de exploração.

1.4.15 Limites de intervenção

Dada a necessidade de interligação com um vasto conjunto de sistemas, torna-se necessário definir os limites da intervenção do projeto de gestão técnica centralizada em relação aos restantes.

Como princípio base, todos os equipamentos previstos no interior dos quadros de gestão técnica devem estar quantificados e descritos no mapa de trabalhos e quantidades, fazendo parte integrante do âmbito do presente projeto.

A interligação com outros sistemas, equipamentos ou controladores deverá ser efetuada de acordo com o descrito numa lista de pontos. Esta lista deve conter o local de integração para cada ponto enumerado. Todos os cabos de ligação desde estes pontos até os quadros do SGTC devem estar desenhados, medidos e quantificados nas peças de projeto.

As redes de comunicações deverão ser instaladas em infraestruturas próprias e externas às existentes na AR. Nestes casos os traçados de cabos deverão ser identificados no presente projeto nos desenhos, no entanto os pontos de ligação nos edifícios deverão ser representados nos desenhos destes.

1.5 Especificação do SGTC

A presente secção apresenta o modo de funcionamento e integração dos sistemas no SGTC, bem como uma descrição detalhada das suas funcionalidades.

1.5.1 Arquitetura por edifício

Pretende-se uma arquitetura de inteligência distribuída que inclua um servidor, contendo toda a componente servidora do SGTC (incluindo a base de dados) e uma estação de gestão/supervisão constituída por um computador do tipo workstation, impressora para alarmes e relatórios, router, controladores devidamente ligados numa rede de comunicações e periféricos. O SGTC deverá ter uma estrutura topológica de arquitetura de rede adequada para sistemas individuais ou múltiplos, conforme Figura 3.



Figura 3 – Arquitetura da rede adequada para sistemas individuais ou múltiplos

O sistema deve possuir um posto de supervisão com capacidade suficiente para a manipulação da informação requerida, permitindo ao utilizador do SGTC local ou remotamente através da Internet, o acesso ao controlo, monitorização e gestão de energia de todos os componentes do edifício ligados aos controladores da rede local que o compõem. Deve ainda prever-se a instalação de um sistema automático de realização de cópias de segurança (backups).

Os controladores devem dispor de funcionamento autónomo, sem necessidade de recorrer ao PC, executando automaticamente todas as aplicações de controlo pretendidas de forma racional e rápida.

O sistema deve possuir uma capacidade de registo local, necessária e suficiente para reter um número significativo de dados e alarmes, de modo a garantir a análise histórica de ocorrências referente a qualquer período da instalação e ainda a não perder qualquer alarme não reconhecido pelo operador.

Caso exista falha na comunicação entre os controladores por corte nos cabos ou incidentes de outra natureza, cada controlador deve dispor da capacidade de continuar a operar autonomamente, de modo a fornecer todas as suas funções, incluindo as rotinas horárias.

Toda a arquitetura deste sistema deve estar assente numa plataforma aberta em que o sistema recebe, monitoriza, controla e gere, todos os dados de uma forma transparente e livre de fornecedores ou marcas.

1.5.2 Arquitetura do SGTC

O sistema será composto por controladores e servidores de automação distribuídos nos diversos compartimentos e nos quadros do SGTC. O *software* de supervisão ficará alojado em servidores e estes em bastidores com espaço reservado para o efeito. Os servidores deverão estar localizados em espaço a definir pelo projeto, embora o acesso à sua interface seja possível em qualquer ponto da rede do SGTC.

Para cada edifício haverá um servidor que aloja o *software* de supervisão, sendo a comunicação dos controladores distribuídos assegurada pela infraestrutura de telecomunicações a criar. Pretende-se uma arquitetura de inteligência distribuída que inclua servidores totalmente integrados, como exemplifica a Figura 4, contendo toda a componente servidora do SGTC (incluindo a base de dados) e estações de gestão/supervisão constituída por um computador do tipo *workstation*, impressora para

alarmes e relatórios, *router*, controladores devidamente ligados numa rede de comunicações e periféricos.

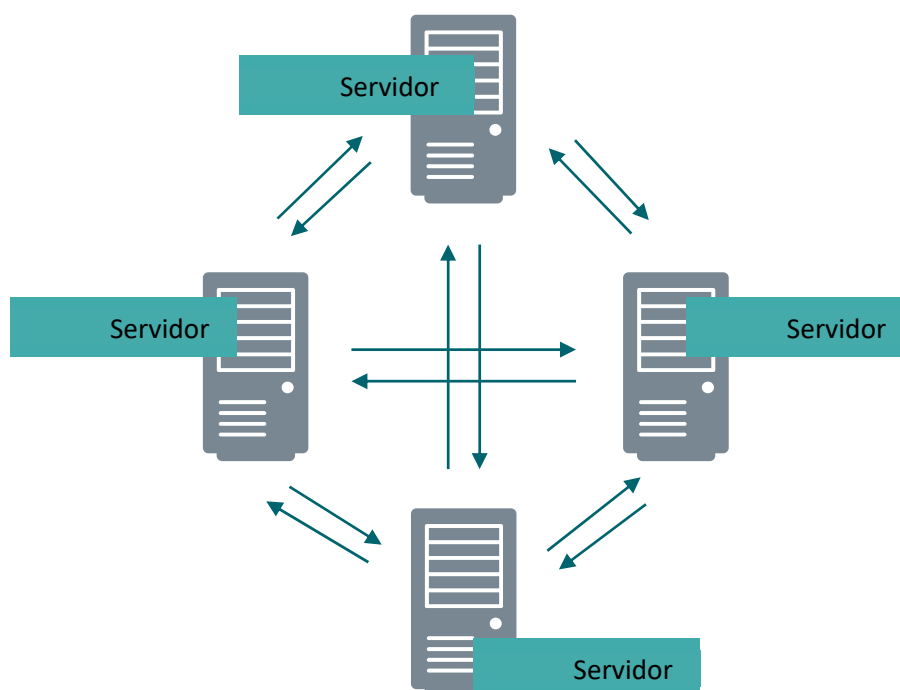


Figura 4 – Integração dos servidores

Os controladores a utilizar, comunicarão em protocolos abertos, tais como, BACNet/IP, DALI ou ModBus e deverão ser do tipo de controlo distribuído, baseado em controladores programáveis, que permitam transmitir e receber dados de e para um servidor central onde estará instalado o *software* de supervisão.

O *software* de supervisão terá a capacidade para a manipulação da informação requerida, de modo que permita, o acesso ao controlo, e gestão de energia nos casos aplicáveis, de todos os componentes do edifício ligados aos controladores. Os utilizadores do SGTC deverão ter acesso individual a todos os parâmetros dos referidos equipamentos, funcionando como um sistema único de *software*. Através do *software* de supervisão será possível ao utilizador sobrepor-se à regulação e controlo, alterando os parâmetros manualmente nas telas gráficas.

Os quadros do SGTC serão ainda colocados nas zonas técnicas em proximidade dos equipamentos a interligar, principalmente no caso das instalações mecânicas.

A interligação entre os diversos quadros do SGTC será realizada nos bastidores entre as redes de dados dos vários sistemas suportados na infraestrutura de telecomunicações (IET), conforme pretende exemplificar a Figura 5. Uma rede estruturada TCP/IP a criar e partilhar com os quadros de SGTC até aos bastidores.

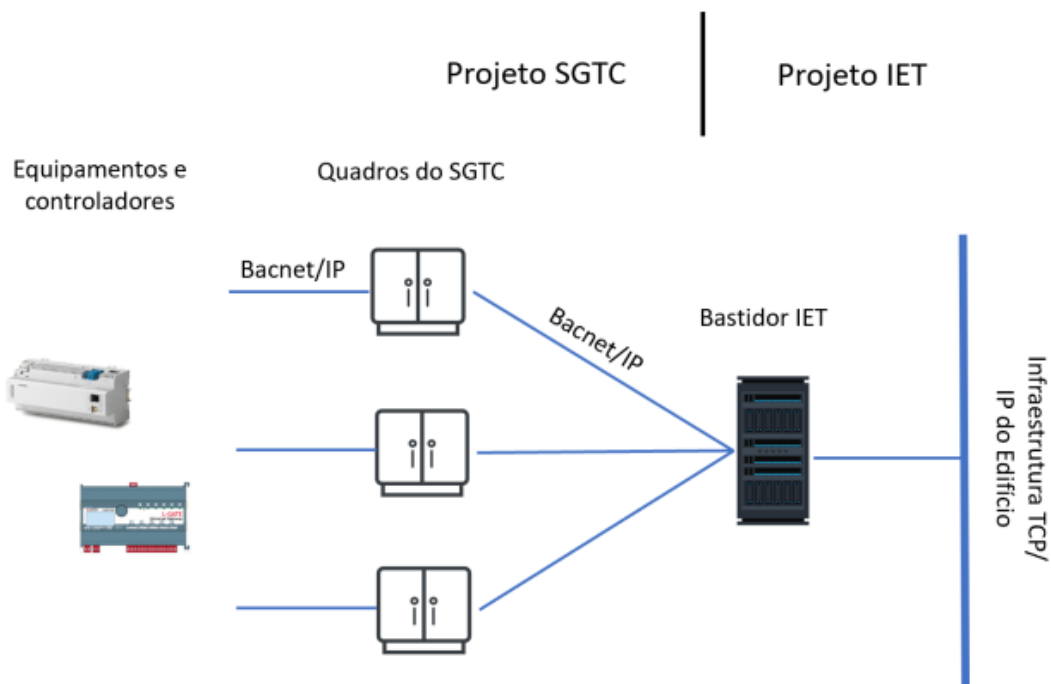


Figura 5 - Interligação entre os diversos dispositivos e quadros do SGTC a rede tecnológica TCP/IP dos edifícios

A solução preconizada deverá ter como rede principal, uma rede de comunicações TCP/IP, à qual se liga um conjunto de controladores (e servidores de automação), com capacidade de comunicação nativa em diversos protocolos, nomeadamente, BACnet /IP, ModBus RTU, e IP, serão ainda integradas *gateways* de comunicação para protocolos não disponíveis nos controladores (e servidores de automação), tais como M-Bus, DALI ou KNX, conforme exemplifica a Figura 6.

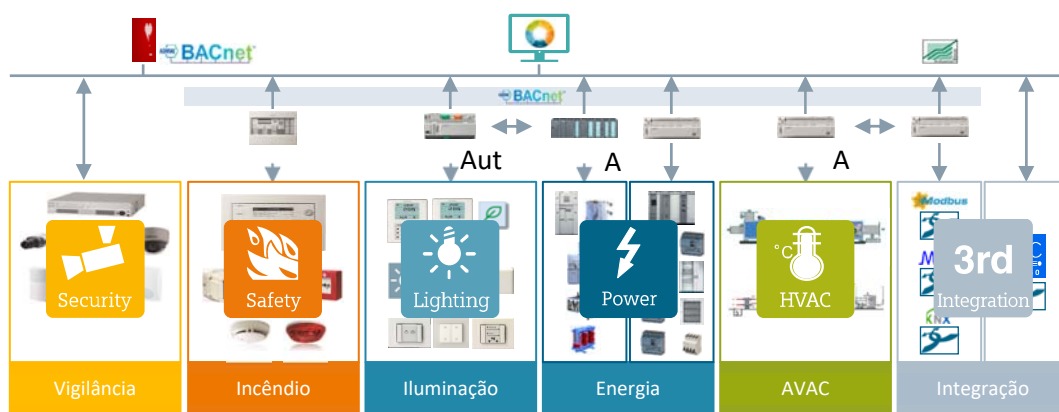


Figura 6 - Plataforma abrangente para a gestão de edifícios

A estrutura topológica do sistema de controlo distribuído deverá permitir dispor de diferentes níveis de gestão e inteligência distribuída, comunicantes entre si, de forma que se possa operar com eficácia, fiabilidade, autonomia e flexibilidade, nomeadamente, estruturada por:

- Nível 1 (Campo): Sensores e atuadores

É o nível composto por sensores, atuadores e outros elementos eletromecânicos. A sua função é a aquisição das diversas informações e variáveis que compõem cada instalação técnica, assim como a atuação sobre os equipamentos elétricos e mecânicos associados. Permitem o controlo das centrais de produção primárias, das centrais de distribuição, do controlo AVAC, controlo do sistema de ventilação, da produção de AQS e do controlo e comando da iluminação do edifício.

- Nível 2 (Automação): Módulos microprocessadores e subestações de controlo distribuído

Através de módulos microprocessadores (unidades DDC) distribuídos será realizado o controlo e comando segundo as estratégias e sequências definidas no projeto. Utilizando o princípio da ID, cada módulo microprocessador ou subestação de controlo atenderá responsabilizando-se por uma parte das instalações a controlar, de forma autónoma, mas integrada na rede de transmissão de dados do sistema de controlo dos equipamentos de AVAC. Deverão comunicar entre si através de protocolo BACnet, utilizando como suporte físico o IP. O protocolo BACnet possui amplas vantagens na automação de edifícios, sendo caracterizado pelos seus diversos tipos de blocos (saída digital, entrada digital, saída analógica, entrada analógica, etc.) e respetivas propriedades (valor atual, estado, etc.) e é o mais indicado para este nível. Cada subestação de controlo distribuído será configurada com módulos microprocessadores que captam e processam os sinais que recebem dos equipamentos primários de campo (sondas, contactos auxiliares, etc.). Os módulos microprocessadores distribuídos incluem o software e algoritmos necessários (Sistema Operativo e Software de Aplicação) para a execução dos programas de Controlo Digital Direto de forma completamente autónoma.

- Nível 3 (Gestão): Gestão técnica centralizada e estação de operação

Este nível é composto pela estação de operação e gestão com o respetivo *software* aplicativo e incluem-se neste nível as diversas interligações com as estações de controlo distribuído, formando uma rede estruturada IP.

1.5.3 Arquitetura da Nuvem

A arquitetura baseada em nuvem (*cloud*) deverá assegurar os componentes necessários à computação em nuvem e permitir a diferentes utilizadores a utilização de diversos dispositivos (PC, móveis, entre outros), conforme exemplificado na Figura 7.

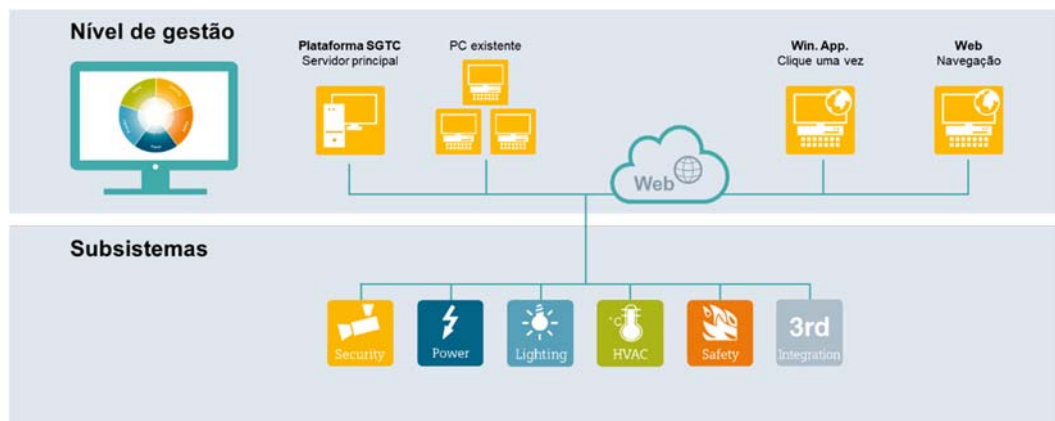


Figura 7 – Arquitetura da rede adequada para conectividade local ou remota

1.5.4 Operação e condução

A unidade central do sistema de gestão, comando e controlo distribuído constitui a estação de comando do sistema de controlo do edifício e deverá oferecer aos utilizadores uma apresentação clara (forma gráfica e numérica) da visualização, operação e monitorização de todas as instalações técnicas do sistema.

Na unidade central são executados os seguintes módulos de:

- *Software* gráfico para monitorização e operação de todo o sistema de controlo, com apresentação dos ecrãs gráficos estáticos e dinâmicos em tempo real, ecrãs de texto com ajudas e informação auxiliar e detalhada orientada para o utilizador, apresentação de dados de funcionamento e tratamento de alarmes, falha e eventos do sistema.
- *Software* de programação dos controladores de comunicações que permite aos utilizadores, disporem de funções adequadas para a monitorização e operação do sistema.
- *Software* para recolha e tratamento de alarmes provenientes da instalação, com rotinas de reencaminhamento, reconhecimento e atuações manuais ou automáticas.
- *Software* para registo de alarmes, eventos, mensagens de sistema e ações do operador para posterior consulta e tratamento. Os registos deverão ser recolhidos em base de dados histórica, de elevada capacidade e de fácil consulta, quer automaticamente quer manualmente através da colocação de filtros do tipo data/hora, nome de operador, ação efetuada, etc., entre várias definições. O seu arquivo para efeitos de manutenção deverá estar assegurado e poderá ser definido através de período de tempo ou por número de registos.
- *Software* para registo histórico de variáveis de processo a definir pelo operador. Deverão ser recolhidos em base de dados histórica, de elevada capacidade e de fácil consulta. O seu arquivo para efeitos de manutenção deverá estar assegurado e poderá ser definido através de período de tempo ou por número de registos.
- *Software* para configuração do sistema e para gestão de operadores e respetivos acessos, com base em hierarquias (administrador, manutenção, operador de receção, etc.) ou disciplinas (ar condicionado, eletricidade, etc.), por grupos ou por equipas.
- Acesso *web* para múltiplos utilizadores.
- Pacotes integrados de *software* para análises de dados arquivados e criação de relatórios e consultas.

Os diferentes pacotes de *software* executados na estação de comando (unidade central), funcionam no computador que utiliza o sistema operativo Windows 10.

A estação de comando deverá dispor de códigos de acesso para os utilizadores sendo-lhes atribuídos níveis de acesso. Cada um dos níveis de acesso está associado a equipamentos, modos ou funções do sistema. Desta forma, os códigos de acesso dos operadores ficarão associados com os níveis de acesso do sistema e os menus de classe, sendo praticamente impossível o acesso ao sistema a pessoas não autorizadas. Uma vez conseguido o acesso ao sistema, a operação do mesmo deverá ser realizada, preferencialmente, por meio do rato, de forma que, a utilização do teclado fica reduzida ao mínimo.

A operação do sistema (telas gráficas) será realizada em idioma português e não deverá ser necessária nenhuma formação informática por parte do operador para operação do mesmo.

O sistema de controlo deverá monitorizar permanentemente todos os pontos da instalação a ele conectados, para deteção de alarmes, eventos para qualquer ponto do sistema seja físico ou calculado, tais como, trocas de estado, limites superior e inferior de valores analógicos, discrepância entre a ordem dada e o estado, etc. Igualmente deverão ser geradas mensagens de alarme em caso de falhas na rede de comunicações do sistema de controlo.

Os alarmes e eventos serão agrupados podendo-se juntar um texto de acordo com uma determinada categoria de critérios definidos em função da prioridade dos níveis ou sistemas.

Todos os símbolos utilizados nos gráficos serão normalizados segundo DIN ou ASHRAE e armazenados numa biblioteca de símbolos. Assim, estão disponíveis grupos de caracteres que permitirão aos utilizadores criarem os seus próprios símbolos e adaptá-los aos gráficos existentes ou a novos desenvolvimentos.

Aos símbolos e equipamentos das instalações estarão associados, no mínimo, 256 cores. A cor combinada com o estado intermitente permite identificar situações de alarme, trocas de estado, etc. Igualmente o modo gráfico permite dispor de símbolos que trocam de forma em função do estado.

O operador poderá trocar mediante menus de controlo manual os indicadores de estado ligado/desligado, marcha/parado, passar a automático/manual, alterar o valor de variáveis de regulação, etc.

O operador poderá configurar novos relatórios de forma autónoma com informação relevante do sistema, não estando dependente de terceiros para a realização desta tarefa e sem necessidade de aquisição de pacotes de *software* específicos.

O operador poderá criar de forma autónoma múltiplos painéis gráficos para visualizações rápidas (*dashboards*) de informação personalizada. Estes *dashboards* são totalmente configuráveis pelo operador.

O operador poderá efetuar alterações nas telas gráficas de forma autónoma, sem necessidade de aquisição de pacotes de *software* específicos. Através da “Gestão de utilizadores” que gere os níveis de acesso dos utilizadores às funcionalidades do sistema, será possível habilitar ou desabilitar esta funcionalidade.

O operador poderá efetuar alterações à programação de forma autónoma, sem necessidade de aquisição de pacotes de *software* específicos. Através da “Gestão de utilizadores” que gere os níveis de acesso dos utilizadores às funcionalidades do sistema, será possível habilitar ou desabilitar esta funcionalidade.

A apresentação em ecrã dos gráficos históricos ou de tendências permitirá a comprovação dos valores individuais em cada ponto de um acontecimento. Mediante linhas sombreadas apresenta-se ao operador onde e como foram ultrapassados os valores limite. Disporá de zoom que permita a obtenção de detalhes do ecrã para melhor análise.

A funcionalidade multi-tendências (*multi-trend*) permitirá ao operador visualizar no mesmo gráficos históricos ou de tendências até seis variáveis distintas permitindo assim correlacionar as diversas variáveis de forma a obter uma melhor análise do funcionamento da instalação.

Os dados compilados em ficheiros e no disco rígido em blocos históricos, estarão disponíveis para serem tratados no Excel, para a elaboração de informações adaptadas às necessidades dos utilizadores.

1.5.5 Supervisão e Interface gráfico

O sistema deve utilizar gráficos esclarecedores e intuitivos providenciando uma solução prática para o controlo efetivo de todos os componentes da instalação.

Assim, deve possuir uma imagem de cada edifício com respetivas plantas por piso, em que constem as identificações dos espaços, e deve permitir a navegação entre as diferentes plantas de forma imediata.

A localização das instalações técnicas deve ser assinalada nas respetivas plantas, assim como a identificação dos quadros elétricos e de todos os equipamentos de climatização e renovação do ar. Os equipamentos de AVAC devem identificar de forma clara os espaços que servem.

Os contadores e analisadores apresentados devem identificar de forma clara os equipamentos e circuitos alvo de medição, incluindo a potência máxima do circuito de referência.

Toda a instalação deve ser visualizada através de gráficos ativos e informação em tempo real que demonstrem o funcionamento da instalação e a sua posição.

A cada ícone deve corresponder uma hiperligação para uma janela de controlo do funcionamento dos equipamentos (entre outras funções ligar, desligar ou alterar o *set-point*, assim como, permitir consultar e alterar o respetivo programador horário. Nesta janela deve ser igualmente apresentado o número de avarias e avisos do equipamento, bem como o número de horas de funcionamento.

Para facilidade de navegação e identificação dos espaços, todas as designações dos circuitos e equipamentos devem ser livremente alteráveis pelos utilizadores com autorização para tal.

O *software* de supervisão deve guardar os dados do funcionamento da instalação em base de dados *standard*, e apresentar a informação recolhida numa formatação a selecionar, que permita visualizar registos de dados e consumos sob a forma de relatórios e gráficos de evolução. Esta forma de registo permite tomar decisões que concorrem para assegurar poupanças de energia e redução de custos de manutenção com os consequentes benefícios futuros.

O *software* de supervisão deve dispor de capacidade para emissão de relatórios simples e de gestão, nomeadamente:

- i. **Relatório simples** – Documento gerado de forma simples contendo informação de um ou vários equipamentos, sistemas ou pontos de medição – exemplo: consumos, temperaturas, alarmes, *set-points*, entre outros – estes relatórios

devem dispor da possibilidade em serem transformados em ficheiros do tipo *pdf* e exportados para formatos *standard* de folhas de cálculo.

- ii. **Relatório de configuração** – Documento gerado de forma simples com todas as parametrizações e configurações do sistema e que permite não apenas documentar a instalação do sistema, bem como, em caso de reconfiguração, reprogramar toda a adaptação da aplicação.

Devem ser fornecidos três manuais da aplicação do sistema:

- i. **Manual de administrador** – Documento do fabricante onde constam todas as informações a respeito da configuração e parametrização da aplicação bem como de utilização avançada;
- ii. **Manual do técnico da manutenção** – Documento adaptado à realidade da instalação contendo os pontos de controlo e de parametrização e monitorização necessários ao desempenho da função;
- iii. **Manual do edifício** – Documento adaptado à realidade da instalação contendo os pontos de controlo e de parametrização e monitorização necessários ao desempenho da função. Este manual deve incluir a identificação clara dos equipamentos necessários à utilização de cada espaço.

O SGTC deve dispor igualmente de capacidade para gerar e exportar automaticamente ficheiros de dados.

O acesso ao *software* do sistema deve efetuar-se através de senha, de modo a impedir que utilizadores não autorizados tenham acesso ao programa.

Os perfis de utilizador devem ser criados de acordo com o documento onde se encontram pormenorizadas todas as permissões para cada perfil.

Os alarmes devem ser configurados para visualização nas telas gráficas através do computador, bem como apresentar um alarme visual no respetivo monitor, caso qualquer parâmetro exceda os limites especificados.

Esses alarmes podem ser impressos, armazenados ou enviados por correio eletrónico, fax ou mensagem de texto.

Toda a informação disponibilizada pelo SGTC, ao nível da interface com o utilizador, deve ser obrigatoriamente disponibilizada em língua portuguesa.

O sistema horário do edifício deve dispor de interligação ao SGTC exclusivamente para acerto do relógio dos controladores.

De forma a facilitar a supervisão do sistema, pretende-se que no posto de supervisão fiquem instaladas para consulta as seguintes pastas em formato *pdf*:

- i. Telas finais das instalações de AVAC e eletricidade;
- ii. Manuais dos equipamentos dos sistemas (exemplos: atuadores de válvulas, sondas, sensores de presença, etc.).

1.5.6 Módulos microprocessadores de controlo distribuído

Deverão ser de fácil utilização para controlo de sistemas de AVAC, eletricidade e outras instalações especiais associadas aos edifícios.

Os módulos microprocessadores de controlo distribuído são cartas de eletrónica digital, livremente programáveis, com características DDC. São utilizadas na realização das funções de gestão de energia, comando e controlo distribuído das instalações mecânicas e elétricas do edifício, garantindo desta forma o funcionamento automático das mesmas com a fiabilidade que a arquitetura descentralizada com um sistema deste tipo permite.

Os módulos microprocessadores deverão dispor de dois elementos necessários para a captação dos sinais de campo, analógicos e digitais, deverão aceitar os sinais procedentes dos diferentes tipos de sensores, gerando os sinais necessários para o comando dos elementos finais.

A comunicação dos módulos microprocessadores será estabelecida através de protocolo standard BACnet sobre um Bus Ethernet.

Os módulos microprocessadores terão uma configuração de E/S modular ou compacta de acordo com o mapa de pontos e a sua aplicação deverá ser generalizada.

Os módulos microprocessadores de controlo distribuído deverão suportar o *software* do seu próprio sistema operativo garantindo o seu funcionamento autónomo, assim como o *software* de aplicação que inclui todas as sequências e algoritmos de regulação e controlo necessários para o correto funcionamento das instalações. A memória que suporta os programas de aplicação terá uma capacidade de retenção da informação, no mínimo, não inferior a 10 anos.

Os parâmetros e registos modificáveis pelos utilizadores deverão residir em memória RAM, protegida por bateria com autonomia, em serviço normal, superior a 4 anos, garantindo que, o sistema disponha da máxima fiabilidade e segurança de funcionamento.

O funcionamento dos módulos microprocessadores será totalmente autónomo, inclusive se estes se encontrarem, por algum motivo, fora do Bus de comunicação. O acesso aos módulos microprocessadores pode realizar-se desde a unidade central do edifício ou também desde o terminal de comando previsto para a comunicação local. Este terminal de comando permitirá a comunicação com todos os módulos microprocessadores conectados ao mesmo Bus de comunicação, sendo possível modificar parâmetros de funcionamento, visualização da informação, modificações de programação horária, etc. Esta característica de funcionamento é exigível para a colocação em serviço da instalação por fases independentes, de forma a não estar dependente do facto de o nível de gestão superior do sistema, constituído pela estação de supervisão central, não estar implementado.

Unidades DDC – Modelo modular

Unidades DDC de controlo e automação de instalações com comunicação BACnet integrada. Baseadas em Standards ANSI/ASHRAE 135-2012 (BACnet).

Características:	
Alimentação	24 VAC $\pm$ 20 % (50 Hz)
Consumo	24VA

Nº de E/S	Até 500 pontos
Processador	ARM9 32-bit RISC CPU
Memória	32MB SDRAM / 64MB FLASH
Comunicação	BACnet/IP
Velocidade de Comunicação	10/100 Mbps (Ethernet/IP)
Expansão	Slot para cartão de memória SD/SDIO Posta USB Porta RS 485 para comunicação BACnet/MSTP ou linknet
Grau de proteção	IP 30 segundo EN 60 529
Classe de proteção	II segundo EN 60 730
Instalação	Para montagem em calha DIN

Módulos de Entradas/Saídas para controladores modulares

Tipo	Descrição
8 ED	Módulo de 8 entradas digitais, com LED de sinalização de estado por entrada.
4 ED / 4SD	Módulo com 4 entradas digitais e 4 saídas digitais (a relé)
4 EU / 4SD	Módulo com 4 entradas universais sinalizadas com LED de sinalização de estado por entrada. Individualmente configuráveis como: – ED: sinal on/off – EA: sensor de temperatura resistivo, 0 ... 10 VDC ou 4-20 mA. – 4 saídas digitais (a relé)
8 EU	Módulo com 8 entradas universais sinalizadas com LED de sinalização de estado por entrada. Individualmente configuráveis como: – ED: sinal on/off – EA: sensor de temperatura resistivo, 0 ... 10 VDC ou 4-10 mA.

Unidades DDC – Modelo compacto

Unidades DDC de controlo e automação de instalações com comunicação BACnet integrada. Baseadas em Standards ANSI/ASHRAE 135-2012 (BACnet)

Controladores do tipo B-BC (BACnet Building Controller)

Características:			
Alimentação	24 VAC $\pm$ 20 % (50 Hz)		
Consumo	24VA		
Nº de E/S	EU - 11 SA - 4 SD - 6	EU - 6 SD - 6	EU - 6 SA - 3 SD - 3
Processador	32-bit CPU		
Memória	319 KB SRAM / 2MB FLASH		
Comunicação	BACnet/IP		
Velocidade de Comunicação	10/100 Mbps (Ethernet/IP)		
Portas de comunicação	2 Porta RS-485 para comunicação BACnet/MSTP, ModBus ou Linknet 1 Porta RS 232 1 Porta Ethernet para comunicação BACnet/IP		
Grau de protecção	IP30 segundo EN 60 529		
Classe de protecção	II segundo EN 60 730		
Instalação	Para montagem em calha DIN		

Controladores do tipo B-AAC (BACnet Advanced Application Controller)

Características:			
Alimentação	24 VAC $\pm$ 20 % (50 Hz)		
Consumo	24VA		
Nº de E/S	EU - 11 SA - 4 SD - 6	EU - 6 SD - 6	EU - 6 SA - 3 SD - 3
Processador	32-bit CPU		
Memória	127 KB SRAM / 1MB FLASH		
Comunicação	BACnet/IP BACnet/MSTP		

Velocidade de Comunicação	10/100 Mbps (Ethernet/IP) 9600, 19200, 38400, 76800 bps (BACnet/MSTP)
Portas de comunicação	2 Porta RS-485 para comunicação BACnet/MSTP, ModBus ou Linknet 1 Porta Ethernet para comunicação BACnet/IP
Grau de proteção	IP 30 segundo EN 60 529
Classe de proteção	II segundo EN 60 730
Instalação	Para montagem em calha DIN

Controlador individual para ventiloconvectores

Unidades IRC dedicadas e otimizadas para o controlo da temperatura em zonas servidas por ventiloconvectores, com capacidade para comunicação em sistemas de rede (Bus).

Deverão possuir as seguintes funcionalidades e características:

- Protocolo de comunicação BACnet
- Saídas on/off ou 0...10Vdc para ventilador e válvulas de AQ e AF
- Processador ARM Cortex M3
- Aplicações específicas para AVAC pré-carregadas
- Aplicações para sistemas a 2 e a 4 tubos, com ou sem *change-over*
- Algoritmo de controlo PI ou PID, conforme a aplicação carregada
- Alimentação a 230 VAC, +/- 10 %, 50 Hz
- Montagem em calha DIN
- 4 entradas universais configuráveis por *jumper* (0...10Vdc, resistiva, contacto seco)
- 4 saídas universais configuráveis por software (modulante: 0...10Vdc, ON/OFF: triac 24Vac)
- 3 saídas digitais a relés de contactos simples, livres de potencial, com comutação para 230 VAC e comando de ventiladores de uma a três velocidades

Unidade ambiente para ventiloconvectores

Características:	
Alimentação	24VAC/DC
Consumo	2 VA
Interface	RS 485 para ligação ao controlador individual
Funcionalidades	Medição da temperatura ambiente; Ajuste da temperatura de set-point; Seleção do modo de operação (Automático) e controlo manual do ventilador, em sistemas com ventiloconvectores (até 3 velocidades).

Ecrã tátil	Layout de 2 linhas capacitivas livremente configuráveis por software que permitem até um máximo de oito teclas para controlo de climatização, iluminação, estores e outras opções disponíveis no configurador; Ecrã LCD para visualização de temperaturas, <i>set-points</i> , etc.;
Controlo remoto	Controlo via smartphone / tablet (download de aplicação dedicada gratuita).
Conectividade	Tecnologia NFC
Grau de proteção	IP 20 segundo EN 60 529
Classe de proteção	III segundo EN 60 730

Controlo integrado de ambiente e acesso

A solução deve permitir proporcionar ao utilizador uma experiência de ocupação diferenciada. Para o controlo ambiente dos espaços, onde se inclui o AVAC, iluminação e controlo de acessos, deverá ser prevista a solução composta pelo controlador, Sensor-Hub, o módulo de controlo de porta e leitor de cartões.

A solução tem a finalidade de um controlo eficaz das condições ambiente, de forma a reduzir ao mínimo os consumos de energia para as condições de conforto pretendidas, conjugando numa única plataforma o controlo do AVAC, iluminação e controlo de acessos. Com recurso à App (gratuita), disponível para sistemas Android e iOS, o utilizador pode controlar o seu espaço através do seu smartphone.

Controlador integrado de ambiente do espaço

A unidade DDC deverá ter a capacidade de controlar o AVAC, iluminação, estores e controlo de acessos, com comunicação BACnet integrada, baseadas em Standards ANSI/ASHRAE 135-2012 (BACnet).

Características:	
Alimentação	24 VDC
Consumo	100 W (max)
Processador	ARM Cortex – A8 32-bit 600 MHz RISC CPU
Memória	256 MB RAM / 4GB FLASH
Comunicação	2 porta Ethernet [10/100 Mbps] – BACnet/IP ou Ethernet

	3 portas RS-485 para comunicação Bacnet/MSTP, ModBus ou Linknet Porta USB NFC
Expansão	EnOcean (opcional) DALI (opcional) SMI (opcional)
Grau de protecção	IP 20 segundo EN 60 529
Classe de protecção	II segundo EN 60 730
Instalação	Para montagem em calha DIN
Conformidade	CE FCC EAC

Sensor Hub

O Sensor-Hub faz parte da solução de controlo integral do ambiente, desenhada para proporcionar ao utilizador uma experiência de ocupação diferenciada.

Para instalação no teto, o Sensor-Hub combina num único ponto sensores de temperatura, humidade, deteção de ocupação, luminosidade e comunicação sem fios. Através da App (disponibilizada gratuitamente) instalada no *smartphone*, o utilizador pode definir as condições pretendidas para o seu espaço, seleccionar cenários pré-definidos, ou ajustar diretamente as condições desejadas, tais como a temperatura, a iluminação e o seu nível de luminosidade, a abertura e fecho de estores e posição (ângulo) das laminais, e ainda a abertura de portas.

Características:	
Alimentação	24VDC (ou via controlador), Class 2 A fonte de alimentação deverá ser classe B, para manter a conformidade do sensor FCC classe B
Consumo	1 W (7 W max.), Class 2.
Comunicação	EnOcean (902 ou 868 MHz)
	Bluetooth Low Energy Beacon V4.2
	Infravermelho
Inputs	Temperatura – 0 ... 45°C

	Sensor de temperatura digital $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; Sensor de temperatura infravermelho $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ temperatura composta $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ com calibração.	
	Humidade relativa – 10 ... 95% Precisão de $\pm 3\%$ entre 20% e 80% @ 15°C a 30°C .	
	Sensor de ocupação (PIR) Área: – 5.5 m de diâmetro instalado a 2.4 m de altura – 6.7 m de diâmetro instalado a 3.0 m de altura	
	Luminosidade (Lux) Temperatura de cor (K) / Cor (RGB)	
	Áudio 2 micros para deteção acústica de ocupação	
Outputs		Áudio Coluna mono 1.0 W para emissão de notificações
Aprovações		UL 916
Conformidade	CE EAC FCC/IC	Bluetooth FCC ID: XPYNINAB1 Bluetooth IC ID: 8595A-NINAB1 EnOcean 902 MHz FCC ID: ZV-STM300U IC ID: 5713A-STM300U

Módulo de controlo de porta

Características:	
Alimentação	24VDC
Consumo	1,5 A (36 W max.)
Inputs	1 entrada para ligação do leitor de cartões (Weigand)
	1 entrada para botão de abertura de porta (<i>request to exit</i>)
	1 entrada para contacto de porta
Outputs	1 saída a 12 VDC, 300 mA, para alimentação do leitor de cartões

	1 saída a 12 VDC, 100 mA, para alimentação do botão de abertura de porta ou acessórios
	1 saída a 24 VDC, 4500 mA, para alimentação do botão de abertura de porta ou acessórios
	2 saída digitais para comando de abertura de porta ou acessórios
Sinal universal	Entrada ou saída, digital ou analógica: 0...10 VDC 4...20 mA Contacto seco Resistivo (10 KΩ)
Aprovações	UL 916
Conformidade	CE FCC

Leitor de cartões

Características:	
Alimentação	5...16 VDC 30 / 75 mA
Grau de protecção	IP55
Alcance de Leitura	7,5 cm

Módulo DALI para controlo de Iluminação

Características:	
Inputs	1 botão para comando manual
	1 entrada para comando automático
Comunicação	1 canal DALI - 64 dispositivos / 16 grupos
Aprovações	UL 916
Conformidade	CE FCC EAC

1.5.7 Quadros elétricos do SGTC

O SGTC do edifício que está associada ao controlo do sistema AVAC, eletricidade e respetivos componentes, será efetuada por unidades DDC a colocar em quadros de gestão próprio (QSGTC), com localização próxima dos quadros elétricos de AVAC.

Estes quadros controlarão de forma automática a produção de água quente e sua distribuição pelo edifício, os ventiladores e as unidades de tratamento de ar para climatização e conforto ambiente, assim como as instalações elétricas e iluminação das diversas áreas comuns do edifício. Os sensores dos espaços associados ao controlo do aquecimento e iluminação, assim como os módulos de controlo de acesso estão também interligados aos diversos quadros de SGTC, proporcionando um controlo integral das instalações contribuindo para um aumento da segurança e conforto dos utilizadores, para uma redução e controlo dos consumos energéticos e uma gestão efetiva da ocupação do edifício.

A alimentação elétrica aos QSGTC será proveniente dos quadros pertencentes às instalações elétricas ou instalações de AVAC.

A tensão de alimentação elétrica aos SQGTC será monofásica de 230 V / 50 Hz. Os circuitos de comando e controlo serão a 24 V / 50 Hz. Para a operação com sistemas que careçam de níveis de tensões maiores, deverão ser utilizados obrigatoriamente relés de interface, com isolamento para tensão de serviço nunca inferior a 250 V.

A tensão de alimentação aos periféricos (atuadores, sondas, etc.) será de 24 V / 50 Hz ou 230 V / 50 Hz, de acordo com as especificidades dos equipamentos de campo. Os QSGTC serão constituídos essencialmente por controladores, unidade de alimentação ininterrupta (UPS), *switch*, disjuntores diferenciais de corte geral, transformador 230/24 V, tomada de serviço, relés de interface e bornes (quando aplicável).

Os sinais digitais recebidos serão sempre provenientes de contactos livres de potencial, normalmente abertos ou fechados.

Os sinais digitais emitidos destinados ao comando de atuadores serão sempre efetuados à tensão de 24 V. Estes sinais poderão ser interligados por relés auxiliares (relés de interface), de modo a permitirem a comutação de correntes elevadas. Os sinais analógicos serão sempre do tipo 0 - 10 V.

Estão previstos vários quadros elétricos de controlo, QSGTC, para alojar os diversos controladores e os seus equipamentos associados. Prevêem-se no âmbito deste projeto os que serão indicados no mapa de quantidades.

1.5.8 Cablagem

Cabos de sinal

Os cabos serão instalados nos caminhos de cabos de correntes fracas montados pelas instalações elétricas associadas ao AVAC.

Todos os cabos deverão ser identificados nos extremos através de etiquetas próprias e não será permitido efetuar emendas nos cabos.

Sinais do tipo entrada e saída digital

Cabo Recomendado: OLFLEX CLASSIC 130H “n” x 1,0mm²

Dados Técnicos Principais:

- Blindagem: não existente;
- Raio mínimo de curvatura flexível: 15 x diâmetro do cabo;
- Raio mínimo de curvatura estática: 4 x diâmetro do cabo;
- Variação da temperatura flexível: - 30 ... 70 °C;
- Variação da temperatura estática: - 40 ... 80 °C;
- Tensão nominal: 300/500V e tensão de ensaio: 4 kV;
- Resistência de isolamento: 10 MΩ x cm;
- Código de cores: almas com isolamento preto com numeração a branco (VDE 0293);

Propriedades:

- Livre de PVC e os halogéneos em conformidade com IEC-60754-1;
- Baixa emissão de gases corrosivos em conformidade com IEC-60754-2;
- Baixa emissão de gases tóxicos em conformidade com NES 713 Part 3;
- Baixa emissão de fumos opacos em conformidade com IEC-61034;
- Não propagador de chama em conformidade com IEC-60332-3;
- Livre de amiantos, CFC, chumbo e silicone;
- Resistente á hidrolise HD 22.10;

Sinais do tipo entrada e saída analógica

Cabo Recomendado: LIYCY “n” x 1,0mm²

Dados Técnicos Principais:

- Blindagem: existente;
- Raio mínimo de curvatura flexível: 20 x diâmetro do cabo;
- Raio mínimo de curvatura estática: 6 x diâmetro do cabo;
- Variação da temperatura flexível: - 30 ... 70 °C;
- Variação da temperatura estática: - 40 ... 80 °C;
- Tensão nominal: 300/500V e tensão de ensaio: 4 kV;
- Resistência de isolamento: > 10 MΩ x km;
- Código de cores: almas com isolamento preto com numeração a branco (VDE 0293);

Propriedades:

- Livre de PVC e os halogéneos em conformidade com IEC-60754-1;
- Baixa emissão de gases corrosivos em conformidade com IEC-60754-2;
- Baixa emissão de gases tóxicos em conformidade com NES 713 Part 3;
- Baixa emissão de fumos opacos em conformidade com IEC-61034;
- Não propagador de chama em conformidade com IEC-60332-3;
- Livre de amiantos, CFC, chumbo e silicone;
- Resistente á hidrolise HD 22.10;

Cabos de Bus

Cabos para Bus BACnet/IP

- Cabo Recomendado: UTP CAT6

Cabos para Bus BACnet/MSTP

- Cabo Recomendado: Belden 8471

Cabos para Bus Modbus

- Cabo Recomendado: Belden 8471

Cabos para Bus M-BUS

- Cabo Recomendado: J-Y(st)Y 2 x 2 x 0,8 mm²

Cabos para Bus DALI

- Cabo Recomendado: LIHCH 2 x 1,5 mm²

1.6 Smart panels

Proceder-se-á à apresentação das considerações e otimizações necessárias para a correta implementação da integração de painéis inteligente (smart panels) e do sistema de comunicação, tendo ainda em conta a possibilidade de manutenção e preservação de pontos comuns (equipamentos, pontos a integrar, etc.) na integração dos smart panels no SGTC.

Para a abordagem específica ao desenvolvimento do projeto em causa e para a melhor compreensão do papel dos dispositivos, da relação entre eles e das considerações do projeto, um resumo dos dispositivos e acessórios principais com uma descrição complementar, estruturada e aplicada ao projeto, temos:

- Servidor de energia;
- Painéis locais fixos e móveis;
- Interface + *gateway*;
- Smartlink Ethernet com *gateway* ModBus RTU-TCP;
- Smartlink ModBus;
- Módulo de entradas saídas (módulo E/S);
- Medidores e analisadores de energia dedicados;
- Aparelhagem não modular com possibilidade de medição e análise de energia integrada;
- Contactos auxiliares para possibilitar a monitorização da aparelhagem modular;
- Cabos para ligação da aparelhagem modular ao Smartlink;
- Módulo para permitir a comunicação da informação de monitorização do dispositivo;
- Cabo ULP com terminais ULP para ligação do Módulo à interface + *gateway*.

A principal justificação para a utilização de uma *gateway* ModBus RTU – ModBus TCP, ou seja, da rede Ethernet do edifício, dedicada ao SGTC, normalmente cablada, tem a ver com a possibilidade de transmitir uma grande quantidade de informação movida a elevadas velocidades, de forma fiável e segura, em protocolo aberto, possibilitando ainda a ligação e comunicação do sistema com vários os serviços da *web*, conforme exemplifica a Figura 8, onde se destaca a importância atribuída à previsão da utilização da Ethernet para a obtenção do proveito máximo do sistema.



Figura 8 – Arquitetura da plataforma integrada de gestão de edifícios

A comunicação em ModBus RTU entre aparelhagem, dispositivos e equipamentos, permite a realização da larga maioria das ligações e comunicações, mesmo de quadros diferentes, mas normalmente numa mesma área técnica. O custo é bastante mais reduzido – comparativamente com a comunicação Ethernet integral de todos os dispositivos – embora a sua utilização principal seja a comunicação entre aparelhagem no interior do quadro elétrico. As razões prendem-se além disso com a simplicidade da sua implementação, a facilidade de integração com outras tecnologias e por outro, à existência de uma base muito forte de suporte à sua utilização e desenvolvimento.

Deve-se notar no entanto, que sendo a finalidade a comunicação dos dados recolhidos, através da Ethernet, para o sistema de gestão e das ações a executar no sentido contrário, a dependência de um número muito limitado de *gateways* (ModBus RTU – ModBus TCP), pode levar à perda de informação total de um grupo de dispositivos em caso de avaria de uma *gateway*, bem como se deve ter em atenção o número máximo de escravos ligados a um mestre e o tráfego de informação associado.

O equipamento chave, de recolha e comunicação dos dados provenientes da aparelhagem modular e de possíveis contadores existentes que comunicam por impulsos ou ModBus, ao sistema de gestão e utilizador através do Smartlink. Este equipamento assume-se de uma forma simplista, como uma barra de ligação e comunicação com possibilidade de integração de entradas e saídas digitais, analógicas e comunicação por ModBus e/ou Ethernet. O seu principal objetivo é a simplificação da ligação de cada dispositivo modular à rede de comunicação, poupando cablagem e tornando este processo mais seguro e fácil através de cabos pré-conectados. O sistema de comunicação é constituído por:

- Barra de ligação e comunicação (Smartlink) com possibilidade de integração de entradas e saídas digitais, analógicas e comunicação por ModBus e/ou Ethernet.
- Cabos pré-fabricados e pré-conectados que simplificam e garantem uma ligação segura e sem erros entre os aparelhos Smartlink.
- Aparelhagem modular com contactos auxiliares de sinalização e disparo comunicantes, que permitem a implementação de funções de monitorização e controlo. A aparelhagem elétrica inclui os disjuntores, os interruptores, os interruptores diferenciais, contactores, entre outros.
- A possibilidade de ligação dos Smartlinks entre si, por Ethernet ou ModBus, dependendo da configuração.

A aparelhagem faz parte da fase de medição, sendo o Smartlink integrador da fase ligar e comunicar, possibilitando que os dados recolhidos ao nível da medição energética e monitorização da própria aparelhagem sejam enviadas para a fase de gestão, onde os dados são transformados em informação útil, apresentados e utilizados para a realização de ações sobre a instalação e para o próprio planeamento.

Os Smartlinks deverão ser em número suficiente de modo a garantir que toda a aparelhagem de interesse pode ser interligada para monitorização (é ainda boa prática a reserva de alguns – pelo menos 10% – de conectores).

No projeto devem ser indicados quais os dispositivos que efetuarão contagem de energia, análise de energia, monitorização do estado ligado/desligado e do disparo, a execução de ações à distância (motorizado). Pretende-se que estas unidades realizem medições instantâneas, contagem ou análise de energia, monitorização de disparos, do próprio estado, elaboração de histórico de disparos, entre outros.

Complementando as considerações no desenvolvimento do projeto, indicam-se a diversidade de possibilidades de utilização e interação com o sistema:

- Painéis tácteis locais ou consolas, colocados na porta do quadro de distribuição de energia principal e destinados a monitorizar e controlar dispositivos de potência, com configurações de vídeo digitais e gráficos simultâneos dos parâmetros elétricos e estado do equipamento.
- Computadores, *tablets* ou *smartphones* que através da ligação Ethernet, de um simples navegador *web* e de um *software* específico de acesso e de monitorização, tem acesso remoto a partir de qualquer lugar a todos os dados de energia e gráficos da instalação elétrica, possibilitando um maior conforto, conveniência e flexibilidade.

Além disso, os serviços *web* acedidos a partir destes dispositivos, podem contemplar o acesso a uma maior quantidade de informação (apresentação de metas de energia, tomada de decisões e planeamento de ações para otimizar o uso de energia no local) bem como o acesso a um número ilimitado de dispositivos.

Dada a gestão efetuada a partir de um posto de operação, bem como da possibilidade de aceder aos parâmetros de dispositivos, equipamentos, quadros e do sistema através da internet (consoante os privilégios e níveis de acesso), não se deve considerar a instalação de consolas. Recomenda-se que o acesso pode ser feito se necessário através de um dispositivo móvel ligado à LAN pela rede estruturada física ou por *wireless*.

Assim, os contadores e analisadores de energia bem como a aparelhagem que integra essas funções, comunicarão os dados através da rede estruturada.

O painel tátil de controlo e configuração deve ser equipado com ecrã LCD sensível ao toque que pode ser usado para comandar, programar e monitorizar um sistema de controlo de AVAC, iluminação entre outros dispositivos energéticos. Deverá possuir proteção por palavra de passe evitando mudanças não autorizadas das configurações, incluindo uma biblioteca de formatos de botões e imagens de fundo e a possibilidade de programação e agendamento de temporizações em tempo real.

Após o conhecimento das generalidades das considerações efetuadas e princípios de projeto estabelecidos, descrevem-se de seguida os passos efetuados para a elaboração do projeto de arquitetura do SGTC integrado no smart panels:

- A primeira fase nesta formulação passa por criar um diagrama, onde os quadros são agrupados consoante a sua localização - um agrupamento de quadros elétricos próximos, neste caso, geralmente, na mesma área técnica.

Isto deve-se, ao princípio de arquitetura que baseia a comunicação entre os quadros próximos em ModBus RTU, havendo um quadro principal que possui (pelo) menos um dispositivo principal que integra uma Gateway ModBus RTU– ModBus Ethernet, permitindo assim a ligação à rede estruturada do edifício.

- A segunda fase consiste na reformulação de todos os quadros elétricos, de modo a ser incorporada e contabilizada a aparelhagem modular do sistema de comunicação Smartlink Ethernet, assim como a identificação e caracterização de dispositivos não modulares.
- O próximo passo liga a reformulação final dos quadros elétricos, que inclui a concretização da designação da aparelhagem e das ligações e interfaces a utilizar, com o diagrama de agrupamento de quadros que foi efetuado na primeira fase.

A realização da otimização de custos e soluções neste projeto baseia-se na comunicação entre os quadros próximos em ModBus RTU, havendo um quadro principal que possui (pelo) menos um dispositivo principal que integra uma *gateway* ModBus RTU – ModBus Ethernet, permitindo assim a ligação à rede estruturada do edifício. Normalmente esse quadro será o de piso, por ser o quadro principal na distribuição de energia, privilegiando-se a ligação à rede estruturada neste, onde também é mais provável encontrar aparelhagem não modular e assim, tem-se uma maior possibilidade de *gateways* Ethernet, enquanto se reduz custos e aumenta-se a capacidade de ligação a aparelhagem modular nos quadros adjacentes pela escolha da opção Smartlink ModBus.

1.7 Sistemas por tipologia de edifício

1.7.1 Edifícios de serviços

Os edifícios a considerar no âmbito do projeto são os seguintes:

- Edifício Palácio de São Bento
- Edifício Novo
- Parque de estacionamento
- Edifícios D. Carlos I – 128 – 134
- Edifício Casa Amarela

Os sistemas energéticos presentes nestes edifícios têm a mesma tipologia, razão pela qual a sua descrição foi agrupada num capítulo único:

- **Instalações de AVAC** – Os equipamentos de AVAC serão integrados através de diversos protocolos e pontos físicos. A ligação física destes pontos com o SGTC será

efetuada no quadro de alimentação de energia elétrica de AVAC aos respectivos equipamentos.

- **IE** – Cada edifício terá uma distribuição de energia normal e socorrida. A alimentação socorrida é obtida através de UPS e servirá equipamentos da infraestrutura de telecomunicações e outros cuja criticidade seja elevada. Será integrado no SGTC o reporte de defeitos de interruptores de entrada, diferenciais e disjuntores nos quadros elétricos. As UPS também serão integradas para reporte de alarmes e avarias.
- **SE** - Os sistemas de segurança, tais como SADI, SACA, CCTV serão também integrados para reporte de alarmes e avarias.
- **Iluminação e quadros elétricos** – Os quadros elétricos serão integrados através de pontos físicos, sendo reportada informação de estado. Alguns circuitos de iluminação serão comandados pela GTC e serão integrados também nos quadros elétricos através de pontos físicos ou por protocolo. O controlo de iluminação está previsto como endereçável, mediante os requisitos da certificação energética poderá obrigar à existência de regulação de fluxo indexada à luminosidade natural.
- **Instalações de hidráulica** – Equipamentos de abastecimento de água e sistemas de combate a incêndios serão integrados ou nos quadros de alimentação elétrica destes ou nos equipamentos terminais.
- **Rede contagens** – Os edifícios terão uma rede de contagens de energia elétrica e água de acordo com as áreas funcionais e requisitos do SCE. Os equipamentos terminais desta rede serão integrados por pontos físicos.
- **Instalações de gás** – Os sistemas de distribuição de gás serão integrados diretamente nos equipamentos através de pontos físicos.
- **Elevadores** – Os controladores dos elevadores reportam informações de estado e alarmes. Esta integração é feita a partir da localização do controlador destes equipamentos.
- **Instalações de geração de energia** – Os sistemas serão integrados para indicação da geração de energia produzida, para reporte de alarmes e avarias através de diversos protocolos e pontos físicos. A ligação física destes pontos com o SGTC será efetuada no quadro de alimentação de energia elétrica aos respetivos equipamentos.
- **Postos de carregamento de veículos elétricos e PHEV** – Os sistemas serão integrados para indicação da energia consumida, para reporte de alarmes e avarias através de diversos protocolos e pontos físicos.

A Figura 9 seguinte resume os sistemas e formas de ligação propostas nesta fase do projeto:

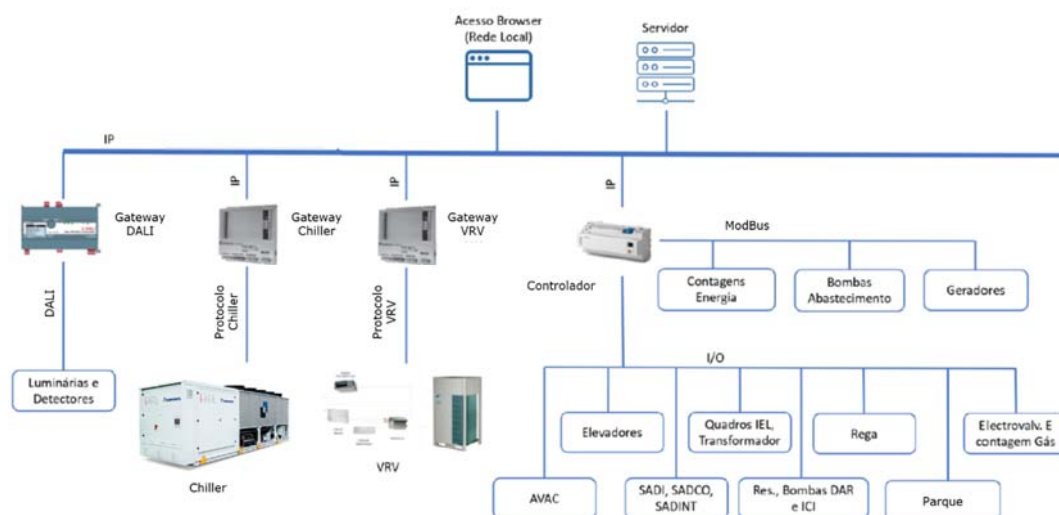


Figura 9 – Integração de sistemas energéticos de tipologia similar

As infraestruturas gerais estão distribuídas por todo o parque edificado, dificultando a comunicações com a camada de supervisão do SGTC. Novamente este sistema apoiar-se-á na rede de telecomunicações para garantir a integração dos controladores necessários.

Os quadros parciais de iluminação e outros órgãos distantes de pontos da rede de telecomunicações deverão ser integrados por controladores BACnet /MSTP que depois ligam-se através de *gateways* BACnet /IP-Bactnet/MSTP. Os cabos de ligação entre controladores BACnet /MSTP utilizarão a rede de tubagem prescrita no projeto de telecomunicações. Adicionalmente, a ligação entre os diferentes sistemas VRV dos edifícios com as *gateways* de conversão para BACnet /IP também será efetuada utilizando a rede prevista no projeto de telecomunicações.

Os equipamentos dos diversos sistemas técnicos terão um funcionamento integrado. Os capítulos seguintes deste documento descrevem em maior detalhe os modos de operação previstos, bem como as parametrizações integradas que deverão ser programadas na lógica de comando do sistema.

A Figura 10 seguinte mostra os principais sistemas a serem integrados:

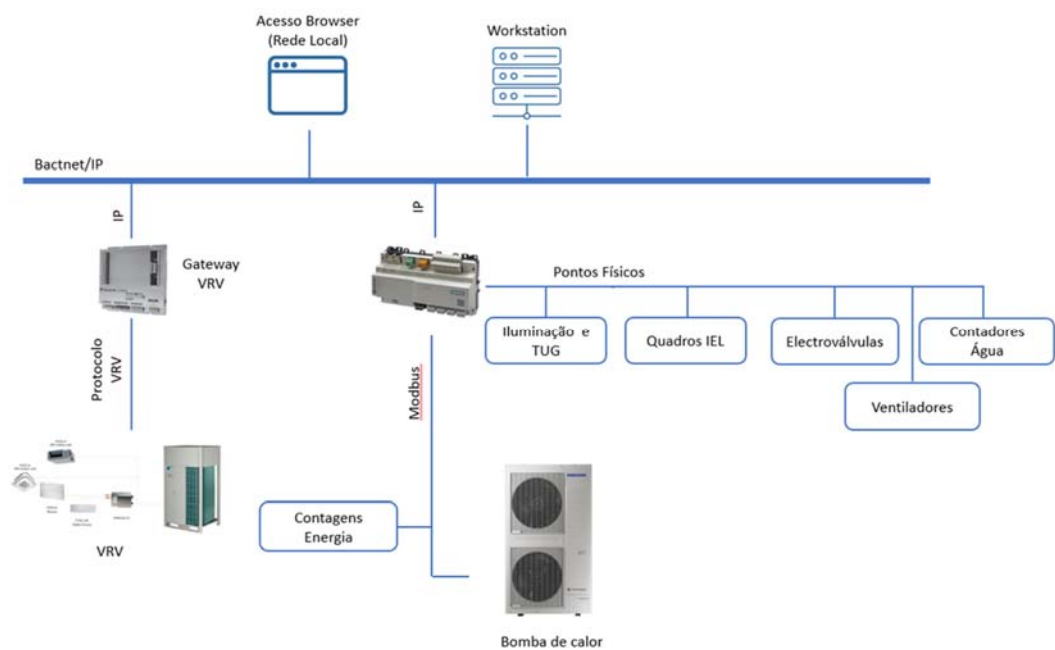


Figura 10 – Integração de sistemas energéticos de tipologia diversa

A Figura 11 seguinte apresenta o esquema de princípio das integrações das instalações de menor complexidade.

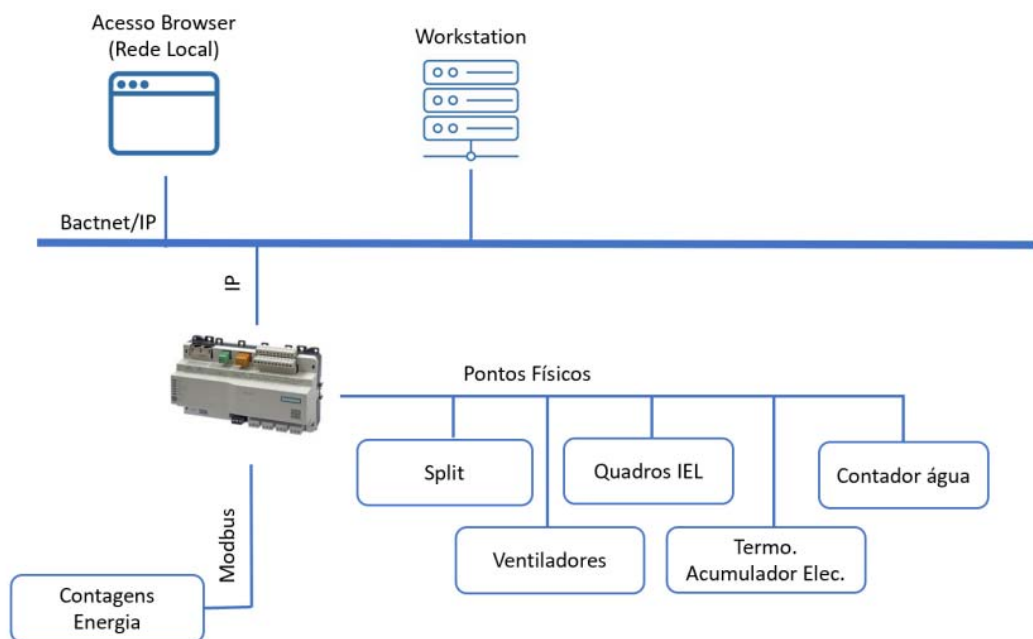


Figura 11 – Integração de sistemas energéticos de tipologia menor complexidade

1.7.2 Sistemas comuns a todas as tipologias

Existem sistemas gerais em todo o parque edificado da AR que serão integrados diretamente na supervisão do SGTC. De seguida apresentam-se os diferentes sistemas e algumas considerações sobre as integrações.

- **Software de CMMS** – Os alarmes e avisos gerados no SGTC, serão enviados para um *Computerized Maintenance Management Software* através de um *webservice*.
- **Integração com software de gestão de eventos** – Dados sobre as reservas dos espaços serão importantes para garantir a entrega dos sistemas técnicos quando solicitado. Esta integração irá permitir a preparação dos espaços para a chegada dos interessados e garantir que os sistemas serão desligados quando não for necessário.
- **Integração de gestão de perigos** – A gestão dos sistemas de segurança será assegurada por um *software* de gestão de perigos. Esta plataforma encaminhará as avarias destes sistemas técnicos para o módulo de alarmística do SGTC permitindo uma ação mais direta por parte da manutenção do parque edificado.

1.8 Descrição de integrações

De um modo geral, a solução de integração dos sistemas baseia-se na utilização de *gateways*. Cada sistema integrado comunicará no protocolo do seu controlador, existindo *gateways* de conversão de protocolo até todas estas variáveis serem partilhadas em BACnet/IP. Caberá depois aos controladores (e servidores de automação) agregar os dados recebidos e impor os cenários de comando sobre os equipamentos terminais.

A centralização das estruturas de comando e controlo numa base BACnet/IP permitirá o fácil acesso aos dados, bem como garantir uma expansão futura sem restrições.

Descrevem-se de seguida as principais funções a desempenhar pelos controladores dos equipamentos principais, as quais permitem definir a filosofia de controlo. Os projetos das restantes especialidades devem também ser lidos em conjunto com esta informação.

Todas as variáveis integradas e controladas pelo SGTC deverão ser disponibilizadas em BACnet /IP. Quaisquer comunicações em protocolos proprietários serão alvo de enlace para disponibilizar a sua leitura e escrita quando apropriado em BACnet/IP.

1.8.1 Instalações de AVAC

Unidades de tratamento de ar novo (UTAN)

As UTAN são integradas através de pontos físicos, sendo registadas todas as informações relativas aos diversos componentes presentes e qualidade do ar.

Estas unidades destinam-se ao tratamento de ar novo. Algumas unidades funcionam em regime tudo ar novo, enquanto outras possuem mistura com o retorno.

As unidades serão controladas em função da temperatura de insuflação e da temperatura exterior.

O sensor de temperatura localizado na conduta de insuflação proporcionará o controlo da temperatura de insuflação por intermédio do controlador DDC modulando sequencialmente o atuador das electroválvulas das baterias de aquecimento e arrefecimento.

As unidades efetuarão a recuperação de calor do ar de rejeição. Será previsto o controlo do registo de *by-pass* do recuperador (placas) ou paragem da roda térmica, por comparação da temperatura de retorno com a temperatura de ar novo.

Em caso de paragem das UTAN os atuadores motorizados dos registos de admissão/extração deverão posicionar-se no modo de fechados

Serão sinalizadas as avarias e funcionamento das unidades e a colmatação de filtros, através da instalação de pressostatos diferenciais nas secções de ventilação e filtragem (será previstos um pressostato por ventilador e por filtro).

Comando e controlo do equipamento:

- A UTAN terá o seu horário de funcionamento definido de acordo com o modo de ocupado/inocupado ativado para o parque edificado.
- Serão definidos 2 *set-points* de temperatura – SP aquecimento (Ex. 20°C) e SP de arrefecimento (Ex. 25°C). O ar novo que será insuflado é tratado pelas baterias de aquecimento e arrefecimento, sendo o controlo destas válvulas indexado às necessidades de quente e frio para o ar atingir o valor de *set-point* necessário.
- Caso o ar exterior se situe entre o SP aquecimento e SP de arrefecimento, as válvulas das baterias permanecem fechadas.
- Deverá ser definido um período diário (Ex. 06:00 às 08:00), dependendo do tipo de evento selecionado no software de supervisão, onde a UTAN entrará em modo de *freecooling* permitindo reduzir a temperatura nos espaços até um valor definido (Ex. -2°C que SP do edifício) através da insuflação de 100% do ar novo, desde que a temperatura exterior seja favorável.
- A recuperação de calor deverá ser utilizada sempre que a temperatura do ar extraído versus a temperatura exterior garanta condições favoráveis.
- Parâmetros como caudal de ar insuflação e retorno, temperatura de insuflação, recuperação de calor, on/off manual deverão permitir o comando manual através do software de supervisão.

Unidades de tratamento de ar (UTA)

As UTA são integradas através de pontos físicos, sendo registadas todas as informações relativas aos diversos componentes presentes e qualidade do ar.

Estas unidades destinam-se ao condicionamento de ar dos locais. Funcionam a volume variável com uma mistura de ar recirculado e ar novo.

As unidades serão controladas em função da temperatura ambiente, destinando-se a manter no interior dos locais as condições definidas pelo *set-point* geral do edifício.

O sensor de temperatura localizado no ambiente proporcionará o controlo da temperatura de insuflação por intermédio do controlador DDC modulando sequencialmente o atuador das electroválvulas das baterias de aquecimento e arrefecimento.

As unidades de tratamento de ar terão possibilidade de efetuar *freecooling*, quando as condições exteriores forem favoráveis, admitindo todo o ar diretamente do exterior, por intermédio de registos motorizados.

Em caso de paragem das UTA os atuadores motorizados dos registos de admissão/extração deverão posicionar-se no modo de fechados.

Serão sinalizadas as avarias e funcionamento das unidades e a colmatção de filtros, através da instalação de pressostatos diferenciais nas secções de ventilação e filtragem (será previstos um pressostato por ventilador e por filtro).

Comando e controlo do equipamento:

- A UTA terá o seu horário de funcionamento definido de acordo com o modo de funcionamento ativado para o edifício. A percentagem de ar novo será a necessária para garantir que a concentração de CO₂ será inferior ao valor de *set-point* e que as condições de temperatura desejadas sejam atingidas.
- A UTA terá o seu horário de funcionamento definido de acordo com o modo de ocupado/inocupado ativado para o parque edificado.
- Será definido um *set-point* de temperatura, cabendo ao controlador do equipamento controlar a temperatura de insuflação de forma a manter a temperatura do espaço no valor desejado.
- Deverá ser definido um período diário (Ex. 06:00 às 08:00), dependendo do tipo de evento selecionado no software de supervisão, onde a UTA entrará em modo de *freecooling* permitindo reduzir a temperatura nos espaços até um valor definido (Ex. -2°C que SP do edifício) através da insuflação de 100% do ar novo, desde que a temperatura exterior seja favorável.
- A recuperação de calor deverá ser utilizada sempre que a temperatura do ar extraído versus a temperatura exterior garanta um cenário favorável.
- Parâmetros como caudal de ar insuflação e retorno, *set-point* de temperatura, recuperação de calor, on/off manual deverão permitir o comando manual através do software de supervisão.

Ventiladores de insuflação – VI

Os ventiladores de insuflação são integrados através de pontos físicos. Será disponibilizado o seu comando com variação de caudal quando disponível, bem como informações de alarme e disparo de proteções.

Haverá ainda o reporte da indicação de colmatção de filtros, sendo esta variável associada a um alarme do SGTC.

O funcionamento destes equipamentos será no modo sempre ligado.

Alguns equipamentos afetos a zonas técnicas possuem uma sonda de temperatura integrada a partir do cada equipamento distinto da ativação de ocupado/inocupado.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Comutação em posição não automática.
- Comando on/off manual.
- Estado on/off.
- *Set-point* caudal (operação manual).
- Horas de funcionamento acumuladas.
- Alarme do ventilador ou disparo de proteções.

Bombas de caudal variável

As bombas de caudal variável são integradas através de protocolo ModBus/RTU. Será disponibilizado seu estado e comando do *set-point* de pressão.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Comando on/off para grupo e para cada bomba do grupo.
- Estado de cada bomba do grupo.
- *Set-point* de caudal do grupo.
- Energia consumida de cada bomba do grupo.
- Horas de funcionamento de cada bomba do grupo.
- Avaria para cada bomba do grupo.
- Temperaturas nos circuitos de ida e retorno.
- Alarme para o grupo.
- Caudal do grupo.
- Sinalização falta caudal.

Cada bomba terá ainda um conjunto de sensores ligados ao controlador do grupo que deverá ser integrado no SGTC para deteção de disparo de proteção da alimentação elétrica.

O SGTC apenas deverá permitir o arranque do grupo caso o sensor de presença de água reporte este sinal.

As temperaturas de ida e retorno serão utilizadas em conjunto com o caudal reportado para se obter uma contagem de entalpia. As variáveis a controlar serão iguais à descrição para os contadores de entalpia.

Deverá ser criada uma variável de eficiência do equipamento, medindo a relação entre o caudal bombeado e a energia consumida. O registo histórico deste parâmetro permitirá aferir as condições do equipamento ao longo do tempo.

O SGTC deverá garantir o balanceamento de utilização de cada bomba quando integrada em grupos. Esta informação deverá ser alvo de registo histórico através do total de hora de utilização de cada bomba.

Serão colocados avisos de estado e alarmes de avaria quando o funcionamento das bombas não estiver em automático ou for reportado algum disparo ou alarme.

Bombas de caudal fixo

As bombas de caudal fixo são integradas através de pontos físicos. O funcionamento em auto será indexado ao comando do equipamento de produção do circuito em questão, garantindo o seu funcionamento conjunto e de acordo com o mesmo calendário/horário.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Comando on/off para grupo e para cada bomba do grupo.
- Estado de cada bomba do grupo.
- Pressão diferencial reportada.
- Horas de funcionamento de cada bomba do grupo.
- Energia consumida do grupo.
- Caudal do grupo.

- Temperaturas nos circuitos de ida e retorno.
- Avaria para cada bomba do grupo.
- Alarme para o grupo.
- Disparo de proteção da alimentação elétrica.
- Comutação em não automático.

As temperaturas de ida e retorno serão utilizadas em conjunto com o caudal reportado para se obter uma contagem de entalpia. As variáveis a controlar serão iguais à descrição para os contadores de entalpia.

Deverá ser criada uma variável de eficiência do equipamento, medido a relação entre o caudal bombeado e a energia consumida. O registo histórico deste parâmetro permitirá aferir as condições do equipamento ao longo do tempo.

O SGTC deverá garantir o balanceamento de utilização de cada bomba quando integrada em grupos. Esta informação deverá ser alvo de registo histórico através do total de hora de utilização de cada bomba.

Serão colocados alarmes de avaria e avisos de estado quando o funcionamento das bombas não estiver em automático ou for reportado algum disparo.

Contagem de entalpia

Os contadores de entalpia serão integrados através de protocolo ModBus. As variáveis de base de caudal e temperatura serão reportadas e registadas no SGTC, bem como as contagens de energia e potência instantânea.

As variáveis a gerir serão:

- Estado do contador.
- Energia acumulada.
- Energia instantânea.
- Caudal de água instantâneo.
- Temperatura circuito de ida e retorno.

Ventiladores de desenfumagem

Os ventiladores de desenfumagem são integrados através de pontos físicos. Será disponibilizado o seu estado de funcionamento, bem como informações de alarme e disparo de proteções.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Comando on/off.
- *Set-point* caudal.
- Estado Manual/Off/Auto.
- Horas de funcionamento acumuladas.
- Alarme do ventilador ou disparo de proteções.

Os ventiladores de desenfumagem terão um funcionamento análogo aos ventiladores de insuflação com sonda de temperatura, sendo ativados para renovação do ar dos espaços técnicos que servem sempre que a temperatura interior exceda o *set-point* especificado.

Estação Meteorológica

A estação meteorológica será integrada por pontos físicos, reportando informações sobre o ambiente exterior.

As variáveis a gerir serão:

- Temperatura exterior.
- Humidade relativa exterior.
- Velocidade do vento.
- Direção do vento.
- Luminosidade.
- Sinalização de precipitação.

Registos corta-fogo

Os registos de corta-fogo são integrados através de pontos físicos, sendo possível o reporte de estado Aberto/Fechado.

Registos desenfumagem

Os registos de desenfumagem são integrados através de pontos físicos, sendo possível o reporte de estado Aberto/Fechado.

Unidades interiores VRV

O funcionamento deste equipamento deverá ser efetuado segundo as indicações do projeto da especialidade e segundo lista de pontos disponibilizada. Devem ser considerados 3 modos de funcionamento distintos: ocupado; desocupado e; eco.

Estes equipamentos serão integrados através de uma *gateway* de conversão de sinal do Bus de comunicação proprietário dos equipamentos para BACNET/IP, sendo o sinal recolhido no SGTC a partir da rede de telecomunicações.

O controlo destes equipamentos deverá permitir aos utilizadores o ajuste térmico dos compartimentos indexado a um valor de base definido para todo o edifício, sendo a gama de temperaturas disponibilizada ao utilizador restringida.

A interface de comando deverá permitir a seleção dos seguintes parâmetros:

- Variação em relação a *set-point* geral -3 a +3 °C
- Seleção de modo de ventilação (3 velocidades e Auto)

Será também preparado uma parametrização dinâmica do *set-point* geral do edifício, tendo em conta dados da estação meteorológica, prescindindo-se da tradicional transição manual de verão/inverno.

Haverá ainda comandos indexados a perfis horários ou a informações de outros sistemas que condicionam a operação dos equipamentos.

O capítulo seguinte descreve em maior detalhe o controlo integrado para estes dispositivos face aos modos de utilização e interligação com outros dispositivos.

Módulo hidráulico

Existirão módulos hidráulicos associado à UTA e UTAN que serão responsáveis por alimentar a bateria deste equipamento. Este equipamento será integrado na mesma *gateway* que os VRV.

Este equipamento reportará informação de estado, bem como comandos para ativar o seu funcionamento.

Bombas de calor

As bombas de calor serão integradas através do protocolo ModBus/RTU. Será disponibilizado o seu estado de funcionamento, comando, bem como informações de alarme e disparo de proteções.

As variáveis a gerir serão:

- Temperatura da água.
- Temperatura do ar.
- *Set-point*.
- Modo de funcionamento.
- Comando on/off.
- Alarme.
- Estado.
- Temperatura de circulação.
- Comando de registo dissipação calor.

Depósitos de AQ5

Os depósitos de água quente sanitária são integrados através de pontos físicos e reportam informações de temperatura.

Para tratamento da *legionella*, o SGTC deverá correr uma rotina periódica onde o *set-point* de prevenção da *legionella* é atingido.

Unidades *split*

As unidades *split* serão integradas através de pontos físicos. Será disponibilizado o seu comando com regulação de temperatura quando disponível, bem como informações de alarme e disparo de proteções.

1.8.2 Instalações elétricas e iluminação

Contadores de energia elétrica

O presente projeto prevê a utilização de analisadores de energia, que possibilitem a aquisição das grandezas necessárias para monitorização em simultâneo da tensão, corrente, potência, consumo de energia das três fases, dos diversos equipamentos de acordo com as potências exigidas pelo atual regulamento.

A integração destes equipamentos será através de protocolo ModBus/RTU. As variáveis a registar serão:

- Diferença de Potencial Fase L1-Neutro.
- Diferença de Potencial Fase L2-Neutro.

- Diferença de Potencial Fase L3-Neutro.
- Intensidade Fase L1.
- Intensidade Fase L2.
- Intensidade Fase L3.
- Potência Fase L1.
- Potência Fase L2.
- Potência Fase L3.
- Fator de potência.
- Frequência.
- Potência Ativa Total.
- Potência Reativa Total.
- Total Energia Ativa.
- Total Energia Reativa.

Quadros Elétricos

Monitorização de estados de alguns órgãos dos quadros elétricos (QE), tais como diferenciais agrupados, disjuntores agrupados de equipamentos, interruptor geral e outros elementos de relevo.

Este sinal será transmitido através de entradas digitais nos controladores (e servidores de automação), devendo o alerta de disparo despoletar um alarme no *software* de supervisão.

A lista de pontos complementa esta informação com os pontos a monitorizar para cada quadro elétrico.

UPS

As UPS são integradas através de protocolo e pontos físicos. Será disponibilizado o seu estado de funcionamento, bem como informações de alarme e disparo de proteções.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Avaria geral.
- Estado on/off.
- Em *by-pass*.
- Presença de rede.
- Pré-alarme de falta de autonomia.
- Baterias carregadas.

Iluminação – Zonas com *dimming*

Monitorização e comando de iluminação. O sistema de controlo da iluminação é baseado na tecnologia DALI. Está prevista a ligação do sistema DALI ao SGTC através de *gateway* DALI – BACnet/IP. Estas *gateways* DALI – BACnet/IP serão instaladas nos quadros de eletricidade.

O controlo de iluminação permitirá a regulação de fluxo para cada luminária, sendo programado o valor de base calibrado para cada local garantindo o nível de iluminação pretendido.

O comando para cada circuito/detector de iluminação deverá ser calibrado separadamente, programando-se o nível de luminosidade que o detector deverá registar para atingir a luminosidade especificada. Este valor calibrado inicialmente será o valor alvo a obter pela lógica de comando.

O SGTC deve integrar as seguintes variáveis das luminárias:

- Estado on/off
- Estado *dimming*
- Comando on/off
- Comando *dimming set-point*

Serão ainda integradas as variáveis dos detetores de presença onde disponíveis.

A iluminação funcionará de acordo com o tipo de eventos selecionado, sendo programados modos de ocupado/inocupado e manutenção acionados de acordo com esses perfis.

O comando de iluminação será agrupado por compartimento ou zona funcional no controlador relevante. O SGTC apenas receberá e comandará o comando agrupado disponibilizado na *gateway* DALI/BACnet. Na figura anterior é apresentado o esquema de princípio desta arquitetura. Neste caso, o controlador comunica diretamente com cada luminária e detector implementando a sua lógica pré-programada. O controlador de iluminação por sua vez agrega este controlo num conjunto de variáveis por compartimento e partilha com o SGTC o comando e controlo agregado.

O *software* de supervisão do SGTC permitirá o controlo manual de cada compartimento ou zona funcional diretamente, sobrepondo-se à lógica do controlador de iluminação:

- Ativar modo inocupado.
- Ativar modo ocupado.
- Ativar modo Eco.
- Reporte de número de luminárias ativas.

Iluminação e tomadas – Zonas com telerruptores

A integração de telerruptores de comando de circuitos de iluminação e de tomadas de uso gerais será feita através de pontos físicos. Será disponibilizado o comando e estado dos circuitos.

O comando de iluminação e tomadas de uso gerais será afeto aos cenários a serem definidos pela operação do edifício.

A iluminação exterior deverá ser comandada através do SGTC com base na medição da luminosidade exterior recolhida na sonda meteorológica.

Geradores de segurança

A integração do gerador de segurança será feita através de ModBus/RTU. Este equipamento reporta parâmetros de alarme e de estado. Permite ainda o comando para testes.

Deverá ser preparada uma rotina de verificação do arranque do gerador, sempre que decorra mais do que o período definido por *set-point* (exemplo: 1 mês) e não tiver

ocorrido um arranque bem-sucedido do gerador, deverá ser despoletado um alarme no STGC.

Transformador de isolamento

O transformador de isolamento será integrado através de pontos físicos, sendo reportada a temperatura de operação deste equipamento. Deverão ser previstos alarmes por excesso de temperatura nestes pontos monitorizados.

Bateria de condensadores

As baterias de condensadores serão integradas através de ModBus/RTU. Serão recolhidas informações de estado do equipamento da alimentação elétrica.

As variáveis a integrar serão:

- Tensão fases.
- Tensão fase/neutro.
- Intensidade de corrente.
- Frequência.
- Potência ativa.
- Potência reativa.
- Potência aparente.
- Potência reativa a repor.
- Fator de potência e $\cos \phi$.
- Fator de potência.
- Fator de potência médio.
- Temperatura.
- Temperatura máxima.
- Distorção harmónicos total.
- Sobrecarga de condensadores – rácio.

Sistema de gestão de parque fotovoltaico

Os inversores do parque fotovoltaico terão uma central de supervisão que será integrada através de ModBus/RTU. Serão recolhidas informações de estado dos equipamentos.

Dados por inversor:

- Energia produzida ativa acumulada.
- Energia produzida reativa acumulada.
- Tensão por fase VL1, VL2 e VL3.
- Corrente por fase CL1, CL2 e CL3.
- Alarme.
- Estado.

Sistema de postos de carregamento de viaturas elétricas e PHEV

Os postos de carregamento terão uma central de supervisão que será integrada através de ModBus/RTU. Serão recolhidas informações de estado dos equipamentos.

Dados por postos de carregamento:

- Energia consumida ativa acumulada.

- Energia produzida reativa acumulada.
- Tensão por fase VL1, VL2 e VL3.
- Corrente por fase CL1, CL2 e CL3.
- Alarme.
- Estado.

1.8.3 Instalações hidráulicas

Bombas de abastecimento

O grupo de bombagem de abastecimento será integrado por ModBus. Estes equipamentos reportam os vários parâmetros de funcionamento, bem como informações de estado e alarme.

A contagem de energia e caudal medidos através desta interligação deverão ser processadas de modo análogo às contagens de energia e consumo de água do resto do edifício.

Deverá ser criada uma variável de eficiência do equipamento, medido a relação entre o caudal bombeado e a energia consumida. O registo histórico deste parâmetro permitirá aferir as condições do equipamento ao longo do tempo.

As variáveis de comando e estado a gerir serão:

- Comando on/off para grupo e para cada bomba do grupo.
- Estado de cada bomba do grupo.
- Horas de funcionamento de cada bomba do grupo.
- Energia consumida do grupo.
- Caudal do grupo.
- Avaria para cada bomba do grupo.
- Alarme para o grupo.
- Disparo de proteção da alimentação elétrica.
- Comutação em não automático.

Bombas de incêndio

As bombas dos sistemas referidos serão integradas por pontos físicos a partir do controlador destes equipamentos. Estes equipamentos reportam informações de alarme e estado.

Será registado o funcionamento de cada bomba nos grupos, sendo essa informação agrupada através do total de horas de funcionamento de cada equipamento.

As variáveis de estado a gerir serão:

- Estado de cada bomba do grupo.
- Falha de tensão.
- Horas de funcionamento de cada bomba do grupo.
- Ordem de arranque.
- Falha no arranque.
- Sobrecarga.
- Falta de água.
- Alarme para o grupo.

Bombas de residuais e pluviais

As bombas dos sistemas referidos serão integradas por pontos físicos no quadro de alimentação destes equipamentos. Estes equipamentos reportam informações de alarme e estado.

As variáveis de estado a gerir serão:

- Falha de tensão.
- Avaria.
- Estado.
- Alarme geral.
- Alarme de *overflow*.

Reservatórios

O reservatório de incêndio possui alarmes mínimos e máximos que serão ser integrados no SGTC através de pontos físicos.

Separador de hidrocarbonetos

O separador de hidrocarbonetos será integrado através de pontos físicos, sendo registados os alarmes despoletados.

Termoacumuladores elétricos

Os termoacumuladores elétricos serão integrados através de pontos físicos, sendo registados informações de estado e comando da alimentação do equipamento.

***Flow switch sprinklers* e postos de controlo**

Os *flow switches* e postos de comando dos *sprinklers* serão integrados por pontos físicos, sendo registado o disparo e alarme de pressão mínima respetivamente.

Contadores

Serão instaladas contagens de água através de contadores volumétricos. Estas contagens serão integradas por pontos físicos com contagem por impulsos.

Serão disponibilizados dados acumulados dos consumos ao longo do tempo, bem como a agregação dos consumos por horas, dias, meses e anos.

1.8.4 Instalações gás

Contadores

Serão instaladas contagens de gás. Estas contagens serão integradas por pontos físicos com contagem por impulsos.

Serão disponibilizados dados acumulados dos consumos ao longo do tempo, bem como a agregação dos consumos por horas, dias, meses e anos.

Central de deteção e electroválvulas

A central de deteção será integrada por pontos físicos, sendo reportado um alarme em caso de ativação.

O estado das electroválvulas de corte será integrado por pontos físicos, sendo o seu estado reportado ao software de supervisão.

1.8.5 Elevadores

Os elevadores serão integrados por pontos físicos a partir do controlador destes equipamentos. Estes equipamentos reportam informações de alarme e estado.

Os alarmes despoletados pelo controlador dos elevadores serão processados pelo SGTC e aparecerão no software de supervisão.

Para cada elevador serão recolhidos os seguintes dados:

- Estado - On/Off.
- Alarme – Em Alarme/Normal.
- Manutenção – Em Manutenção/Normal.
- Contagem do número de movimentos.

1.8.6 Sistema de automático de deteção de incêndios

O sistema automático de deteção de incêndios será integrado através do *software* de supervisão devendo as avarias dos equipamentos deste sistema despoletar alarmes na supervisão do SGTC.

1.8.7 CCTV

O sistema de CCTV será integrado através do *software* de supervisão devendo as avarias dos equipamentos deste sistema despoletar alarmes na supervisão do SGTC.

1.8.8 Sistema de Controlo de acessos

O sistema de controlo de acessos será integrado através do *software* de supervisão devendo as avarias dos equipamentos deste sistema despoletar alarmes na supervisão do SGTC.

1.8.9 Sistema de gestão de eventos

O *software* de gestão eventos comunicará com a camada de supervisão do SGTC, enviando informações sobre o estado dos espaços.

Para garantir permitir a preparação dos espaços e ligar/desligar segundo cenários de em uso, preparação, inocupado e limpeza será efetuada a interligação do sistema de gestão de eventos com o SGTC. Esta ligação será efetuada através de um *webservice*, existindo um *end-point* onde é possível obter o estado de cada espaço.

A informação recebida contém os seguintes dados:

- Número ou denominação do espaço.
- Descrição do tipo de espaço.
- Ocupado *True/False* – Se o espaço está atribuído.
- Limpeza *True/False* – Se espaço foi limpo após desocupado.
- Inspeccionado – *True/False* – Se espaço foi inspeccionado após limpeza.
- Próxima reserva – *Timestamp* – Data da próxima reserva e ocupado.

Os pedidos deverão ser efetuados ao servidor do sistema de gestão de eventos com a periodicidade de 6 vezes por hora.

1.8.10 Sistema de gestão de perigos

O *software* de gestão de perigos agrega informações de comando e controlo para os vários sistemas de segurança de cada edifício.

No âmbito do SGTC deverá ser criada uma API web para receber *http requests* do sistema de gestão de perigos, conforme exemplifica a Figura 12. Estas mensagens deverão conter os seguintes parâmetros:

- *Timestamp* da falha.
- Tipo de evento – Disparo de alarme; avaria; etc.
- Sistema que gerou o evento.
- Identificação do dispositivo em falha.
- Localização do dispositivo em falha.
- Informações adicionais.

O *software* de supervisão do SGTC recebe estes eventos e processa a informação gerando um alarme/aviso. Nesta configuração o SGTC apenas ficará à escuta de eventos do sistema de perigo. A eventual resolução do problema do alarme gerado será automaticamente dispensada quando o equipamento em falha for intervencionado.

O estado de resolução do problema gerado deverá ser atualizado na gestão de alarmes do SGTC.

1.8.11 Plataforma de gestão da manutenção (CMMS)

Para facilitar as operações de manutenção o parque edificado está equipado com uma aplicação de gestão da manutenção (CMMS). Esta plataforma deverá ser integrada na SGTC, conforme exemplifica a Figura 12.

Toda a alarmística do SGTC será reencaminhada para o CMMS. Neste caso a API web será fornecida pelo CMMS, sendo utilizada pelo SGTC para enviar um *http request* com a informação relevante do alarme.

- *Timestamp* da falha
- Tipo de evento – Disparo de alarme; avaria; Etc.
- Sistema que gerou o evento
- Identificação do dispositivo em falha
- Localização do dispositivo em falha
- Informações adicionais

O estado de resolução do problema gerado deverá ser atualizado na gestão de alarmes do SGTC. A atualização do estado poderá ser efetuada através de *requests* periódicos à API do CMMS, obtendo-se o estado no momento do pedido, ou esta atualização poderá ser efetuada através de *webhooks*, criando-se um *end-point* no SGTC para receber o *update* quando houver uma atualização do CMMS.

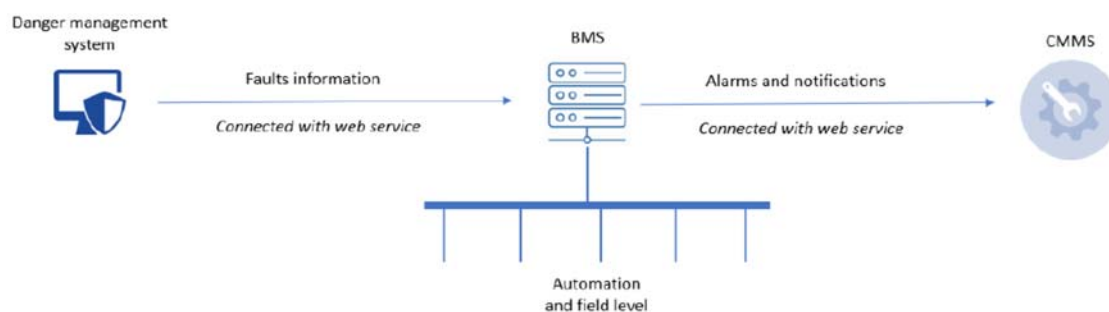


Figura 12 – Integração de sistemas de gestão de perigo e plataforma CMMS

1.8.12 Cenários e parametrizações integradas

Para garantir a resposta eficaz às solicitações dos utilizadores e uso eficiente de recursos serão preparados cenários de utilização. Estes cenários serão ativados mediante determinadas condições reportadas pelos sensores instalados nos compartimentos, cabendo aos controladores (e servidores de automação) aplicar a lógica de controlo em resposta a estes dados.

Horários

A programação dos sistemas deverá ter em conta a variabilidade da utilização do edifício. Uma vez que não estão previstos sensores para o efeito, a equipa de gestão do edifício deverá munir-se de ferramentas que permitam o ajuste face aos padrões de utilização. Para o efeito deverão ser previstos horários de funcionamento para alguns sistemas:

- UTAN – Horário de funcionamento e alteração de *set-point* de temperatura.
- Rede de retorno de AQS – Alteração das temperaturas de *set-point* mediante horário.
- Iluminação geral – on/off mediante horário e condições exteriores.
- Sistema de climatização – Modo Eco mediante horário.
- Ventiladores de extração – on/off mediante horário.

Estes horários deverão reconhecer sábados, domingos e os feriados nacionais, podendo ser acrescentados outros dias cujos utilizadores considerem necessitar de perfis específicos.

Parametrização dos espaços

Os espaços deverão ser parametrizados tendo em conta os processos de gestão da unidade orgânica. Deverão ser preparados cenários de utilização que serão ativados através de comunicação com *software* de gestão de eventos.

- Espaço atribuído – Durante o dia será ocupada
- Espaço ocupado – Check-in
- Espaço para limpeza – Checkout e aguarda limpeza
- Espaço inocupado - Limpeza efetuada e no dia em questão não se prevê que seja ocupada

Modo Atribuído – Neste modo considera-se que o espaço está em preparação e que o responsável poderá fazer a ocupação durante o dia.

Neste modo os sistemas funcionam com a seguinte programação:

- Unidade de climatização – Desligado.
- Iluminação Interior – Desligado.
- Iluminação Exterior – Desligado, ligada pelo SGTC mediante luminosidade exterior.
- Bomba de calor – Ligada.
- Recirculação AQS – Desligada.
- Ventiladores – Desligado.
- Electroválvula – Fechada.

Modo em Uso – Neste modo considera-se que o espaço está em uso e que o responsável poderá ligar e desligar os vários sistemas livremente (climatização, iluminação, etc). A programação do SGTC deverá introduzir as seguintes restrições:

- O *set-point* de temperatura será restrito a uma gama de valores em relação ao *set-point* de temperatura geral do edifício. O valor de variação será um parâmetro a definir no software de supervisão, cuja alteração poderá ser feita nas telas gráficas (Exemplo +3°C e -3°C).

Neste modo os sistemas funcionam com a seguinte programação:

- Unidade de climatização – Em disponibilidade.
- Iluminação Interior – Com permissão de funcionamento.
- Iluminação Exterior – Com permissão de funcionamento, ligada pelo SGTC mediante luminosidade exterior.
- Bomba de calor – Ligada.
- Recirculação AQS – Ligada.
- Ventiladores – Com permissão de funcionamento.
- Electroválvula – Aberta.

Modo para limpeza – Neste modo considera-se que o espaço não está atribuído, e apenas aguarda a limpeza. A programação do SGTC deverá introduzir as seguintes restrições:

- O *set-point* de temperatura será restrito a uma gama de valores em relação ao *set-point* de temperatura geral do edifício. O valor de variação será um parâmetro a definir no software de supervisão, cuja alteração poderá ser feita nas telas gráficas (Exemplo +3°C e -3°C).

Neste modo os sistemas funcionam com a seguinte programação:

- Unidade de climatização – Com permissão de funcionamento.
- Iluminação Interior – Com permissão de funcionamento.
- Iluminação Exterior – Com permissão de funcionamento, ligada pelo SGTC mediante luminosidade exterior.
- Bomba de calor – Desligada.
- Recirculação AQS – Desligada.
- Ventiladores – Com permissão de funcionamento.
- Electroválvula – Aberta.

Modo inocupado – Neste modo considera-se que o espaço não está atribuído e que os sistemas devem ser todos desligados.

Neste modo os sistemas funcionam com a seguinte programação:

- Unidade de climatização – Desligado.
- Iluminação Interior – Desligado.
- Iluminação Exterior – Desligado, ligada pelo SGTC mediante luminosidade exterior.
- Bomba de calor – Desligada.
- Recirculação AQS – Desligada.
- Ventiladores – Desligado.
- Electroválvula – Fechada.

Existirá ainda um automatismo para climatizar as circulações entre espaço climatizado e o corredor. Esta previsto o reaproveitamento da energia para climatizar as circulações referidas quando as condições forem favoráveis. Haverá uma sonda de temperatura nesses espaços que reporta a temperatura, e face a um *set-point* definido no SGTC, um conjunto de registos envia o ar frio para os espaços ou para os corredores caso a temperatura seja superior ao *set-point*.

Consumo de Água Quente Sanitária

O controlo da recirculação de AQS será controlado pela temperatura obtida no ponto mais distante da rede de retorno. O modo de funcionamento será o seguinte:

- Será criado um *set-point* com a variação de temperatura permitida entre o *set-point* de acumulação de AQS e a temperatura monitorizada na sonda do ponto mais distante (Exemplo 5°C).
- Sempre que a temperatura monitorizada na sonda for inferior ao *set-point* de temperatura subtraído do *set-point* criado, a bomba deverá ser ativada até que este diferencial seja inferior a 2°C.

Deverá ser criado um alarme caso estas bombas funcionem continuamente por um período superior a 24 horas.

Rotinas e algoritmos

Definição de *set-point* de temperatura com base em condições exteriores

O *set-point* geral do edifício será definido tendo em conta a temperatura exterior, variando linearmente entre o valor mínimo e o valor máximo definidos. A Figura 13 exemplifica a parametrização:

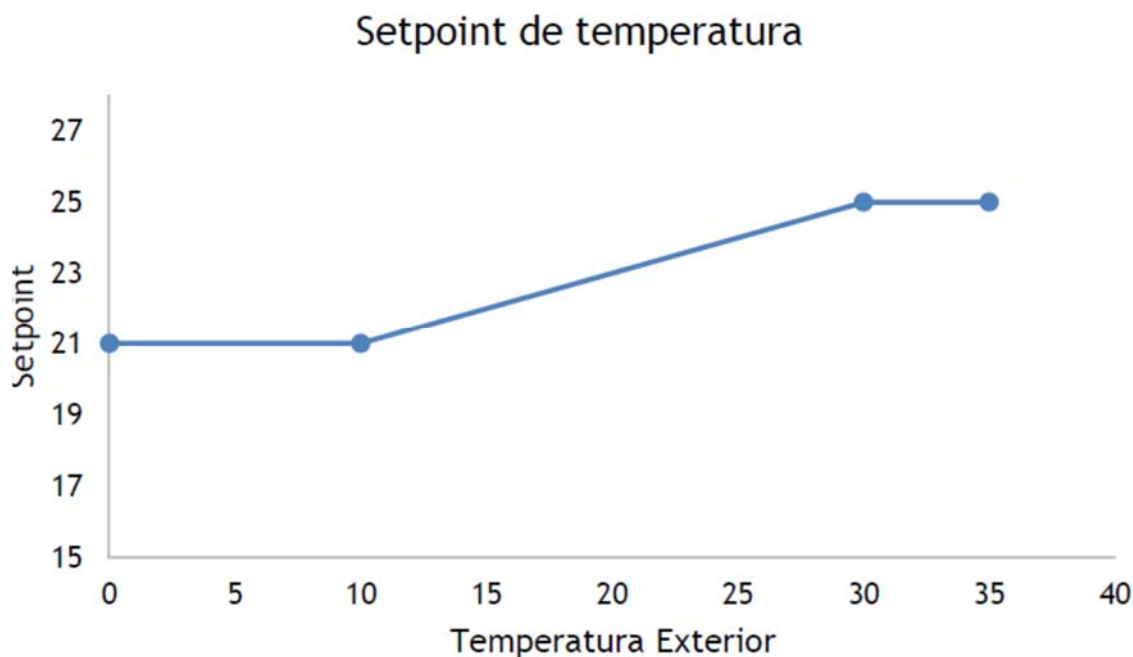


Figura 13 – Variação do set-point da temperatura interior

O *software* de supervisão deverá permitir a definição por parte do utilizador dos seguintes parâmetros – “Ex” indica os valores no exemplo anterior:

- Temperatura Exterior Mínima – Ex. Temp. Ext. 10 °C.
- Temperatura Exterior Máxima - Ex. Temp. Ext. 30 °C.
- *Sset-point* para Temp. Ext. Mínima – Ex. *set-point* 21 °C.
- *Set-point* para Temp. Ext. Máxima – Ex. *set-point* 25 °C.

O valor da temperatura exterior é obtido através da estação meteorológica prevista, sendo o *set-point* calculado tendo em conta a forma do gráfico apresentado e os parâmetros seleccionados pelo utilizador.

Com esta variação, prescinde-se da tradicional transição do modo verão – inverno, devendo os equipamentos que requerem ajuste de estação utilizar o *set-point* geral de temperatura do edifício.

Rotina de deteção de fugas de água

Para a deteção de fugas de água nos vários contadores integrados deverão ser previstos algoritmos de verificação com base em intervalos temporais. Deverão ser criadas rotinas de análise dos dados reportados, sendo gerados alarmes caso os valores mostrem variações dentro das regras criadas.

Dividem-se dois conjuntos de regras de deteção para os estados do edifício – Ocupado e Inocupado.

Em modo ocupado será despoletado um alarme caso se verifique o seguinte caso:

- Consumo constante por um período superior a 60 minutos (variação inferior a 10% no período)

Em modo inocupado será despoletado um alarme caso se verifique o seguinte caso:

- Consumo superior a zero por um período superior a 10 minutos

Deverá ser disponibilizado ao utilizador do *software* de supervisão a parametrização destes intervalos e respetiva variação para ambos os casos.

Nível de eficiência dos fotovoltaicos

Para garantir um funcionamento eficiente dos painéis fotovoltaicos, deverá ser criado um parâmetro de eficiência das bancadas relacionado o valor de luminosidade medido na estação meteorológica com a produção dos fotovoltaicos.

Este parâmetro deverá ser medido quando o nível de luminância for superior a 70% do valor máximo, relacionando-se a produção com a radiação solar em períodos de maior produção.

Este parâmetro será alvo de registo histórico, e quando houver um decréscimo consistente deste parâmetro superior a 10% do valor de base calculado logo após a instalação, será gerado um alarme para a manutenção agendar a limpeza dos painéis.

1.9 Rede de comunicação

1.9.1 Conceito da rede de comunicação

A rede de comunicação necessária é parte integrante do âmbito de entrega do sistema de gestão técnica. Todas as tarefas de controlo, monitorização e comunicação têm de ser executadas nesta rede.

Em primeiro lugar, o empreiteiro tem de implementar um conceito razoável e abrangente, que tem de ser aprovado pelo dono de obra e/ou projetista especializado como base para a entrega. O conceito inclui:

- A topologia do sistema, utilizando o CAD (são preferenciais os formatos predefinidos, como o *.dwg ou *.dxf).
- A definição da infraestrutura e os componentes necessários do sistema.
- A lista dos painéis de controlo/painéis e a respetiva integração no sistema de gestão técnica.
- A apresentação dos dispositivos necessários e os respetivos endereços no sistema.

1.9.2 Estabelecimento da rede de comunicação

A rede de comunicação necessária é parte integrante do âmbito de entrega do sistema de gestão técnica. Todas as tarefas de controlo, monitorização e comunicação têm de ser executadas de acordo com a rede projetada.

A partir das várias considerações e justificações apresentadas, a arquitetura do sistema global será do tipo distribuído com múltiplos QSGTC, sendo a comunicação e gestão suportada pela nova rede de telecomunicações estruturada do edifício a criar. Consideram-se nesta arquitetura dois níveis de comunicação que se constituem por:

- TCP/IP
 - A camada TCP/IP liga todas as instalações numa única rede alargada (WAN) isolada pela *firewall* da instalação. Será a base para a comunicação por ModBus TCP/IP, Ethernet E/S (i.e. os dispositivos com Ethernet E/S oferecem entradas,

saídas que comunicam por uma porta Ethernet numa rede IP), ligação a *web services* e outras funcionalidades do servidor para atividades de gestão e configuração.

- Nível de Bus de campo para controladores
 - **Controladores Modbus:** O sistema deverá ser composto por um Bus de campo ou mais de Modbus RTU (RS 485) geridos pelo controlador com função de servidor (servidor de automação). A camada de Bus de campo deverá ser composta por um máximo de 62 controladores para funcionamento do equipamento de medição da potência e de iluminação. No caso do Modbus TCP, a camada de Bus de campo deverá ser composta por um máximo de 100 controladores para funcionamento do equipamento de medição da potência e de iluminação.
 - **Controladores LonWorks** não serão necessários para o caso das instalações elétricas, apesar do controlador (e servidor de automação) ser também nativo no que diz respeito a este protocolo e estes estarem ligados a controladores multiprotocolo das instalações mecânicas. No caso de existir uma futura necessidade destes controladores, o sistema deverá ser composto por um Bus de campo ou mais do tipo LonWorks FTT-10A geridos pelo controlador com função de servidor (servidor de automação). A velocidade mínima deverá ser 76,8 kbps. A camada de Bus de campo deverá ser composta por um máximo de 64 controladores LonWorks com uma comunicação ponto a ponto e condicionada por eventos para funcionamento do equipamento de AVAC e de iluminação. O cabo seria o Belden 8471.
 - **Controladores BACnet** não serão necessários para o caso das instalações elétricas, apesar de o servidor de automação ser também nativo no que diz respeito a este protocolo e estes estarem ligados a controladores multiprotocolo das instalações mecânicas. No caso de existir uma futura necessidade destes controladores, o sistema deverá ser composto por um Bus de campo ou mais do tipo BACnet MS/TP geridos pelo controlador com função de servidor (servidor de automação). A velocidade mínima deverá ser 76,8 kbps. A camada de Bus de campo será composta por um bus de passagem de RS 485 que suporta até 50 controladores para funcionamento do equipamento de AVAC e de iluminação. O cabo seria o LiYCY 2 x 1 mm².

1.9.3 Colocação em serviço

Propostas para a programação

O proponente disponibiliza todos os serviços necessários para o funcionamento bem-sucedido das instalações e sistemas especificados. Aqueles incluem:

- Revisão geral e lista detalhada dos requisitos pelo projetista especializado.
- Lista detalhada das funções e especificações apresentadas neste documento.
- Apresentação de um conceito de comunicação detalhado.
- Trabalho necessário para a conceção ou estabelecimento de parâmetros do sistema de gestão técnica.
- Edição e programação de todas as funções necessárias de controlo, funcionamento, sinalização e registo, incluindo a programação relativa ao sistema.

- Criação de uma lista das informações de campo com todas as entradas requeridas pelas normas.
- Revisão e implementação do conceito de medição descrito.
- Definição dos tempos de comutação, valores de referência e parâmetros de controlo consoante as metas estabelecidas e acordadas com o projetista especializado.
- Revisão da aplicação do dispositivo em termos de cumprimento das metas, especialmente em termos da eficiência energética descrita.
- Documentação das funções referentes ao projeto, comunicações, topologia do sistema e armários/painéis de controlo.

Propostas para a colocação em serviço

O proponente disponibiliza todos os serviços necessários para a colocação ao serviço bem-sucedida das instalações e sistemas especificados. Aqueles incluem:

- Criação de listas de configuração e estabelecimento de parâmetros.
- Revisão e garantia das comunicações de trabalho em todo o sistema de gestão técnica, incluindo todos os dispositivos na rede.
- Verificação da carga da rede e os tempos de reação resultantes.
- Teste dos módulos, controladores programáveis e de todas as entradas e saídas, incluindo a documentação associada (colocação ao serviço a frio).
- Teste das funções de segurança para os algoritmos de controlo e processamento (por exemplo, relativamente à interação das instalações técnicas e mecânicas e falhas ou anomalias de funcionamento simuladas).
- Etiquetagem precisa de todos os componentes da rede, endereço do utilizador e/ou dos materiais de funcionamento.
- Teste completo das informações de campo, incluindo a revisão de todos os sensores e atuadores ligados.
- Verificação de toda a cablagem do edifício em termos de cumprimento das diretrizes de instalação.
- Verificação de todos os terminais de bus e alimentação de tensão.
- Definição dos parâmetros de configuração necessários.
- Colocação ao serviço dos sensores e/ou atuadores ligados, bem como outras instalações mecânicas e elétricas.
- Revisão das funções de automação previstas, consoante as especificações.
- Registo dos valores definidos e medidos.
- Registo da função de eficiência energética necessária.

Propostas para aceitação

O empreiteiro disponibiliza todos os serviços necessários para a aceitação bem-sucedida das instalações e sistemas especificados:

- Todas as instalações de comutação (incluindo as combinações de dispositivos de comutação, placas de terminais, painéis de parede, caixas dos módulos para a automação de salas) têm de ser limpas a fundo antes da entrega.
- Encontra-se disponível um conjunto completo da documentação necessária da instalação, que contém todas as descrições das funções, listas das informações de campo, certificados e registos dos testes.
- As funções da instalação e do sistema são testadas sob a orientação dos projetistas especializados (potenciais amostras).

1.9.4 Documentação final

Tem de ser disponibilizada a documentação final completa após a aceitação do sistema de gestão técnica. Para criar esta documentação, o sistema tem de permitir a exportação dos dados completos e atuais. Consequentemente, tem de ser possível exportar a qualquer momento o conjunto completo de dados com dados atualizados.

1.9.5 Propostas para a formação

O proponente disponibiliza todos os serviços necessários para a formação dos técnicos de manutenção. Esta inclui os seguintes tópicos:

- Estrutura, propriedades e funções do sistema de gestão técnica instalado.
- Funcionamento detalhado de todas as funções do posto de gestão (relatórios, análises, tendências, interpretação de alarmes, tratamento de alarmes, backup de dados, etc.).
- Adaptação de funções simples, implementação de atualizações, etc.

1.10 Equipamentos e sistemas a controlar, monitorizar e gerir

Para estes SGTC a instalar nos edifícios da AR, pretende-se estabelecer um critério mínimo referente aos equipamentos e sistemas a controlar, monitorizar e gerir através do SGTC.

A lista de pontos apresentada na Tabela I identifica as necessidades de entradas e saídas mínimas dos controladores para o correto funcionamento das instalações controladas pelo sistema descrito.

Todos os equipamentos com controlo incorporado devem comunicar com o SGTC através de protocolo aberto, minimizando a quantidade de pontos físicos do projeto. No projeto deve estar especificado se o comando é efetuado na máquina ou no SGTC.

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Solução tipo para gabinete

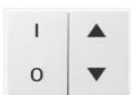
Ref ^a	Pos	QGTC	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	EnOcean	Equip. campo	Cabos
			Solução tipo gabinetes (AVAC + ILUMINAÇÃO + ESTORES)													
			Condições Ambiente													
			Temperatura de zona							1						BELDEN 9841
			Setpoint de temperatura							1						
			Sensor de presença							1						
			Sensor de Luminosidade (LUX)							1						
			Humidade Ambiente (%)							1						
			Nível de Ruído (dB)							1						
			Conectividade EnOcean							1						
			Unidade ambiente para comando da climatização													
			ON/OFF local											1		Comunicação sem fios EnOcean
			Ajuste de Setpoint de temperatura											1		
			Unidade ambiente para comando de Iluminação e estores													
			ON/OFF local da iluminação											1		Comunicação sem fios EnOcean
			Dimming											1		
			Cenários											1		
			Subir estores											1		
			Descer estores											1		
			Controlo luminárias DALI													
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar (por grupo)											1	O3-DIN-DALI	LIHCH 2*1,5
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado (por grupo)											1		
			Drivers Dali - Dimming (por grupo)											1		
			Drivers Dali - alarme (por grupo)											1		
			Controlo estores													
			Ordem subir							1					Gateway KNX/Bacnet/IP	J-H(s)H 2*2*0.8
			Ordem descer							1						
			Controlo Uis sistema AVAC													
			Permissão de funcionamento - On/Off							1					Gateway BACnet sistema AVAC	UTP CAT6
			Estado de funcionamento - On/Off							1						
			Setpoint de temperatura							1						
			Temperatura ambiente							1						
			Alarme Geral							1						
			Modo de Funcionamento Q/F							1						
			Total Gabinete (1 unidade)							15			4	7		

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Solução tipo *open-space*

Ref ^a	Pos	QGTC	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	EnOcean	Equip. campo	Cabos
			Solução tipo open space (AVAC + ILUMINAÇÃO + ESTORES)													
			Condições Ambiente													
			Temperatura de zona							1						BELDEN 9841
			Setpoint de temperatura							1						
			Sensor de presença							1						
			Sensor de Luminosidade (LUX)							1						
			Humidade Ambiente (%)							1						
			Nível de Ruído (dB)							1						
			Conectividade EnOcean							1						
			Ocupação e nível de luminosidade (em zonas não climatizadas)													
			Deteção de presença										1			LIHCH 2*1,5
			Medição de Luminosidade (LUX)										1			
			Controlo luminárias DALI													
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar (por grupo)										1		O3-DIN-DALI	LIHCH 2*1,5
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado (por grupo)										1			
			Drivers Dali - Dimming (por grupo)										1			
			Drivers Dali - alarme (por grupo)										1			
			Controlo estores													
			Ordem subir							1					Gateway KNX/Bacnet/IP	J-H(s)H 2*2*0.8
			Ordem descer							1						
			Controlo Uis sistema AVAC													
			Permissão de funcionamento - On/Off							1					Gateway BACnet sistema AVAC	UTP CAT6
			Estado de funcionamento - On/Off							1						
			Setpoint de temperatura							1						
			Temperatura ambiente							1						
			Alarme Geral							1						
			Modo de Funcionamento Q/F							1						
			Total Piso / Divisão (1 unidade)							15			6			

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Geral de AVAC

Refª	Pos	QGTC	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	EnOcean	Equip. campo	Cabos
			GERAL													
			Temperatura Exterior	1											AFTF	LIHCH 5*1
			Humidade Exterior	1												
			Sensor de Luminosidade Exterior	1											ELT-4W	LIHCH 4*1
			Central de Detecção de Incêndio													
			Alarme			1										OLFLEX 4*1
			Sinalização de Avaria			1										
			Central de Desenfumagem													
			Alarme			1										OLFLEX 4*1
			Avaria			1										
			Q.AVAC (1 unidade)													
			Interruptor de corte geral			1										OLFLEX 6*1
			Defeito Disjuntor - Agrupado			1										
			Defeito Disjuntor Diferencial - Agrupado			1										
			Chiller (1 unidade)													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1
			Permissão de funcionamento					1								
			Estado de funcionamento			1										OLFLEX 6*1
			Alarme			1										
			Presença de Caudal			1									Incluído no chiller	OLFLEX 2*1
			Temperatura de ida - AF		1										TF43 + TH08_100mm	LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno - AF		1										TF43 + TH08_100mm	LIHCH 2*1
			Interface de comunicação BACnet/IP							15					Chiller com ligação à GTC	UTP CAT 6
			Chiller (4 tubos)													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1
			Permissão de funcionamento					1								
			Estado de funcionamento			1										OLFLEX 6*1
			Alarme			1										
			Presença de Caudal - AF			1										OLFLEX 2*1
			Temperatura de ida - AF		1										SW-1E	
			Temperatura de retorno - AF		1										TF43 + TH08_100mm	LIHCH 2*1
			Presença de Caudal - AQ			1									TF43 + TH08_100mm	LIHCH 2*1
			Temperatura de ida - AQ		1										SW-1E	OLFLEX 2*1
			Temperatura de retorno - AQ		1										TF43 + TH08_100mm	LIHCH 2*1
			Interface de comunicação BACnet/IP							15					Unidade com ligação à GTC	UTP CAT 6

			Bomba de Calor (1 unidade)													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1
			Permissão de funcionamento					1								OLFEX 6*1
			Estado de funcionamento			1										
			Alarme			1										
			Presença de Caudal			1							SW-1E			OLFLEX 2*1
			Temperatura de ida - AQ		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno - AQ		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Interface de comunicação BACnet/IP						15				Chiller com ligação à GTC			UTP CAT 6
			Bomba (1 unidade) (Corpo simples, Velocidade e Caudal constante)													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1
			Comando					1								
			Estado			1										
			Avária			1										
			Temperatura de ida		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Bomba (1 unidade) (Corpo duplo, Velocidade e Caudal Variável)													
			Bomba 1.1													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1 + LIHCH 4*1
			Comando					1								
			Variação de velocidade					1								
			Estado			1										
			Avária			1										
			Bomba 1.1R													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1 + LIHCH 4*1
			Comando					1								
			Variação de velocidade					1								
			Estado			1										
			Avária			1										
			Presença de Caudal			1							FD113			OLFLEX 2*1 (P.Dif)
			Temperatura de ida		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Sensor de pressão diferencial	1									SHD 692-U-918			LIHCH 3*1
			Permutadores de placas (1 unidade)													
			Temperatura de ida do circuito primário		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno do circuito primário		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de ida do circuito secundário		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Temperatura de retorno do circuito secundário		1								TF43 + TH08_100mm			LIHCH 2*1
			Caldeiras (1 unidade)													
			Posição do comutador M 0 A			1										OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1
			Permissão de funcionamento					1								
			Estado			1										
			Alarme			1										
			Temperatura ida		1								TF43 (100mm) + TH08			LIHCH 2*1
			Temperatura retorno		1								TF43 (100mm) + TH08			LIHCH 2*1
			Interface de comunicação							20						Belden 8471

			Colector Ida AQ																
			Pressão no colector	1													SHD-SD-U 10	LIHCH 4*1	
			Temperatura		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			Colector Retorno AQ																
			Pressão no colector	1													SHD-SD-U 10	LIHCH 4*1	
			Temperatura		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			DAQS.1 (1 unidade)																
			Temperatura no depósito - Nível Alto		1												TF43 (400mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			Temperatura no depósito - Nível Baixo		1												TF43 (400mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			Resistência Elétrica					1										OLFLEX 2*1	
			AQS (1 unidade)																
			Temperatura ida		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			Temperatura retorno		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			BR.AQS - Bomba retorno AQS (1 unidade)																
			Posição do comutador M 0 A			1												OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1	
			Comando					1											
			Estado			1										FD113			
			Alarme			1													
			BS1 - Bomba Solar (1 unidade)																
			Posição do comutador M 0 A			1												OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1	
			Comando					1											
			Estado			1										FD113			
			Alarme			1													
			Colectores Solares																
			Temperatura ida painéis		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			Temperatura retorno painéis		1												TF43 (100mm) + TH08	LIHCH 2*1	
			UTAN (1 unidade)																
			Interruptor de corte Local			1												OLFLEX 2*1	
			Interface de comunicação							30							Unidade com controlo integrado	UTP CAT 6	
			VE (1 unidade)																
			Posição do comutador M 0 A			1												OLFLEX 2*1 + OLFLEX 6*1	
			Comando On/Off VI					1											
			Estado VI			1										930.83			
			Alarme			1													

			Cortina de Ar (1 unidade)																
			Comando de Funcionamento					1										OLFLEX 4*1	
			Estado funcionamento			1													
			Alimentação de Água da Rede (1 unidade)																
			Sensor de Pressão - Água da rede	1												SHD-U 10		LIHCH 4*1	
			Depósitos de água de consumo																
			Nível do depósito 1	1												Pulsar balckbox		LIHCH 5*1	
			Nível do depósito 2	1												Pulsar balckbox		LIHCH 5*1	
			Grupo Bombas Hidropressoras 1																
			avaria geral			1													
			bomba 1 em funcionamento			1													
			bomba 2 em funcionamento			1												OLFLEX 8*1	
			bomba 3 em funcionamento			1													
			Grupo Bombas Hidropressoras 2																
			avaria geral			1													
			bomba 1 em funcionamento			1													
			bomba 2 em funcionamento			1												OLFLEX 8*1	
			bomba 3 em funcionamento			1													
			Depósitos de água de Incêndio																
			Nível do depósito 1	1												Pulsar balckbox		LIHCH 5*1	
			Nível do depósito 2	1												Pulsar balckbox		LIHCH 5*1	
			Grupo bombagem de Incêndio (x2)																
			avaria geral			2													
			falta de energia			2													
			bomba solicitada			2												(x2) OLFLEX 10*1	
			bomba em funcionamento			2													
			não automático			2													
			Bomba Jockey																
			avaria geral			1													
			falta de energia			1													
			bomba solicitada			1												OLFLEX 10*1	
			bomba em funcionamento			1													
			não automático			1													

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Instalações elétricas (IE)

Ref ^a	Pos	QGTG	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	KNX	Equip. campo	Cabos
			SADIR - Central de Detecção Intrusão e Roubo													
			Alarme			1										OLFLEX 4*1
			Avaria			1										
			SADG - Central de Detecção de Monóxido de Carbono													
			Alarme			1										OLFLEX 2*1
			Avaria													
			SACA - Central de Controlo de Acessos													
			Alarme			1										OLFLEX 4*1
			Avaria			1										
			CCTV - Central													
			Alarme			1										OLFLEX 4*1
			Avaria			1										
			Fonte Central de Iluminação de Emergência													
			Estado			1										OLFLEX 10*1
			Avaria			1										
			Falta de Alimentação			1										
			Modo de funcionamento			1										
			Comando On/Off / Horário de funcionamento - Tomadas					1								
			UPS													
			Operação normal			1										OLFLEX 8*1
			Alarme			1										
			OFF			1										
			bypass estatico			1										
			bypass manual			1										
			Grupo gerador de segurança/emergência													
			Gerador Desligado ou em Manual			1										OLFLEX 14*1
			Gerador em Funcionamento			1										
			Falha de Arranque			1										
			Nível Baixo de Combustível			1										
			Paragem por Baixa Pressão do Óleo			1										
			Paragem po Temperatura Elevada da Água			1										Belden 8471
			Paragem Por Sobrevelocidade			1										
			Grupo Gerador Socorro									15				

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Instalações elétricas (IE)

			Grupo gerador de socorro														
			Gerador Desligado ou em Manual			1											
			Gerador em Funcionamento			1											
			Falha de Arranque			1											
			Nível Baixo de Combustível			1											
			Paragem por Baixa Pressão do Óleo			1											
			Paragem po Temperatura Elevada da Água			1											
			Paragem Por Sobrevelocidade			1											
			Grupo Gerador Socorro								15						BELDEN 8471
			Bateria de Condensadores														
			Alarme Geral			1											OLFLEX 2*1
			PT														
			Pré-alarme de Temperatura do TR			1											
			Alarme de Temperatura do TR			1											OLFLEX 4*1
			Elevador														
			Elevador em inspeção			1											
			Alarme Cabine			1											
			Elevador em Serviço de Bombeiros			1											
			Elevador Fora de Serviço por Avaria			1											
			Elevador Ligado			1											
			Elevador Desligado			1											
			Elevador em Alimentação pelo Gerador de Emergencia			1											
			Inibição Funcionamento do Elevador					1									
			QE.Piso														
			Interruptor de corte geral			1											
			Defeito Disjuntor Diferencial - Agrupado			1											OLFLEX 4*1

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Instalações elétricas (IE)

			Sistema de Controlo de Iluminação (KNX)														
			Zonas Comuns - sem regulação de fluxo:														
			Deteção de ocupação														
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar														
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado														
			Zonas Comuns - com regulação de fluxo:														
			Setpoint Luminosidade (lux)														
			Leitura do nível Luminosidade (lux)														
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar (por grupo)														
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado (por grupo)														
			Drivers Dali - Dimming (por grupo)														
			Drivers Dali - alarme (por grupo)														
			Zonas Funcionais - com regulação de fluxo:														
			Deteção de ocupação														
			Setpoint Luminosidade (lux)														
			Leitura do nível Luminosidade (lux)														
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar (por grupo)														
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado (por grupo)														
			Drivers Dali - Dimming (por grupo)														
			Drivers Dali - alarme (por grupo)														
			Iluminação Exterior - sem regulação de fluxo:														
			Circuitos de Iluminação - Comando Ligar/Desligar														
			Circuitos de Iluminação - Estado Ligado/Desligado														
			Total IE			42		2				30		1			
						44											

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Contagens

Refº	Pos	QGTC	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	EnOcean	Equip. campo	Cabos
			Contagens de Energia Elétrica													
			Alimentação Geral do Edifício - Q.GERAL									1			EM21 + TI's	BELDEN 8471
			Produção do Sistema Fotovoltaico									1			EM21 + TI's	
			Carregadores de veículos elétricos									1			EM21 + TI's	
			Q.AVAC "x"									1			EM21 + TI's	
			Chiller "x"									1			EM21 + TI's	
			Quadro Elétrico das IEs "x"									1			EM21 + TI's	
			Quadro Elétrico das IEs "x" - Iluminação									1			EM21 + TI's	
			Quadro Elétrico das IEs "x" - Alimentação equipamentos AVAC									1			EM21 + TI's	
			Contagens de Energia Térmica, "Entalpia"													
			Produção de Água Fria Chiller								1				Pollutherm DN "x"	JH(ST)H 2*2*0.8
			Produção de Água Quente Chiller (RC)								1				Pollutherm DN "x"	
			Produção de Água Quente Caldeira								1				Pollutherm DN "x"	
			Produção de Água Quente Solar Térmico								1				Pollutherm DN "x"	
			Consumo AQS								1				Pollutherm DN "x"	
			Consumo de Água Fria UTAs								1				Pollutherm DN "x"	
			Consumo de Água Fria VCs								1				Pollutherm DN "x"	
			Consumo de Água Quente UTAs								1				Pollutherm DN "x"	
			Consumo de Água Quente VCs								1				Pollutherm DN "x"	
			Contagens de Gás													
			Geral do Edifício								1				G-"x" (DN "x")	JH(ST)H 2*2*0.8
			Calderias								1				G-"x" (DN "x")	
			Contagens de Água													
			Alimentação ao Edifício - Rede de Águas de Consumo								1				MEISTREAM DN "x"	JH(ST)H 2*2*0.8
			Rede de Rega								1				MEISTREAM DN "x"	
			Total Contagens								13	8				

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Sistemas de produção autónoma de energia

Ref ^a	Pos	QGTc	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	KNX	Equip. campo	Cabos
			Sistemas de produção autónoma de energia													
			Leitura:													
			Inversor em operação									1				
			Inversor em Avaria									1				
			Inversor em espera									1				
			Potência ativa - total									1				
			Potência reativa - total									1				
			Potência aparente - total									1				
			Fator de potência (cos phi)									1				
			Tensão Simples L1-L2 - Rede									1				
			Tensão Simples L2-L3 - Rede									1				
			Tensão Simples L3-L1 - Rede									1				
			Frequência Hz									1				
			Battery full cycle counter									1				
			Estado de saúde da bateria									1				
			Temperatura média da bateria [°C]									1				
			Temperatura mínima da bateria [°C]									1				
			Temperatura máxima da bateria [°C]									1				
			Temperatura ambiente [°C]									1				
			Estado de carga da bateria [%]									1				
			Energia de carga disponível [kWh]									1				
			Energia de descarga disponível [kWh]									1				
			Potência de carga máxima [kW]									1				
			Potência de descarga máxima [kW]									1				
			Potência reativa superexcitada máxima [kvar]									1				
			Potência reativa subexcitada máxima [kvar]									1				
			Escrita:													
			Paragem									1				
			Bateria - Standby									1				
			Inversor - Standby									1				
			Controlo									1				
			Modo Automático (Controlo interno)									1				
			Potência reativa - setpoint									1				
			Potência ativa - setpoint									1				
			Total SPAE									17				

BELDEN 8471

Tabela I. Lista de pontos das instalações e sistemas de AVAC sujeitos a controlo e monitorização pela SGTC

Sistema de carregamento de veículos elétricos

Refª	Pos	QGTC	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	KNX	Equip. campo	Cabos
			Sistema de carregamento de veículos elétricos (1 posto de carregamento)													
			Posto de carregamento ocupado									1				BELDEN 8471
			Posto de carregamento livre									1				
			Tempo de carregamento em falta									1				
			Energia consumida total									1				
			Energia consumida no carregamento em curso									1				
			Avaria genérica									1				
			Total SCAE									6				

Quadro resumo

Refª	Pos	Piso	Designação	EA	EAp	ED	SA	SD	Imp	BACnet	M-BUS	MODBUS	DALI	EnOcean
			Geral AVAC	11	26	73	2	13		101		26		
			Geral IE			42		2				30		1
			Sistema de carregemento de veiculos elétricos									6		
			Sistema de produção autónoma de energia									17		
			Contagens diversas (Água, Gás, Electricidade, Entalpia)								13	8		
			Solução tipo Gabinete (AVAC + Iluminação + Estores)							15			4	7
			Solução tipo <i>open space</i> (AVAC+ Iluminação + Estores)							15			6	
			Total	11	26	115	2	15		131	13	87	10	8
				169										
				418										

A man with grey hair and a beard, wearing a dark red sweater, is looking at a computer monitor in a modern office with large windows. The scene is overlaid with futuristic digital elements: a blue wireframe grid on the desk, a glowing blue cylinder, and a transparent blue box. In the background, there are floating blue squares and lines, suggesting a network or data flow. The overall color palette is dominated by blues and greys, with a touch of red from the man's sweater.

Assembleia da República

Soluções SGTC para lugares
perfeitos

Bem-vindo à ...

Assembleia da República.

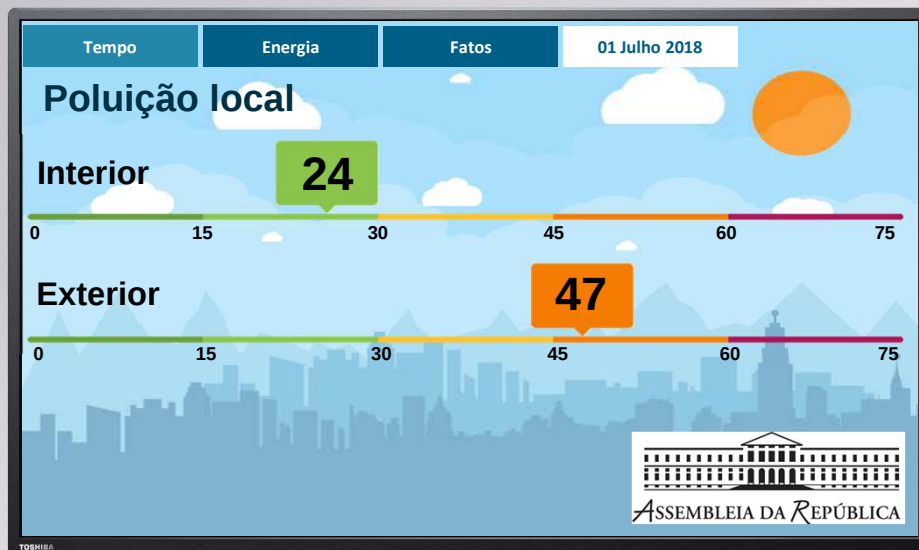


- Edifício de património nacional
49.736 m²
- 60 colaboradores
- 4 Pisos com cave

- Consumo elétrico: 116 kWh/m².a
- Arrefecimento : 17,3 kWh/m².a
- Aquecimento: 20,2 kWh/m².a
- Total 3.129.642 kWh/a

Localizado em Lisboa

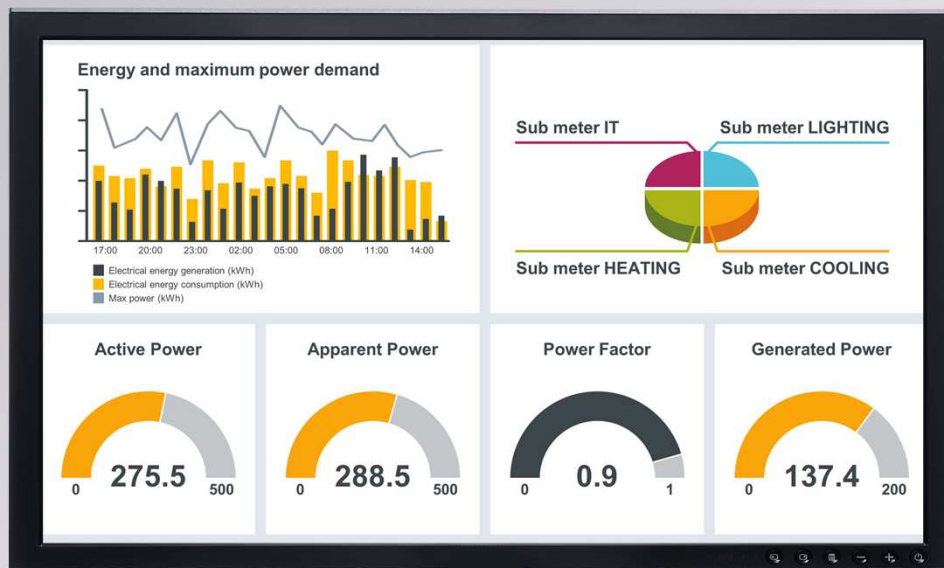




Exibição das informações mais relevantes

17:44		Abfahrt Berlin Hbf (tief)		Nutzungsbedingte Prozessumwandlung Web-Rechner DB	
Zeit	Nach	Über		Gleis	
17:37 ICE 801	München Hbf	jHbf, Erfurt Hbf, Erlangen, Nürnberg Hbf, Donauwörth, Augsburg Hbf, München-Pasing +++++ Berlin Südkreuz, Bitterfeld, Halle ca. 15 Minuten später		1	
17:47 RB 10	Berlin Südkreuz	Berlin Potsdamer Platz		1	
17:49 ICE 844	Köln Hbf	er Hbf, Bielefeld Hbf, Hamm(Westf), Dortmund Hbf, Bochum Hbf, Essen Hbf, Duisburg Hbf, Düsseldorf ↑, Düsseldorf Hbf ++ ca. 15 Minuten später +++++ Halte Gleis 4		4	
17:49 ICE 854	Köln Hbf	Berlin-Spandau, Wolfsburg Hbf, Hannover Hbf, Bielefeld Hbf, Hamm(Westf), Hagen Hbf, Wuppertal Hbf Zugleistung in Hamm(Westf) +++++ ca. 15 Minuten später +++++ Halte Gleis 4		4	
17:58 IC 2428	Stralsund Hbf	rg, Bernau(b Berlin), Eberswalde Hbf, Angermünde, Prenzlau, Pasewalk, Anklam, Züssow, Greifswald +++++ Berlin Gesundb.		5	
18:00 RE 4	Rathenow	Berlin Jungfernheide, Berlin-Spandau, Berlin-Staaken, Dallgow-Döberitz, Elstal, Wustermark, Nennhausen		8	
18:05 ICE 1009	München Hbf	Berlin Südkreuz, Halle(Saale)Hbf, Erfurt Hbf, Nürnberg Hbf		1	
18:06 RE 4	Ludwigsfelde	Berlin Potsdamer Platz, Berlin Südkreuz, Berlin-Lichterfelde Ost, Teltow, Großbeeren, Birkengrund		4	
18:12 RE 3	Stralsund Hbf	rg, Bernau(b Berlin), Eberswalde Hbf, Britz, Chorin, Angermünde, Wilmersdorf(Angern), Wamitz(Uckermark), Seehausen(U		7	
18:15 RB 10	Nauen	Berlin Jungfernheide, Berlin-Spandau, Albrechtshof, Seegefeld, Falkensee, Finkenkrug, Brieselang		8	
18:18 RE 8	Elsterwerda	z, Berlin-Lichterfelde Ost, Blankenfelde(Teltow-Fläming), Dahlewitz, Rangsdorf, Dabendorf, Zossen, Wunsdorf-Waldstadt, Bai ca. 10 Minuten später		4	
18:30 ICE 1517	München Hbf	Berlin Südkreuz, Lutherstadt Wittenberg Hbf, Leipzig Hbf, Erfurt Hbf, Bamberg, Nürnberg Hbf		2 D - F	

Exibição das informações
mais relevantes



Exibição das informações mais relevantes

Monitorização do consumo de energia para aumentar ainda mais as economias

Especiais agradecimentos a todos os
Colaboradores e à gestão técnica
centralizada inteligente:

**No ano passado a AR
reduziu as emissões de CO²
em 1000 toneladas.**



Exibição das informações
mais relevantes

Monitorização do consumo de
energia para aumentar ainda
mais as economias

Monitor para notícias
corporativas



Exibição das informações mais relevantes

Monitorização do consumo de energia para aumentar ainda mais as economias

Monitor para notícias corporativas

Atualização da tela em função da hora de chegada das pessoas

O lugar perfeito

Aperfeiçoar o desempenho do edifício através do poder de dados.

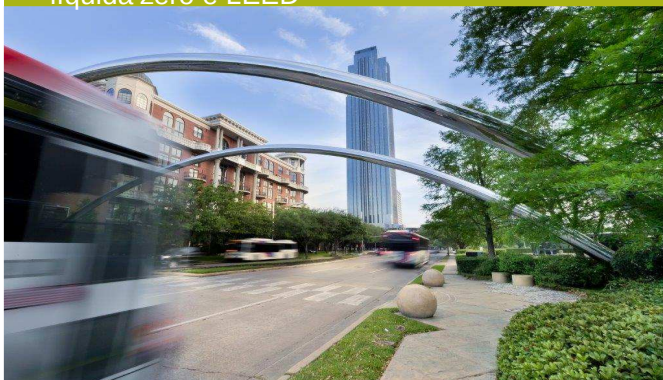
DESAFIOS que moldam o futuro da automação em edifício ...

Sustentabilidade e Eficiência Energética

Edifícios verdes
Cumprir os mais rigorosos padrões de eficiência energética...



... regulamentos e padrões como EN15232, Mini geração de energia, edifício com energia líquida zero e LEED



Digitalização: O futuro da gestão de edifícios

Conectividade em Nuvem
revoluciona a Gestão dos Edifícios ...

... serviços mais eficientes

... assegurar a continuidade da atividade da organização

01011010
10100101
01011010
10100101



Custo e Produtividade

Foco nos custos da vida útil
Aplicações pré-carregadas ...

... para instalação rápida, fácil e de baixo custo

Instalação de controle e hardware

Definição de parâmetros



Feito!





Custo e Produtividade

Qualidade do ar interior em espaços – Para melhor produtividade e saúde dos ocupantes

Redução do CO₂



... Aumento da
satisfação e
produtividade



O mercado e tecnologia em mudança

Tendência no sector do edifícios e efeitos da digitalização

Os **edifícios** representam **41%** das necessidades energéticas globais

↑ **importância** para **políticas energéticas**

90% da vida é feita no interior dos edifícios

Inovação e digitalização



**Pode-se abordar melhor os
desafios e aumentar**

o valor acrescentado

**Pela transformação dos dados em
conhecimento.
A utilização do conhecimento para
enfrentar melhor os desafios e
aumentar o valor acrescentado.**



Os edifícios comunicam ...

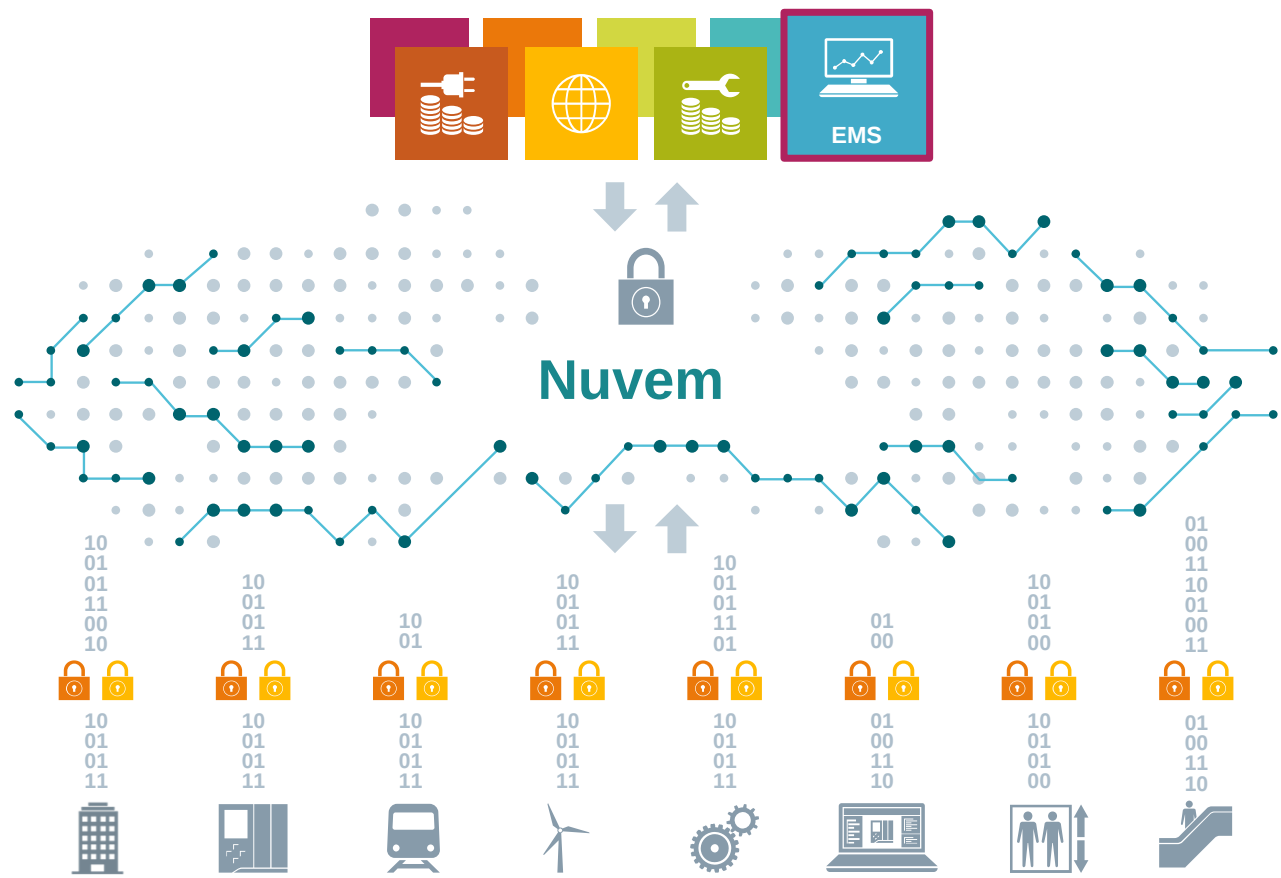
... e geram dados

Melhorar o desempenho do edifício através do poder de dados cria maior vantagem de eficiências e satisfação do utilizador.

Nuvem e IoT

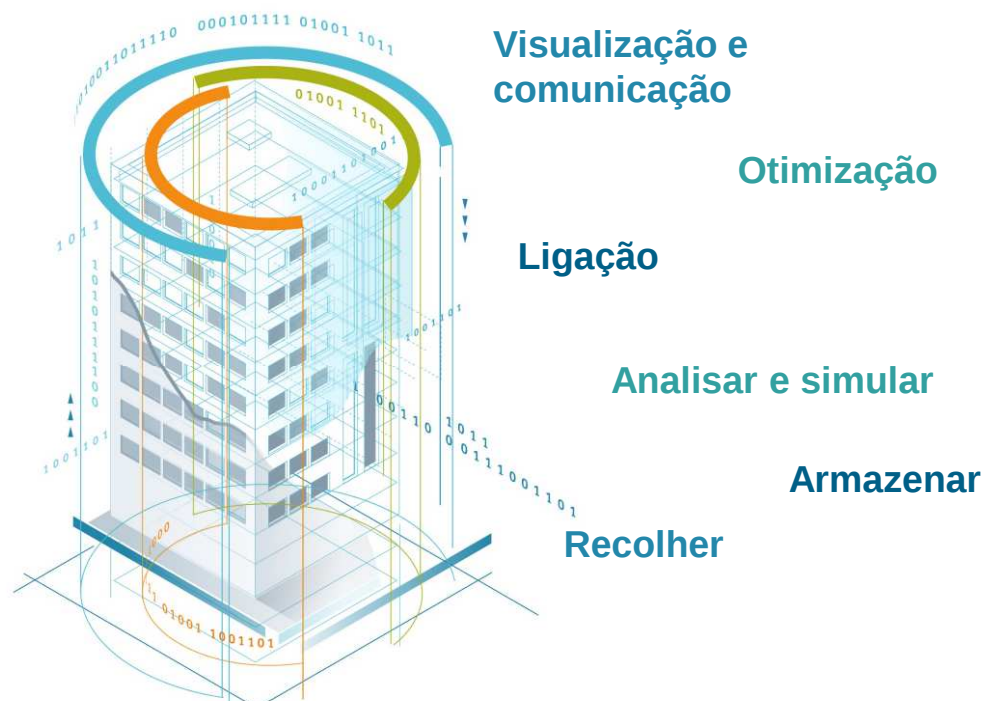
A utilização das análíticas avançadas transformam os dados em conhecimentos valiosos

Ligar os ativos e os sistemas para recolher dados de uma infinidade de fontes



A digitalização pode gerar um valor adicional ...

De dados de edifício...



ao valor do património

Aumentar a eficiência energética

Otimizar o fornecimento de energia

Aumentar a sustentabilidade

Estar em cumprimento legal

Garantir a continuidade dos negócios

Reduzir os custos

Aumentar o valor do edifício

Decisões mais bem informadas, investimentos otimizados e utilização efetiva dos edifícios

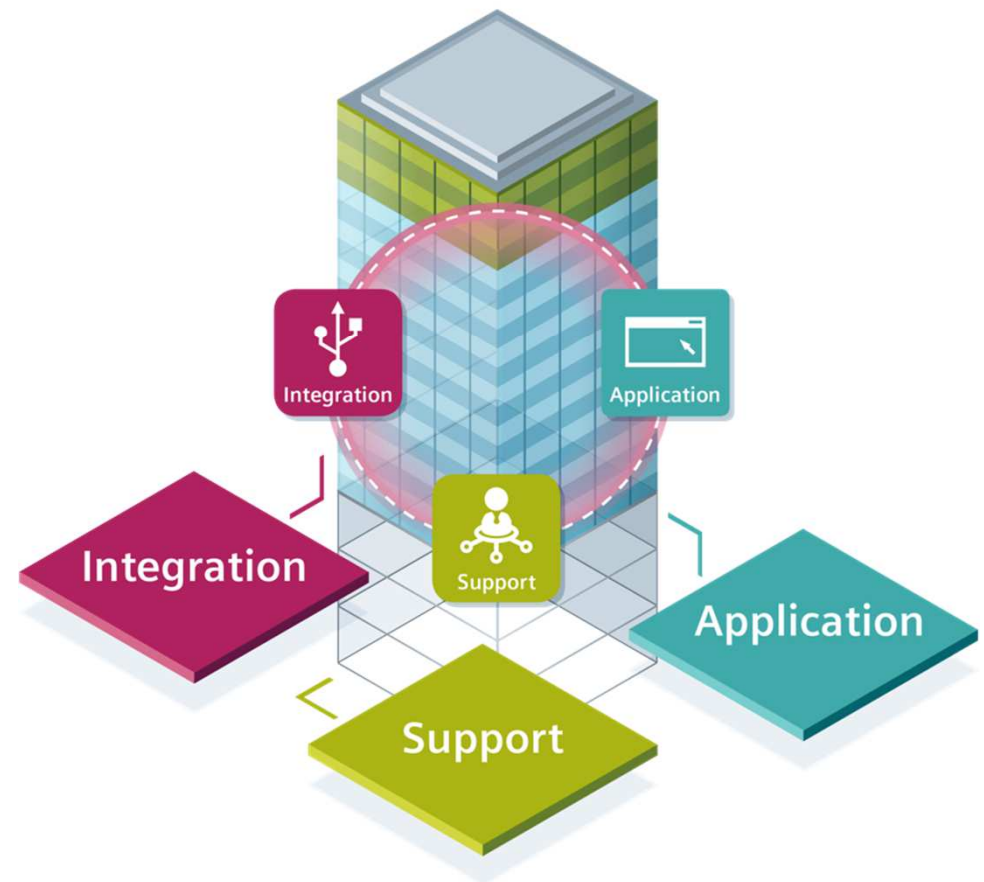
Aproveitar a digitalização para aumentar a sustentabilidade



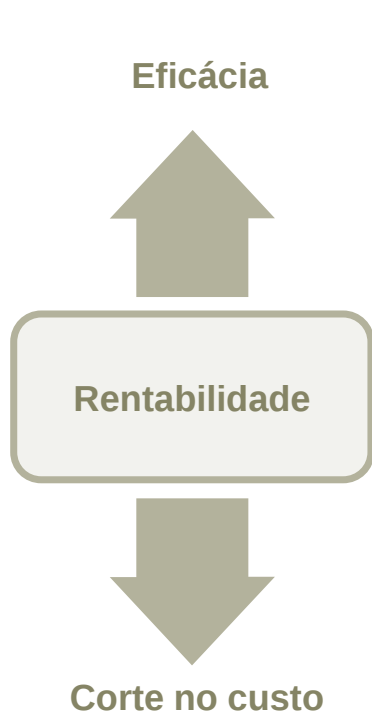
Centro de aplicação e integração

Aplicação – integração – suporte

- Fornece suporte com base em requisitos especiais.
- Cria soluções personalizadas enquanto mantém os mais altos padrões de qualidade.
- Mantém protegido o investimento e coopera na fase de planeamento do edifício ou durante as operações.



A automação inteligente é a solução para espaços eficientes e flexíveis



Maximizar a produtividade

- Até 6% de aumento significa €1.600 p/a e por colaborador
- < 2 anos de retorno do investimento com apenas 50 funcionários
- Oferece condições de ambiente favoráveis à assiduidade
- Um único sistema para a gestão AVAC, iluminação e sombreamento



Qualidade e operação intuitiva

- A operação intuitiva facilita a formação
- Oferta completa para simplificar a venda da solução
- Fiabilidade, precisão e mais de 30 anos de experiência
- A sustentabilidade envolve o ocupante do espaço nas economias adicionais



Proporciona economias significativas

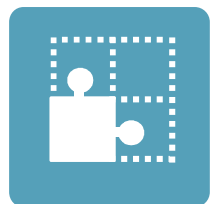
- Poupanças até 33% de energia e retorno < 5 anos
- Poupanças até 120 ton de CO₂ que contribuem para a imagem verde
- Compatibilidade e liberdade
- Alterações do layout sem religar cabos

A plataforma integrada de gestão de edifícios aberta para melhorar o seu desempenho.



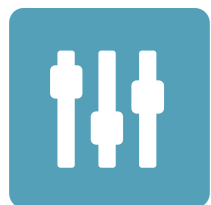
Fornecer uma percepção em tempo real

- Dados em tempo real, para objetos individuais
- Relatórios e adaptáveis para decisões inteligentes
- Acesso independente do dispositivo, da ocasião e da localização
- Visão unificada sobre múltiplas valências/edifícios/zonas técnicas



Permite a funcionalidade modular e expansão

- Apropriado para edifícios de pequeno a grande dimensão, de simples a complexos
- A utilização de protocolos de comunicações padrão para a proteção do investimento
- Perfis granulados para representação e funcionalidade
- Expansão perfeita de funcionalidade ou dispositivos



Facilita os ajustes de objetos

- Acesso ao sistema em tempo real para configuração e ocorrências
- Interface intuitiva e consistente para simplificação da formação
- Poderosos fluxos de trabalho para eficiência e conformidade
- Para mitigar as tarefas repetitivas os procedimentos são automatizados

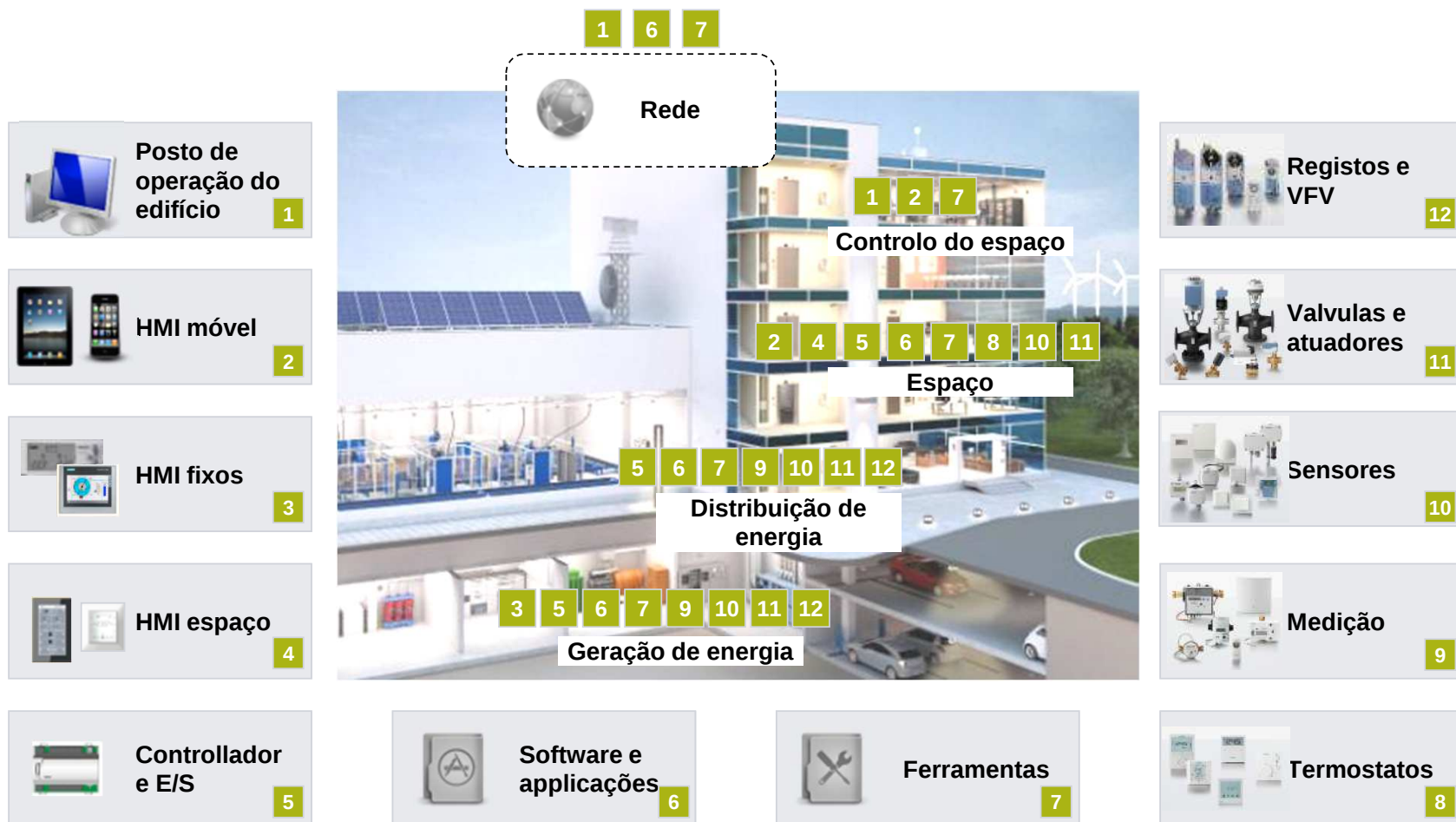


Visão geral

Plataforma integrada de gestão de edifícios (SGTC)

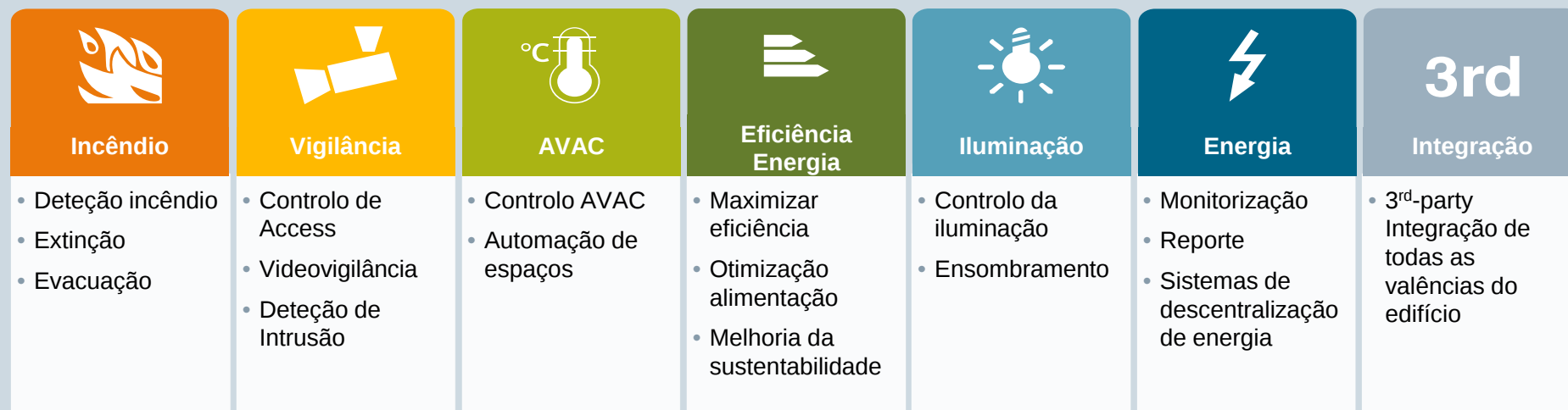
Edifícios

Componentes de controlo e de sistemas

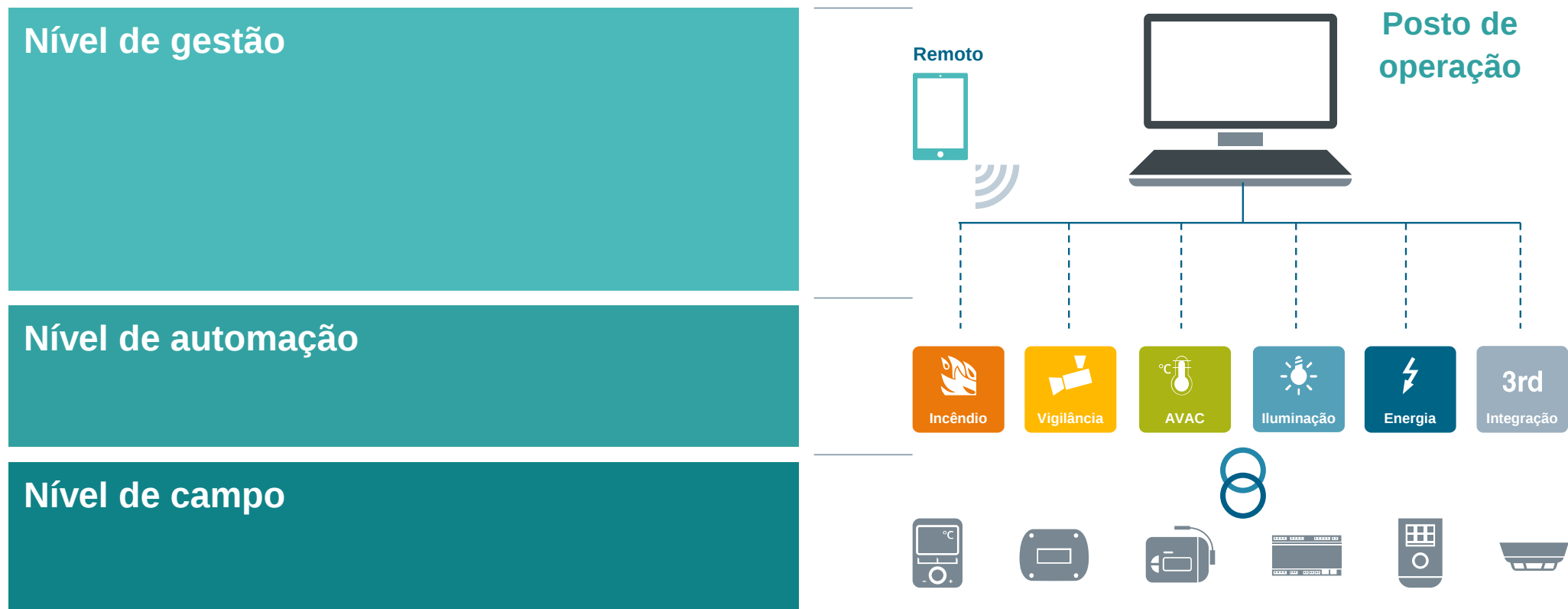


A solução deve abranger a integração de todas as valências

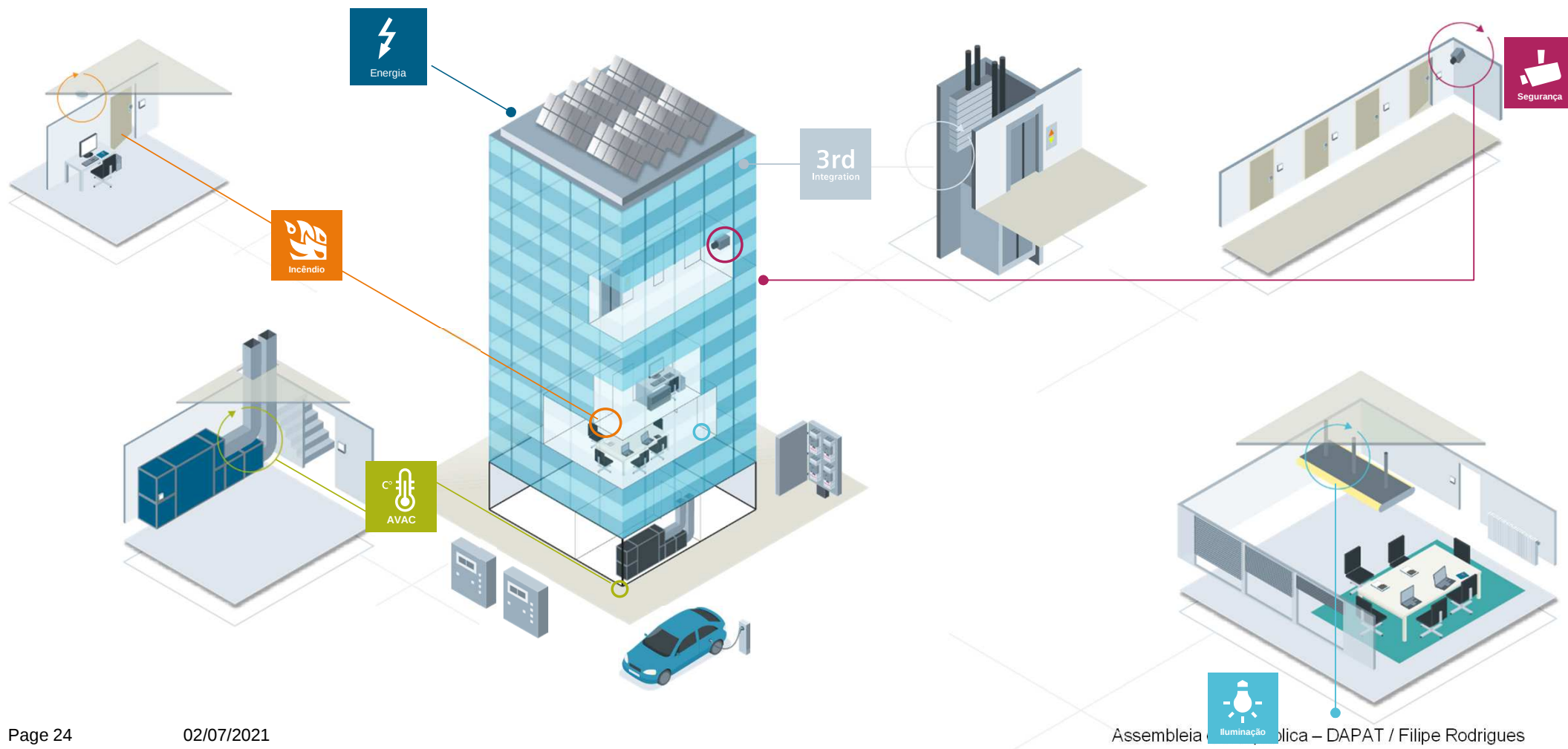
Data
center



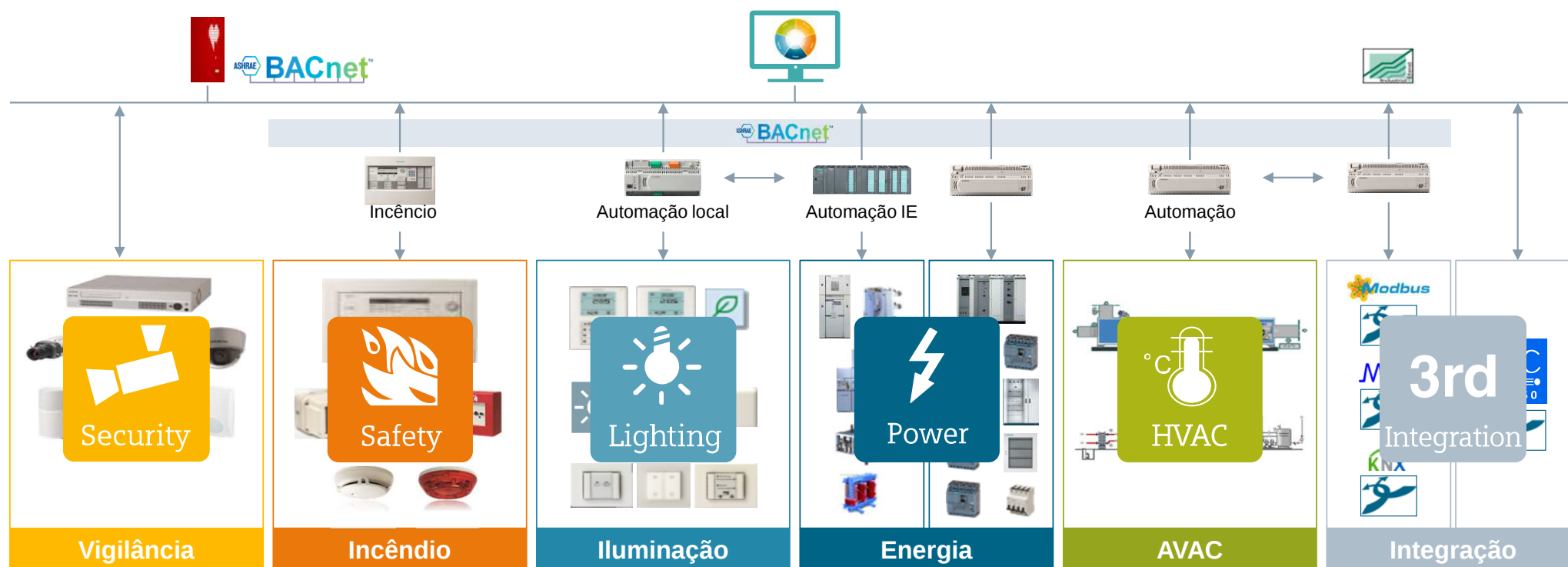
Plataforma integrada de gestão de edifícios



A plataforma integrada de gestão de edifícios

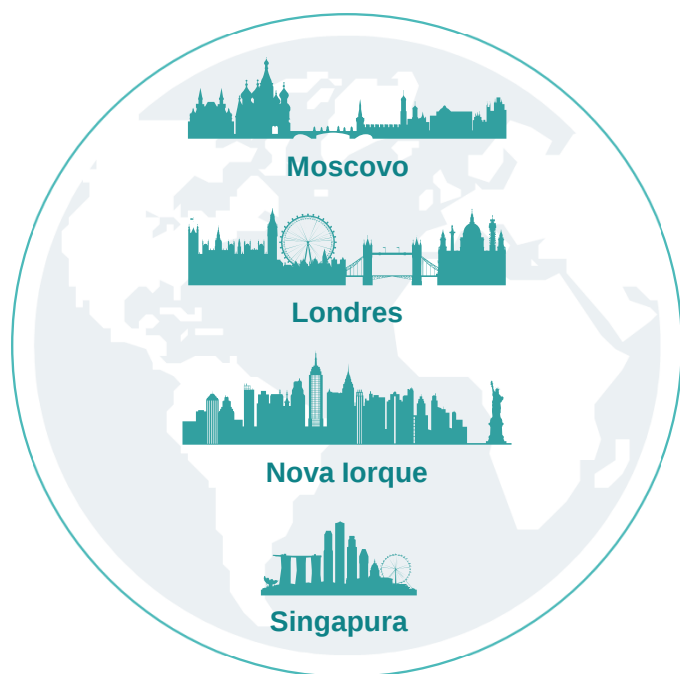


Plataforma abrangente para a gestão de edifícios



Pode ser controlado localmente...

... em qualquer lugar



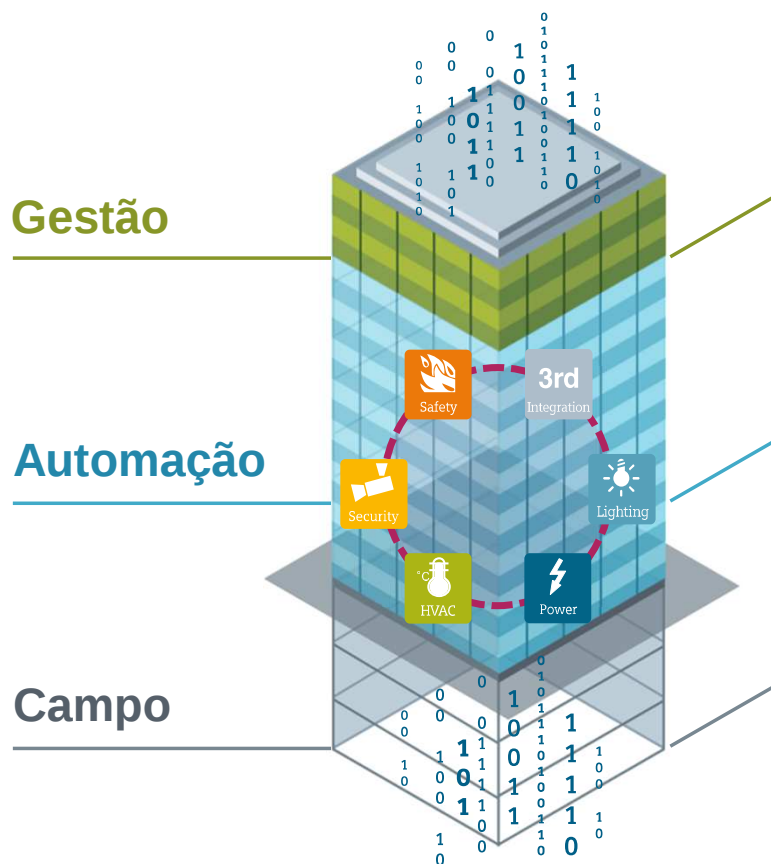
... a qualquer momento



... por vários utilizadores



A plataforma aberta de gestão de edifícios, é projetada para atender às necessidades de hoje e no futuro



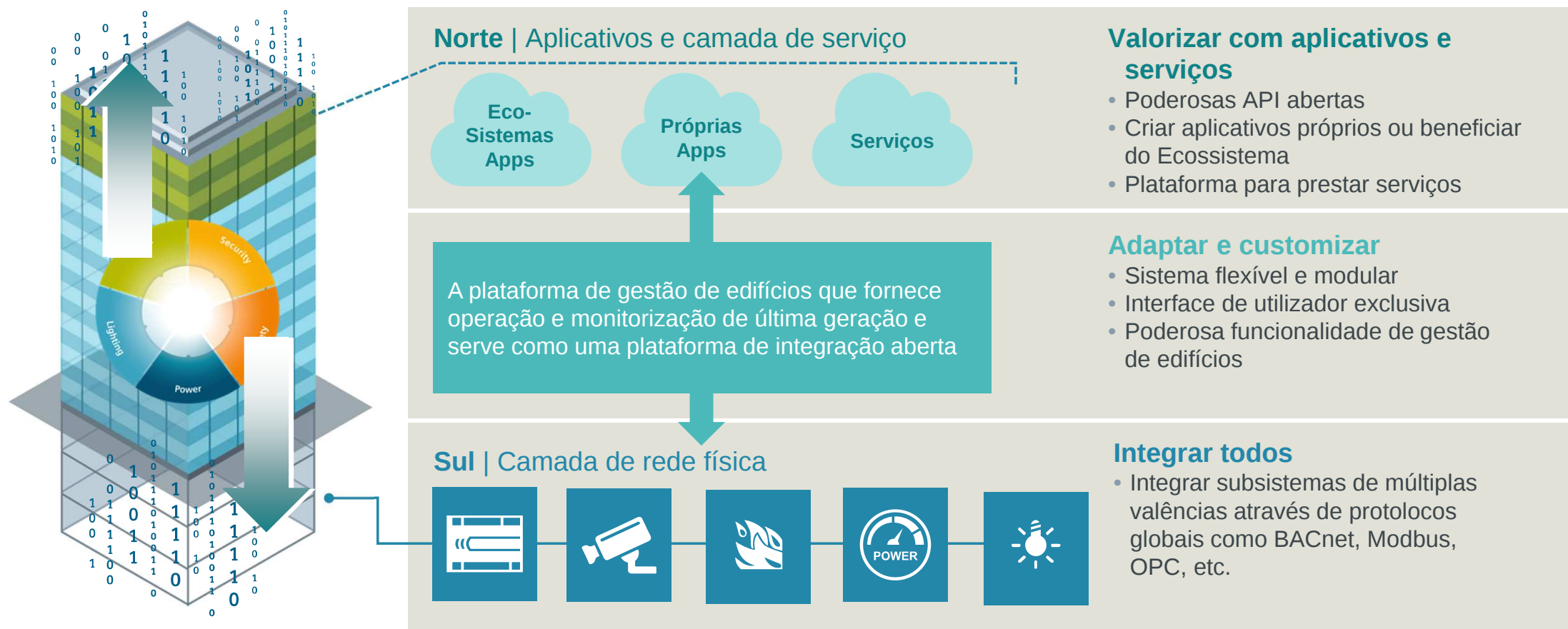
A plataforma aberta de gestão de edifícios é projetada para criar as instalações de hoje e para o futuro, confortáveis, seguras e eficientes.

Visualização e gestão de todos os espaços de um local e controlo de todas as valências.

Verificar o desempenho, o aumento da transparência e facilmente promover as alterações no sistema mesmo ao nível de campo.



Plataforma aberta para criar aplicativos próprios, desenvolver integrações para diferentes sistemas



A plataforma aberta, modular e flexível, eficiente e fácil na utilização

Plataforma de integração

Plataforma aberta

- Protocolos **Abertos** (BACnet, OPC, Modbus ...)
- **Serviços web** (sentido norte)
- **Drivers SDK** (sentido sul)
- **Ecosistema**



Modular e flexível

- **Uma** valência ou **multivalência**
- **Escalável** em tamanho
- **Modular e extensível** em aplicações e recursos



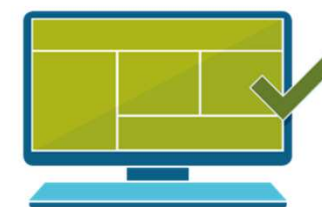
Eficiente

- **Forte conceito** workflow
- **Assistência ao tratamento de eventos**
- Engenharia **fácil**
- **Acesso remoto**



Fácil de utilização

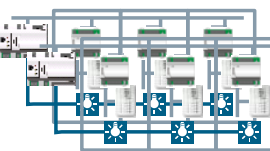
- **Estado-de-arte único** design de IU
- **Cliente**
- **Uma plataforma** para aprender e trabalhar
- **Múltiplo ecrã/tela**
- Avançados **gráficos vetoriais**



O portfólio de produtos e sistemas contém uma largura, profundidade e qualidade únicas



Portfólio abrangente para todos os requisitos Configurável e programável

Programável		Configurável	
Melhoria da operação do espaço		Engenharia eficiente	- Aplicações padronizadas e comprovadas - Ferramentas fáceis de usar para engenharia e comissionamento 
Controlo da iluminação DALI		Escalável e flexível	- Instalação descentralizado ou centralizado - Sustentabilidade (Green leaf) - Unidades e sensores 
Iluminação de emergência		Custo reduzido	Fácil engenharia e substituição de dispositivos periféricos de comunicação 
Várias tipologias de espaços/ funcionalidade distribuída		Satisfaz os requisitos e em conformidade com as normas	- Proteção dos investimentos - Preparado para o futuro - Tecnologia de rede mais recente 

Proteção do investimento a longo prazo pela utilização dos protocolos abertos



Arquitetura de sistema aberto sem esforço de integração

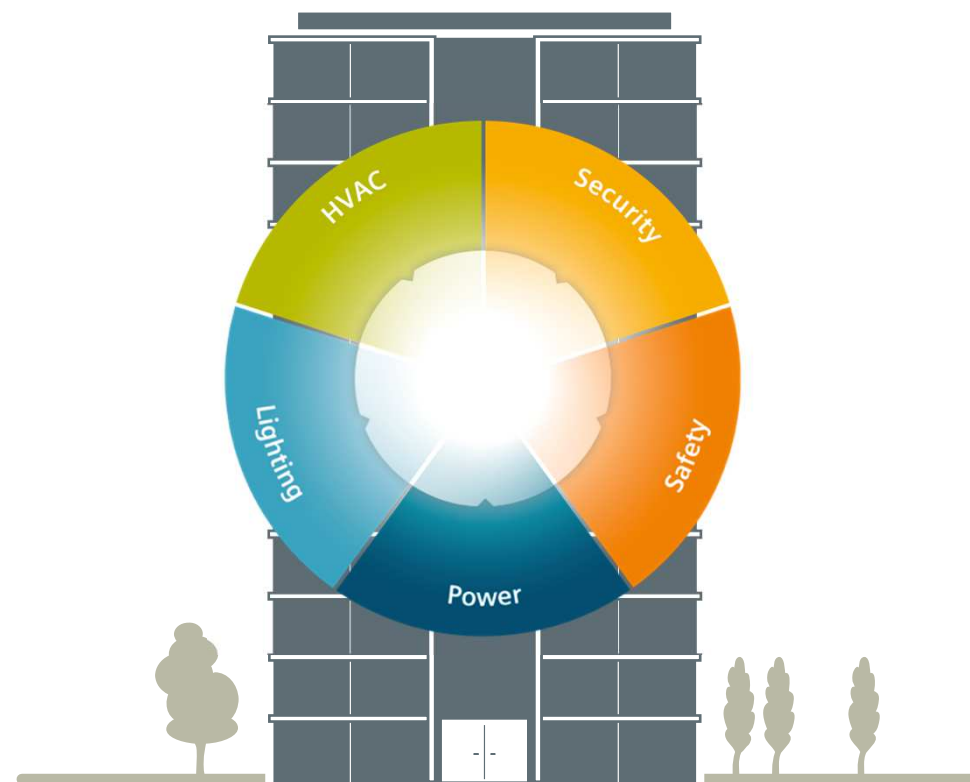
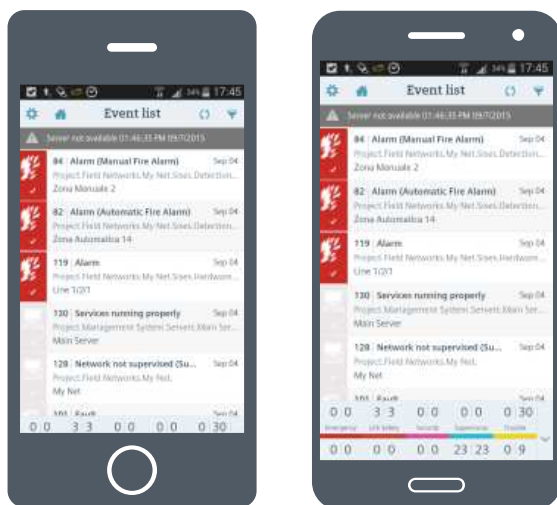
BACnet elimina integração complicada na estação de gestão e sistema de automação e controlo de edifícios

Tirar partido das mais recentes tecnologias de rede

Acesso remoto

Aplicativo móvel

App que proporciona a possibilidade de visualizar eventos e comandos via **dispositivos móveis**

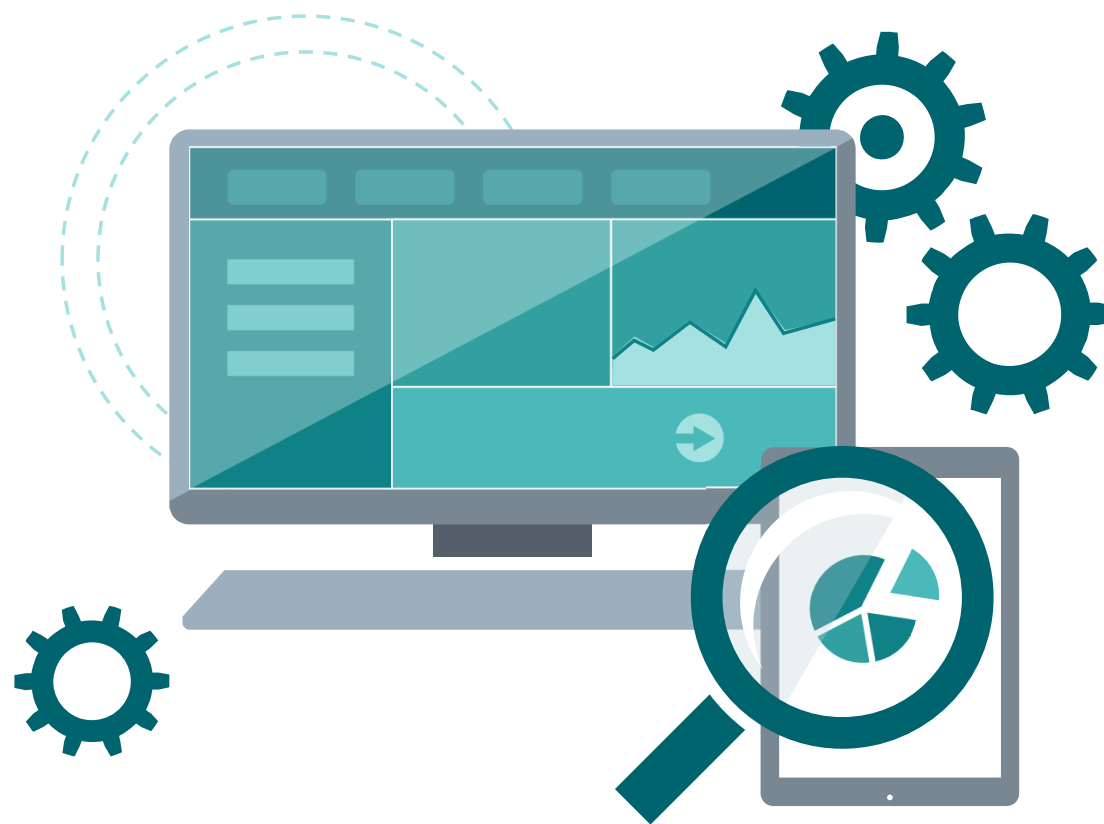


Postos de operação fixos e móveis



Mecanismo de produção de relatórios

- Modelos de relatórios padrão para criar relatórios rápidos
- Recursos de emissão de relatórios personalizados para as necessidades únicas
- Relatórios automáticos que possam ser agendados e enviados

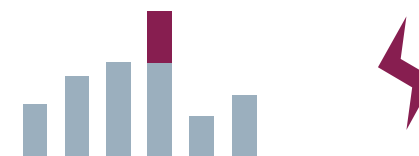


Relatórios avançados

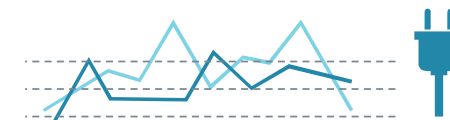
Mecanismo de relatórios avançado para as necessidades específicas



Gestão de Energia



Consumo de Energia



Atividade



Relatórios personalizados, por exemplo, de manutenção



Gestão de eventos

NÃO há pânico com a assistência do tratamento de eventos



A plataforma orienta a forma de responder a um evento

Reconhecer

Investigar

Redefinir

Preenche o relatório

1



2



3



4





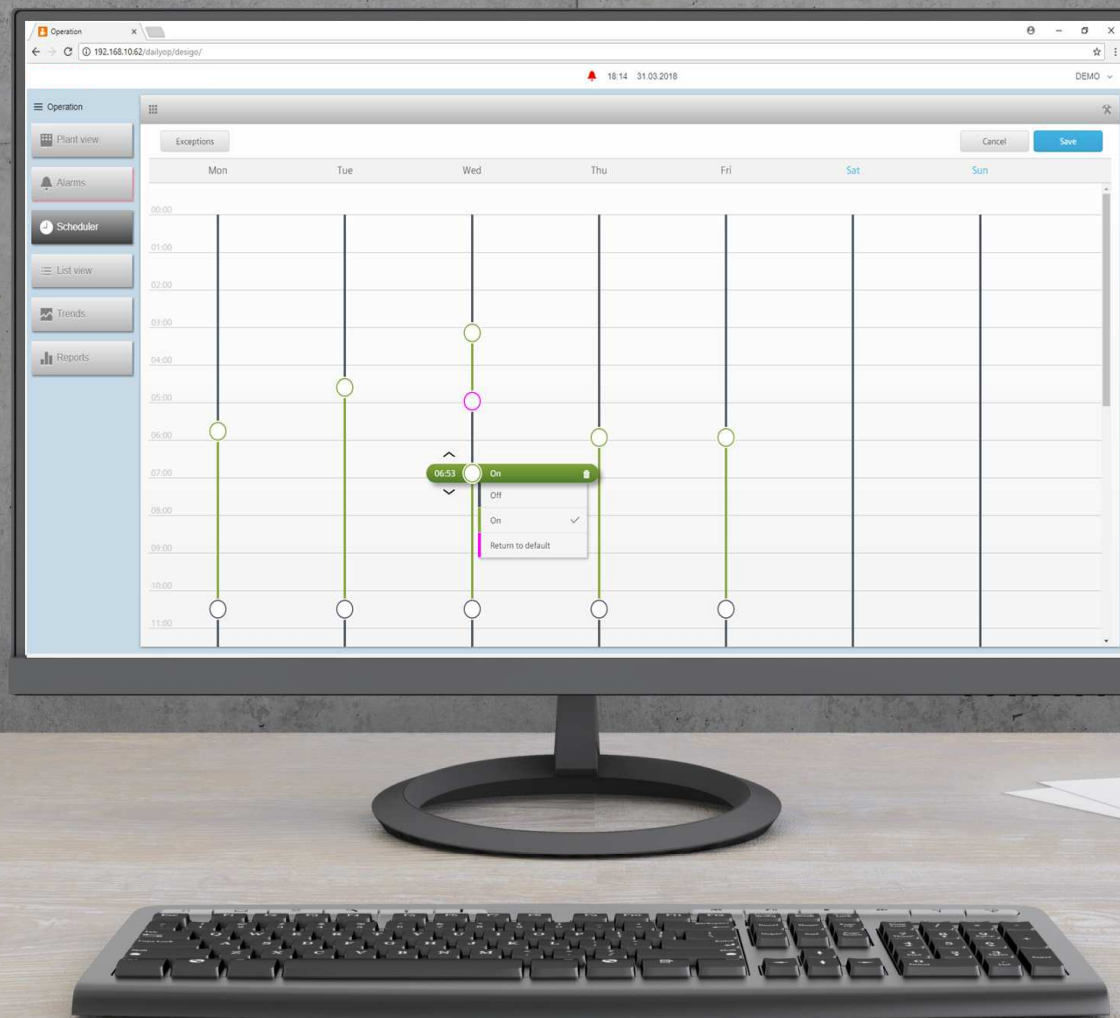
▲ 2º Piso

Monitorização fácil de todos os pisos

Operação eficiente do ambientes com base no conceito sustentabilidade

Com um único clique, é aplicado o zoom a cada espaço

Alterações no programa horário em questão de segundos



▲ 1º Piso



Operação do AVAC,
Iluminação e persianas

Perfeito para salas de
reuniões, espaços de
escritórios, pisos, etc.

A interface e a tela
capacitiva são otimizados
para a melhor experiência

Interface personalizável
para atender aos
requisitos e
especificidades do projeto



Controlo de automação completo para espaços e edifício

Eficiência energética Controlo de temperatura

- Reduções notáveis de custos em energia
- Temperatura de espaço confortável

Controlo da ventilação

- Ambiente afável e saudável
- Nem muito, nem pouco ventilado

Visualização e operação



Controlo de sombreamento

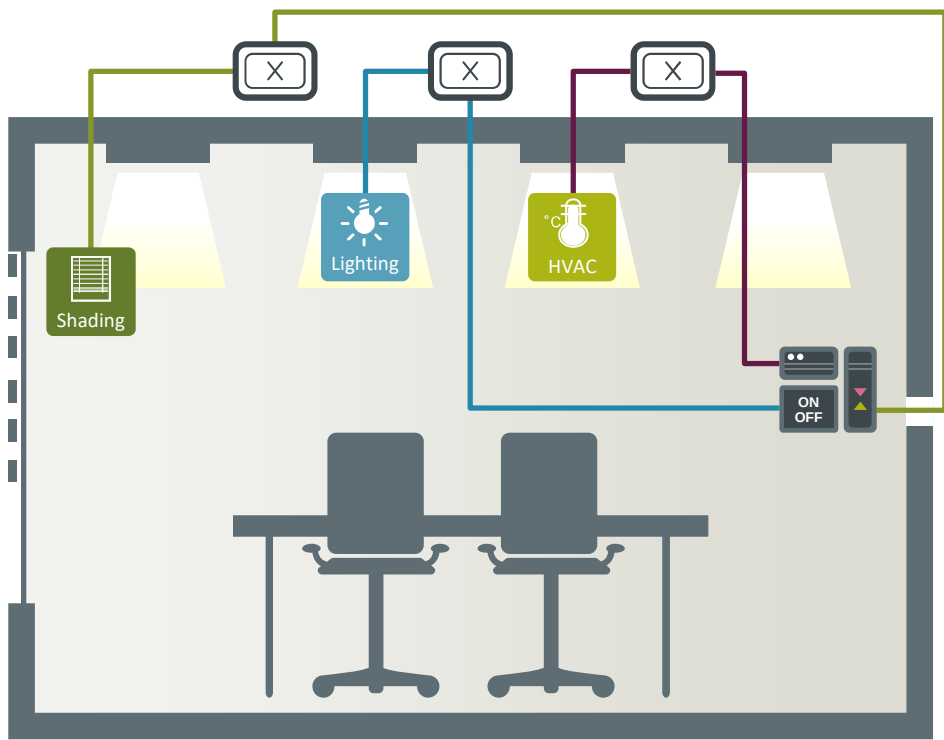
- Luz natural
- Proteção da influência da radiação térmica

Iluminação confortável

- Horário, presença e nível da iluminação
- Diminuição da utilização da iluminação artificial

Sistemas de automação para edifícios

Sistema típico



Solução a implementar

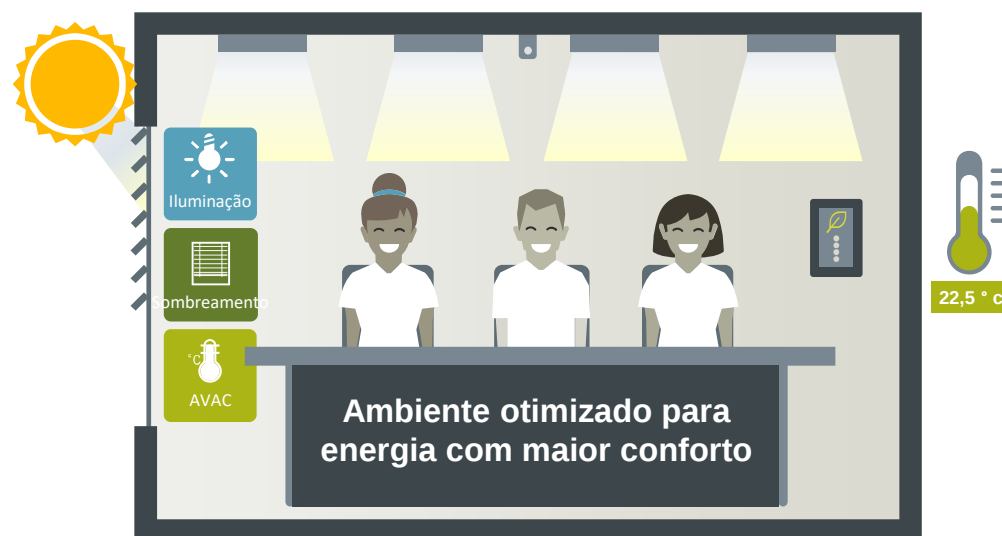


A automação otimiza o conforto utilizando menos energia

A opção otimização deteta automaticamente o consumo de energia desnecessário no ambiente

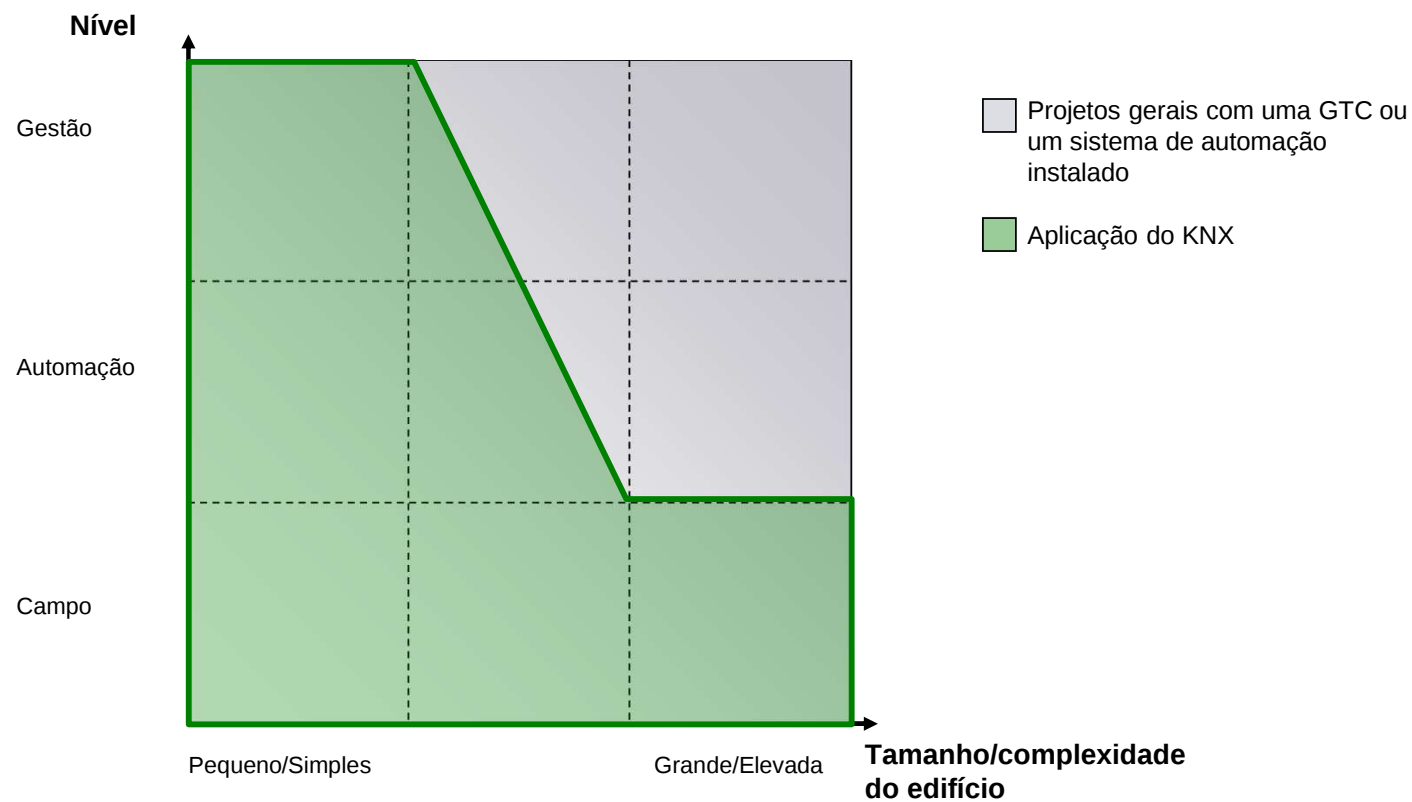


Sem Automação



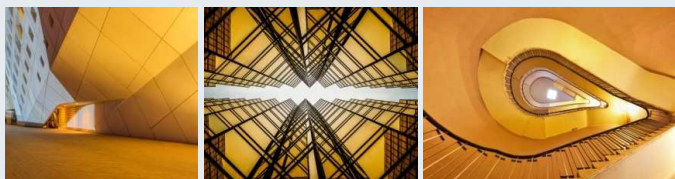
Com Automação

Aplicação KNX



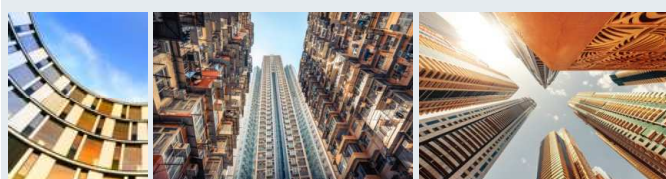
KNX para Edifícios

Soluções e produtos inteligentes



Iluminação

- KNX/DALI Gateways
- Dimmer led
- Sensores de presença



Proteção solar

- Atuador de persiana
- Estação meteorológica



Display & Operação

- Dispositivos multifuncional de ambiente
- Sistemas Web



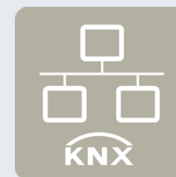
AVAC

- Termostatos
- Atuadores de válvulas
- Válvulas



Produtos do sistema

- Atuador de comutação
- Roteador IP
- Gateways

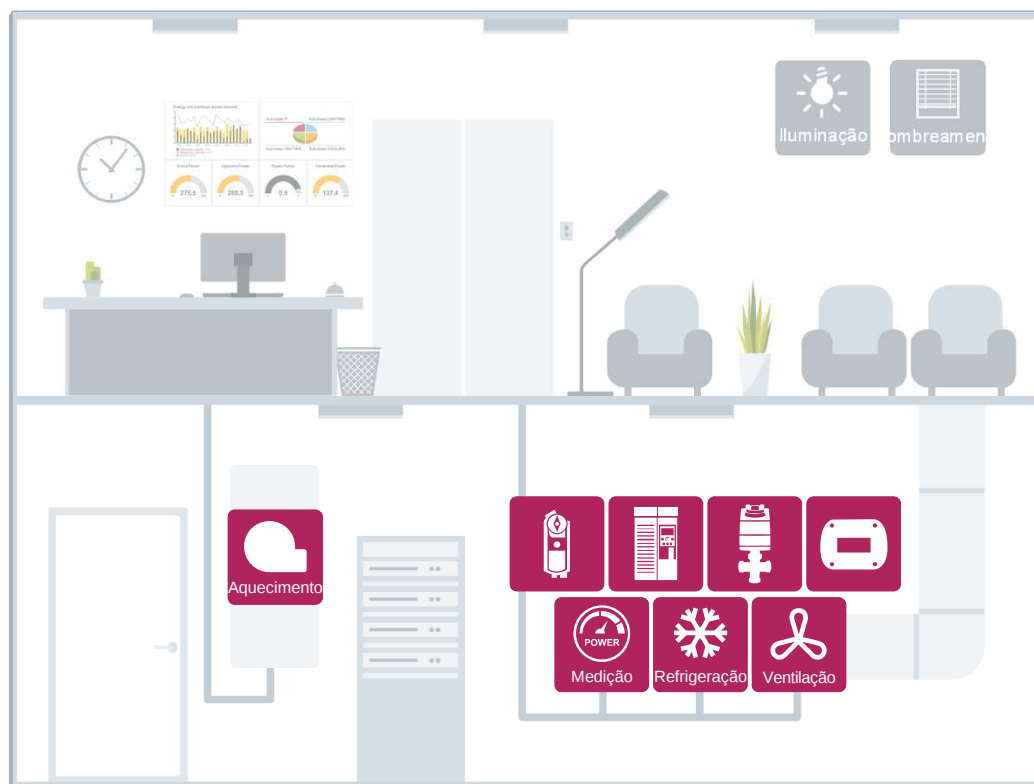


Monitorização

- Centro de Controlo IP



Uma solução para todas as necessidades



Automação de espaços

Menor investimento – uma rede BACnet única



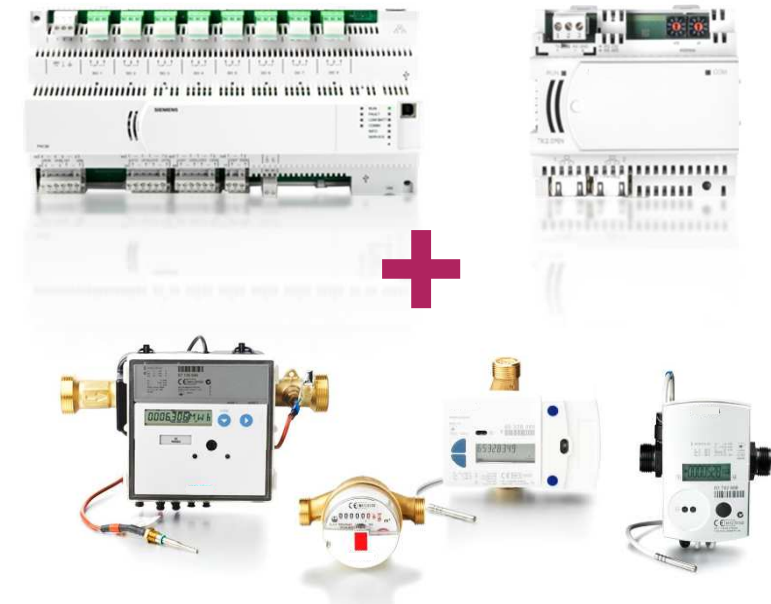
Vasta gama de dispositivos *Plug & Play*:
Botões de pressão, sondas, módulos de iluminação e persianas, termostato de ambiente



Ajuste automático de fornecimento de energia, dependendo da procura sem engenharia adicional

Dashboards

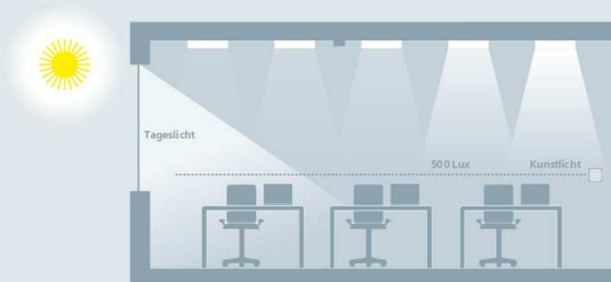
Medição e processamento de dados de contadores



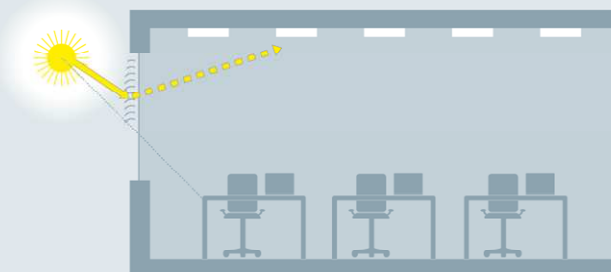
Medidores de energia e caudal

Aplicação Integrada

Horário..., presença e
iluminação dependente do nível de luz



Controlo de sombreamento pelo
nível da intensidade da luz do dia



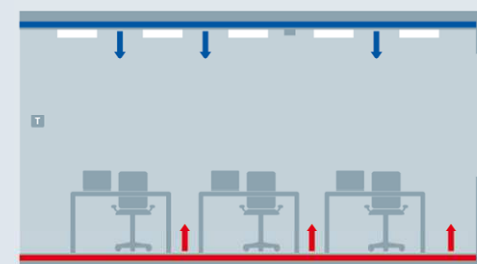
Controlo automático e manual

Visualização e operação

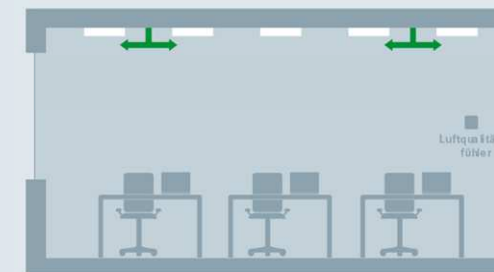


Controlo automático e manual

Controlo de
Temperatura agradável

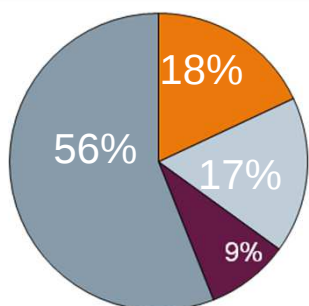
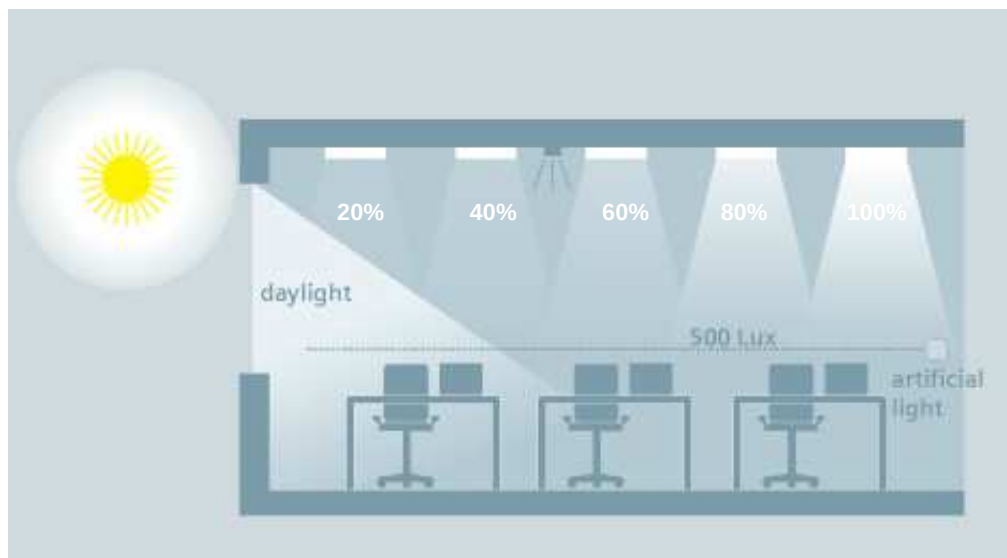


Controlo da ventilação





Aplicativos Integrados Controlo de iluminação



Poupança energética:

Dependência horária

Dependência da luz natural

Presença Dependência

Cria um excelente ambiente de trabalho

- A luz natural beneficia os ocupantes do edifício, promovendo a motivação e sua capacidade de concentração que origina uma maior produtividade.
- Ao mesmo tempo, economiza-se energia devido à menor utilização da iluminação artificial.

■ **Dependência horária**

A iluminação será desligada em horários pré-definidos.

■ **Dependência da luz natural**

A luz do dia será utilizada para reduzir a luz artificial.

■ **Dependência de presença**

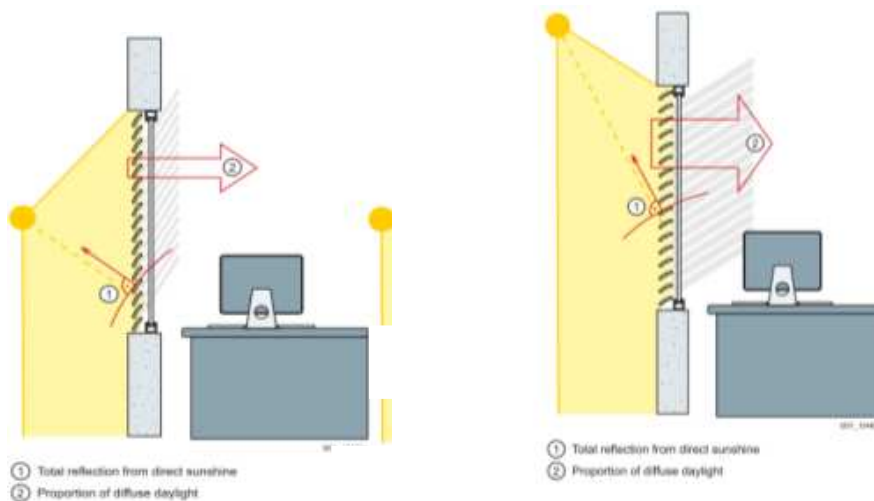
Se o espaço não estiver ocupado, as luzes serão desligadas.



Aplicativos Integrados Controlo proteção solar

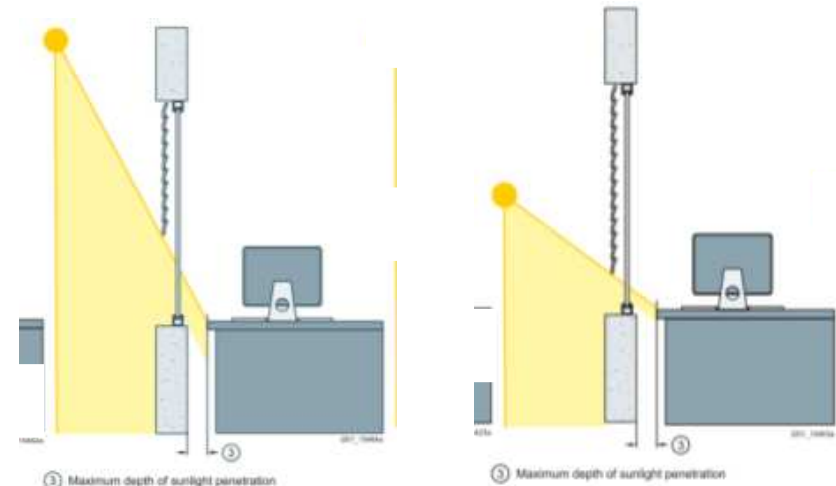
Controlo de rastreio pela luz solar

Pela utilização do controlo de rastreio da luz natural, as persianas, não estão completamente fechadas, acompanham a posição atual do sol para que o sol não possa irradiar diretamente o espaço.



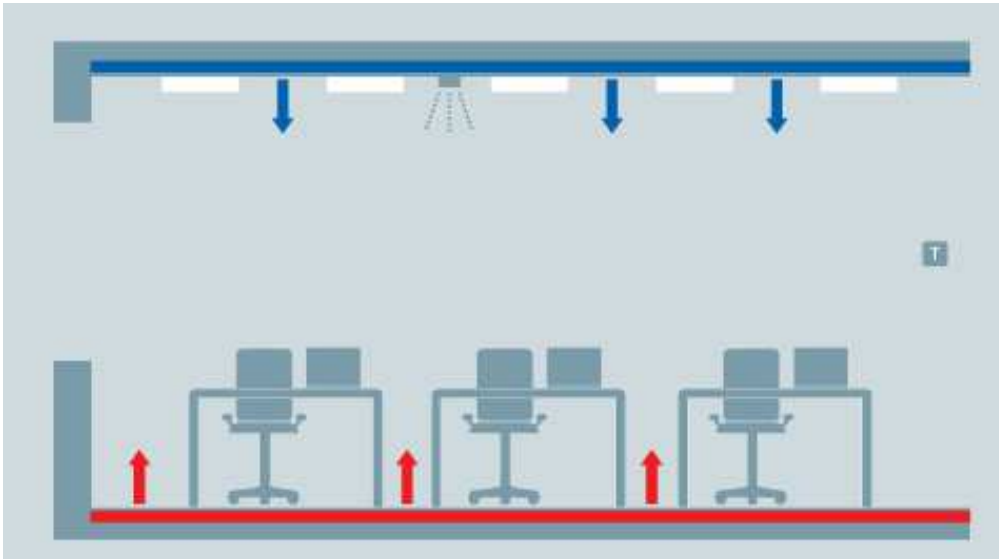
Rastreio pela faixa da sombra

Com a ativação do rastreio da faixa da sombra, a persiana não é totalmente estendida, mas sim alinhada a uma certa distância (por exemplo, 50 cm) para permitir que uma quantidade específica de luz natural entre na sala.





Aplicativos Integrados Aquecimento e arrefecimento



Controlo de temperatura dependente da procura

- Pelo estado de ocupação do espaço consegue-se reduções consideráveis nos consumos de energia da climatização.
- Para isso, o programa horário 24 horas, semanal ou anual, pode ser facilmente definido para estar dependente da ocupação do local.
- Além disso, os sensores de presença contribuem para controlar o ambiente do espaço, dependendo da ocupação.

■ Conforto

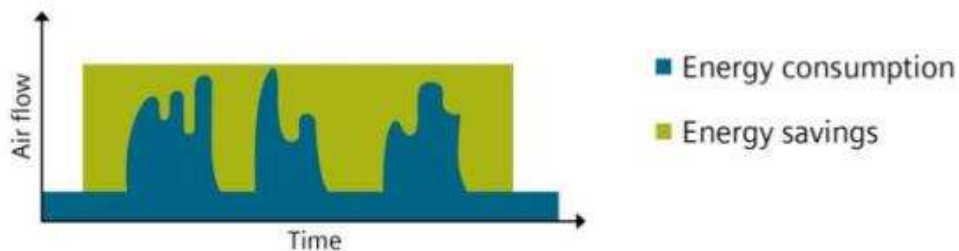
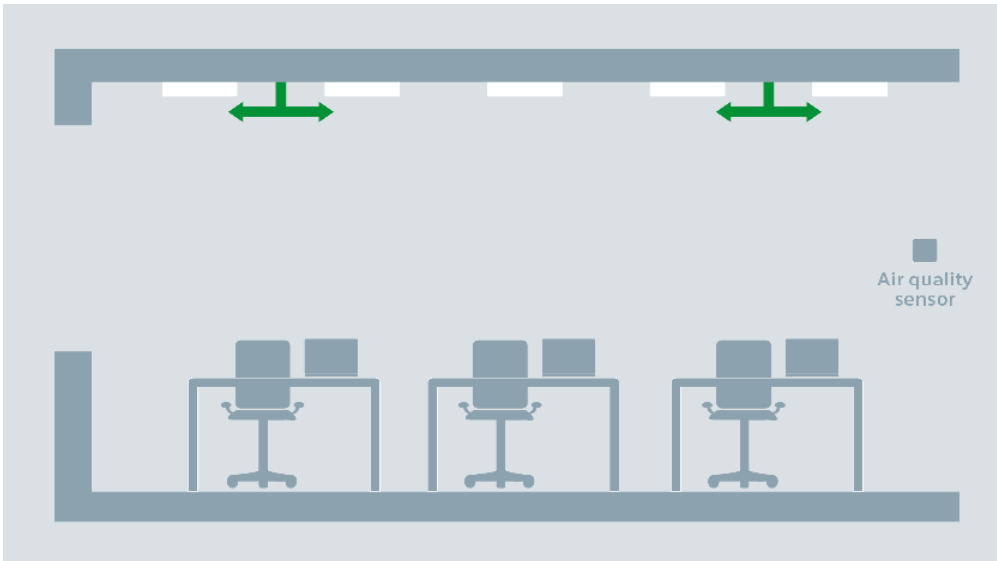
Temperatura ideal para um ambiente do espaço afável.

■ Eficiência energética

Quando a temperatura ambiente é reduzida em 1°C, a economia de energia pode atingir os 6%.



Aplicativos Integrados Ventilação

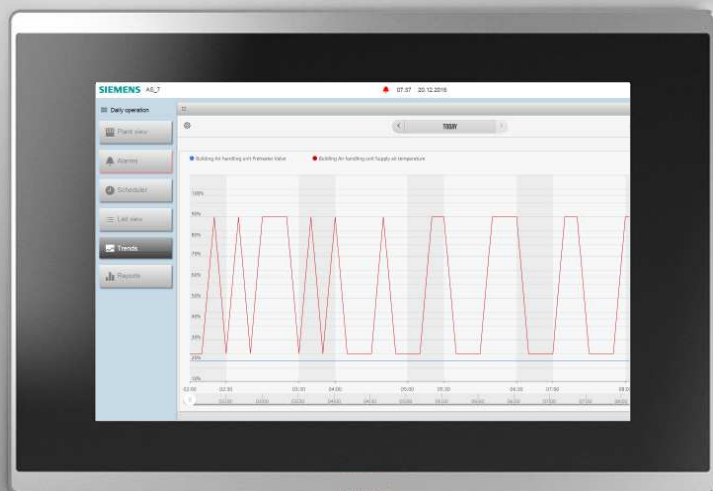


Ar novo quando é preciso

- A ventilação controlada evita elevadas perdas de energia causadas pelo fornecimento inadequado de ar novo.
- Ele está sempre garantido pelos programas horários e pela presença na quantidade certa exigida pelo espaço e ocupantes – e na temperatura pretendida.
- O ambiente perfeito no local aumenta a motivação e a produtividade dos ocupantes.
- **Conforto**
A baixa concentração de CO₂ e a temperatura adequada.
- **Eficiência energética**
A ventilação controlada pela concentração de CO₂ reduz o consumo de energia.

▼ -1 Primary Plant

Zonas técnicas



O estado da arte em grafia da instalação ou operação genérica

Visão fácil da instalação com alarme e histórico de eventos

Programação da instalação em segundos com operação totalmente gráfica

Tendências online/offline e exportação dos dados





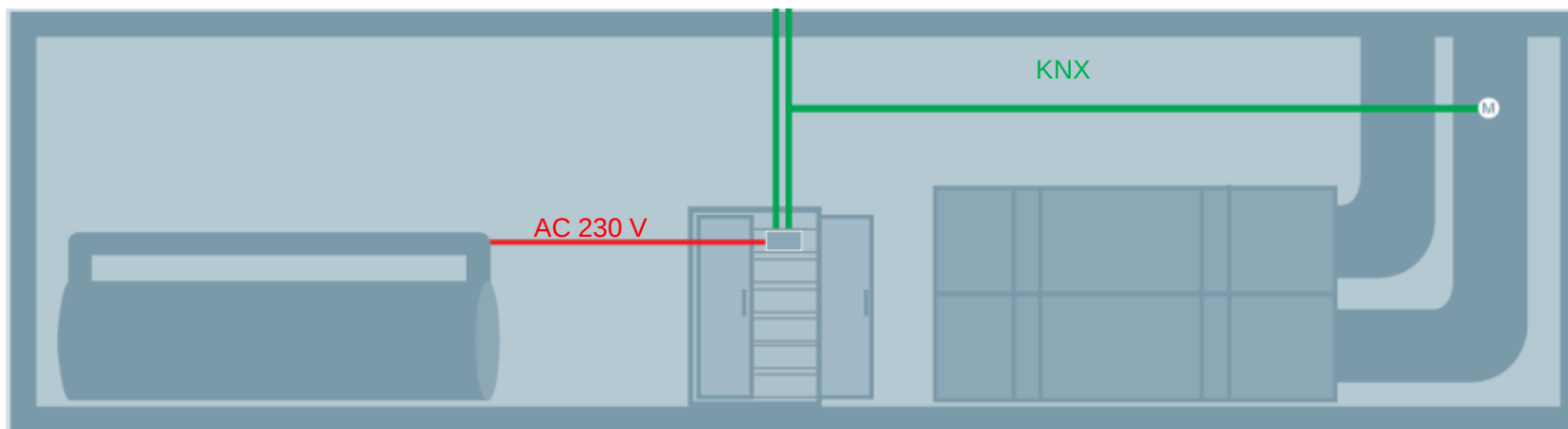
Acompanhar a instalação e enquanto a visita fica informado



Aplicativos Integrados Controlo das centrais térmicas

Controlo da central eficiente em termos de energia

- Os controladores de AVAC promovem o controlo com eficiência energética. As funções integradas de poupança energética e a troca de informações relevantes sobre energia via KNX contribuem para reforçar a eficiência energética dos edifícios.
- Um grande número de aplicativos pré-definido estão disponíveis para a utilização de configurações otimizadas e experimentalmente testadas.

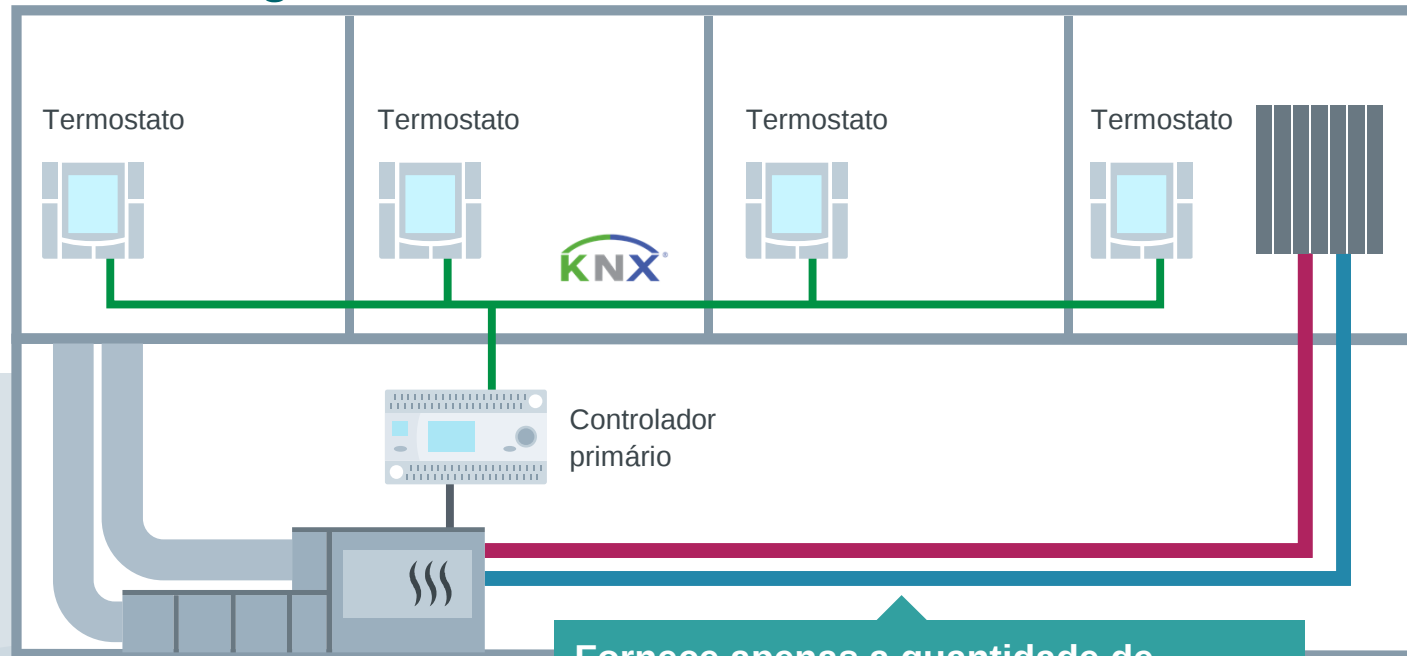




Aplicativos Integrados

Como a comunicação dos termostatos de ambiente reduz os custos energéticos

Os termostatos comunicam ao controlador primário a porção de energia que cada espaço precisa

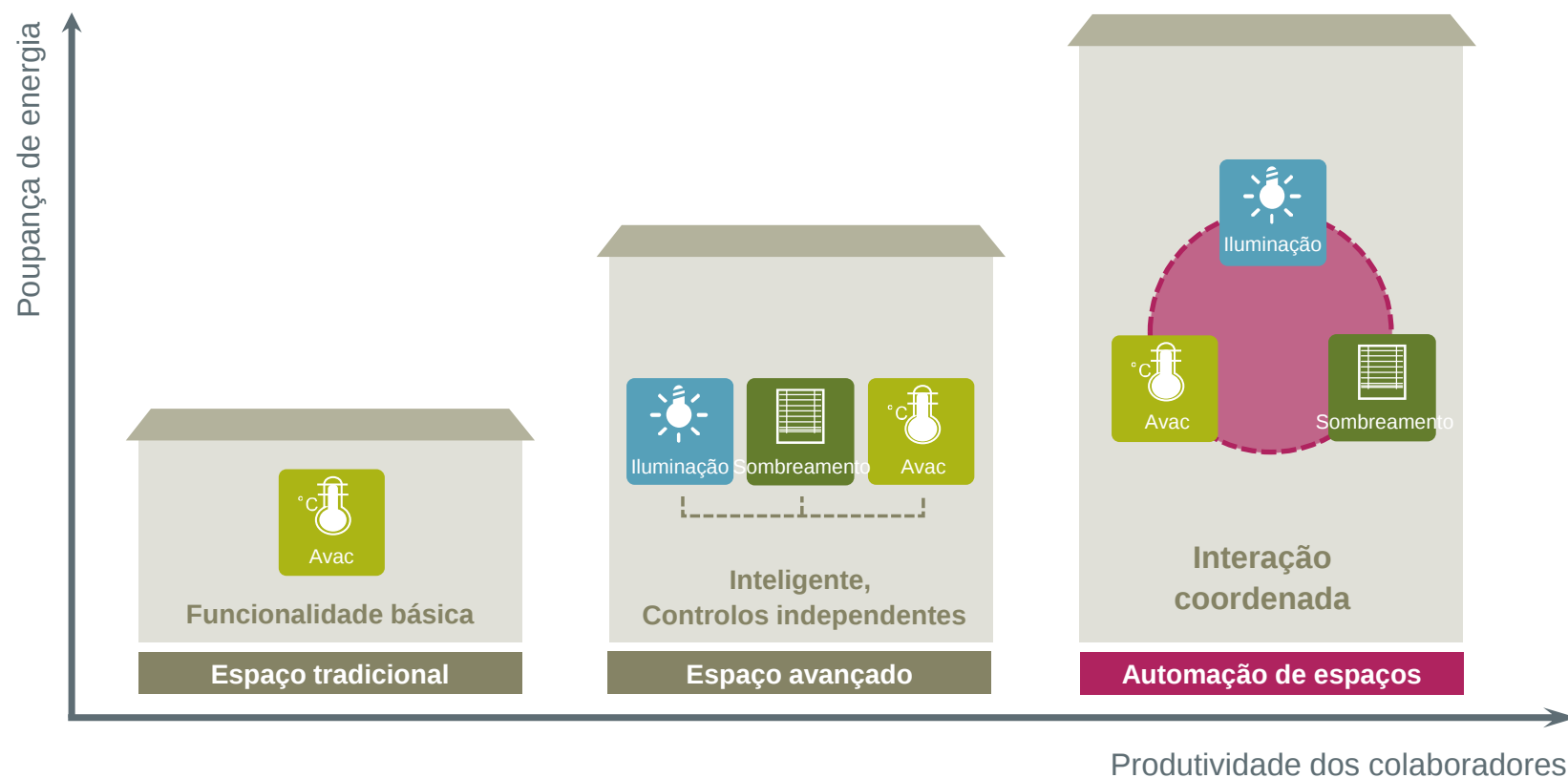


Fornece apenas a quantidade de energia térmica que os espaços precisam → evitando desperdício de energia

Funcionalidade

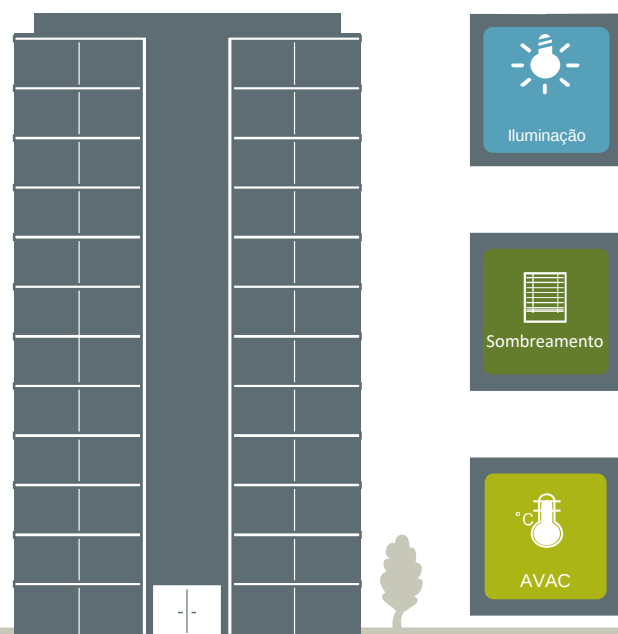
Uma oferta completa para automação de espaço

Do mais básico ao mais sofisticado

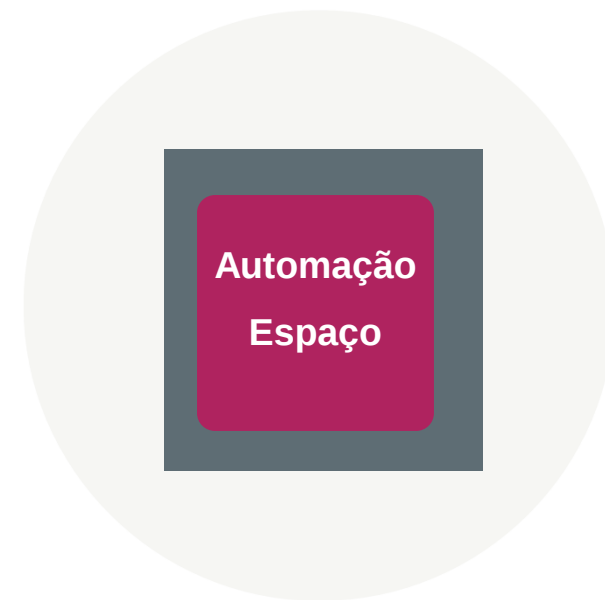
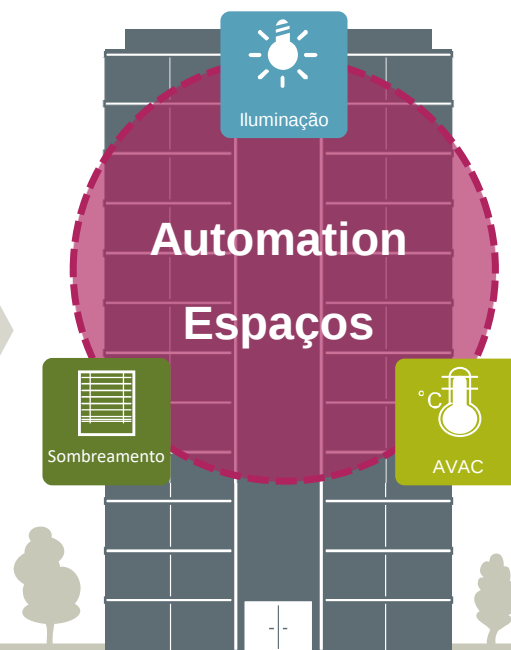


Assegurar a interação perfeita entre o AVAC, a iluminação e o sombreamento

Hoje, os componentes de um edifício típico continuam a atuar de forma independente



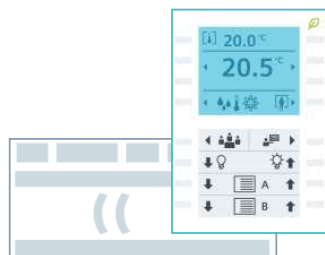
Interação coordenada baseada em funções inteligentes de todas as disciplinas



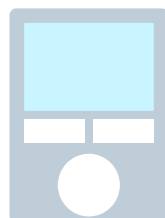
Oferta escalável para ambientes em preço e funcionalidade

Exemplo: Ventiloinveter

Automação



Termostatos com Comunicação



Termostatos Autônomo



Termostatos com comunicação

Sem ferramentas de programação

Seleção simples da aplicação usando interruptores DIP e Parametrização



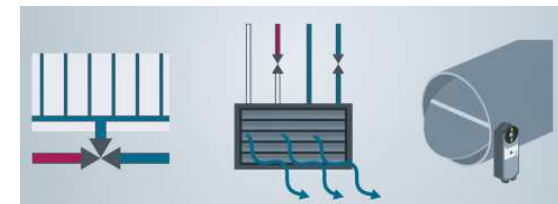
Custo reduzido do projeto

Controlador compacto, menor custo de hardware



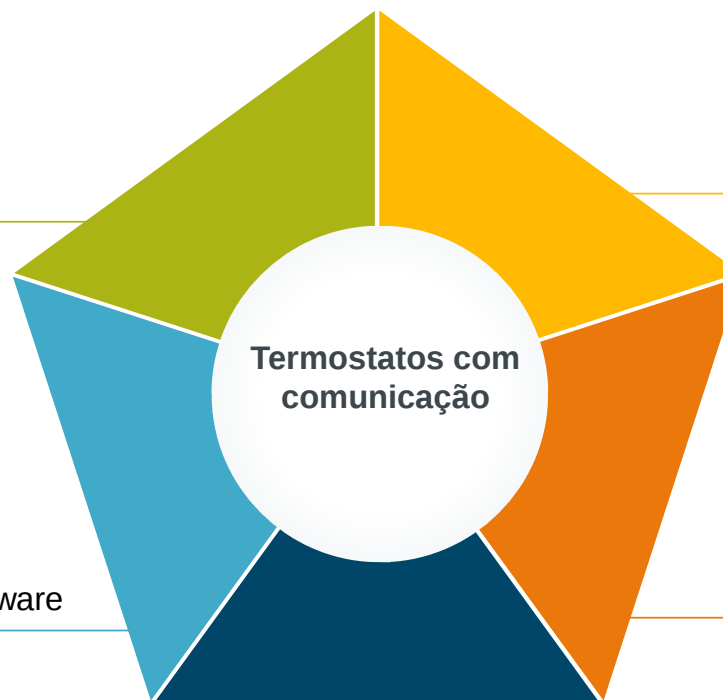
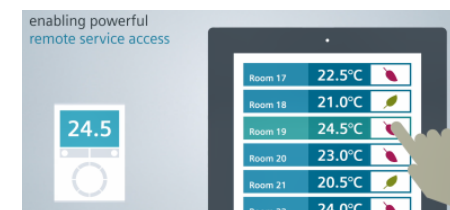
Todas as aplicações AVAC

Virtualmente todos os aplicativos AVAC para ambientes são pré-carregados



Integração no SGTC

Apenas 3 pontos



Controlo baseado na procura

Partilha de dados da procura entre ambientes e a instalação principal



Tecnologia inovadora

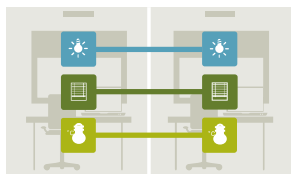
Automação total do espaço

Interação perfeita entre AVAC, iluminação e persianas



Espaço flexível

Investimentos escalonados;
Oferece maior flexibilidade aos
locatários



Controlo baseado na procura

Partilha de dados da procura
entre ambientes e a instalação principal



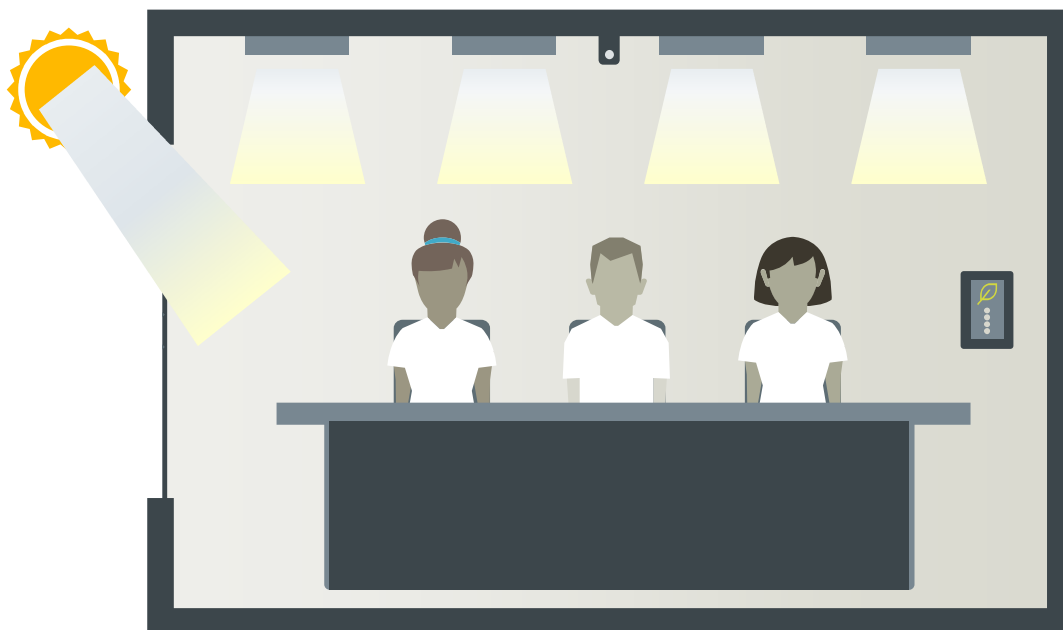
Sustentabilidade
Compromisso dos utilizador
ambiente vs. economia de energia



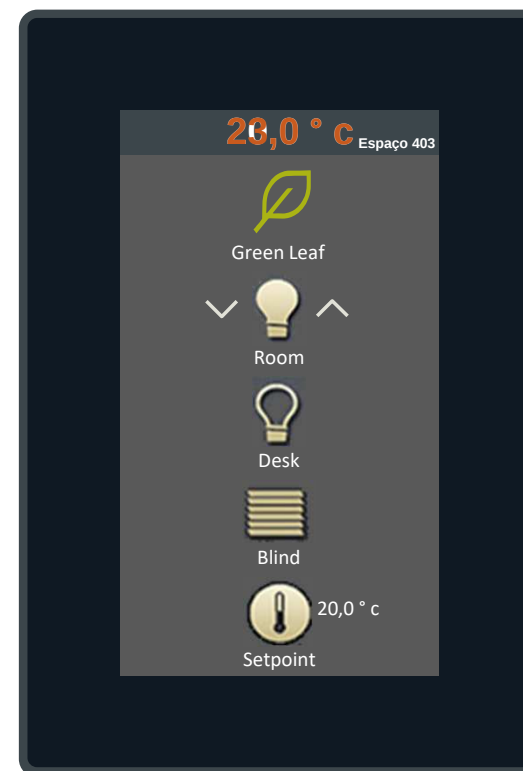
Controlo otimizado
Funções inovadoras e exclusivas de
eficiência energética



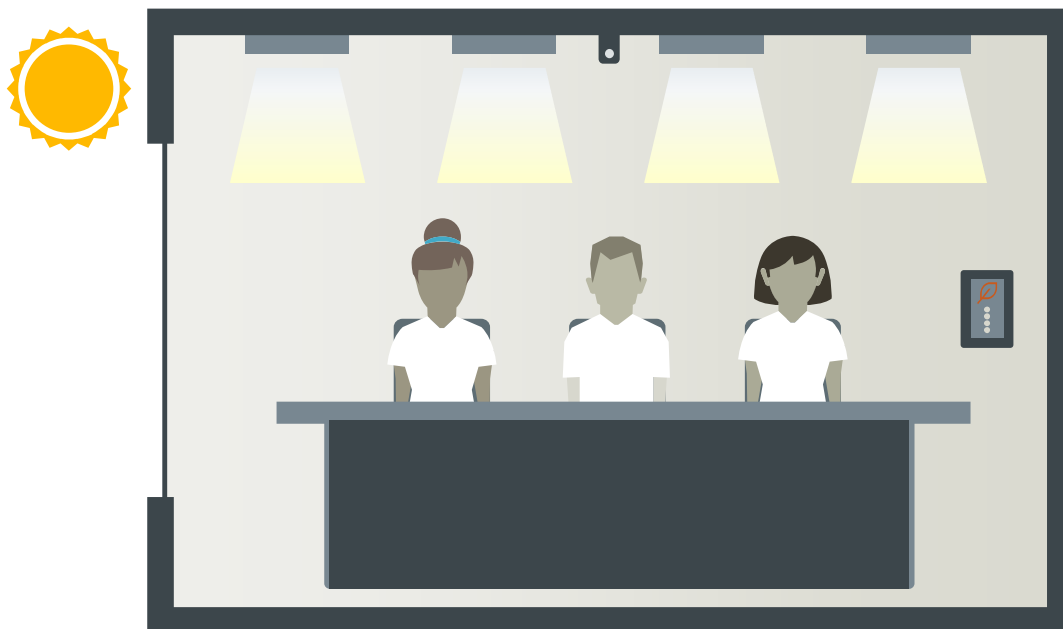
A sustentabilidade envolve o utilizador do ambiente para economizar energia adicional



- A reunião realiza-se
- Num dia ensolarado, os utilizadores do espaço abrem as persianas
- A radiação solar aquece o espaço
- A *Green Leaf* fica vermelha indicando que a operação não é ótima



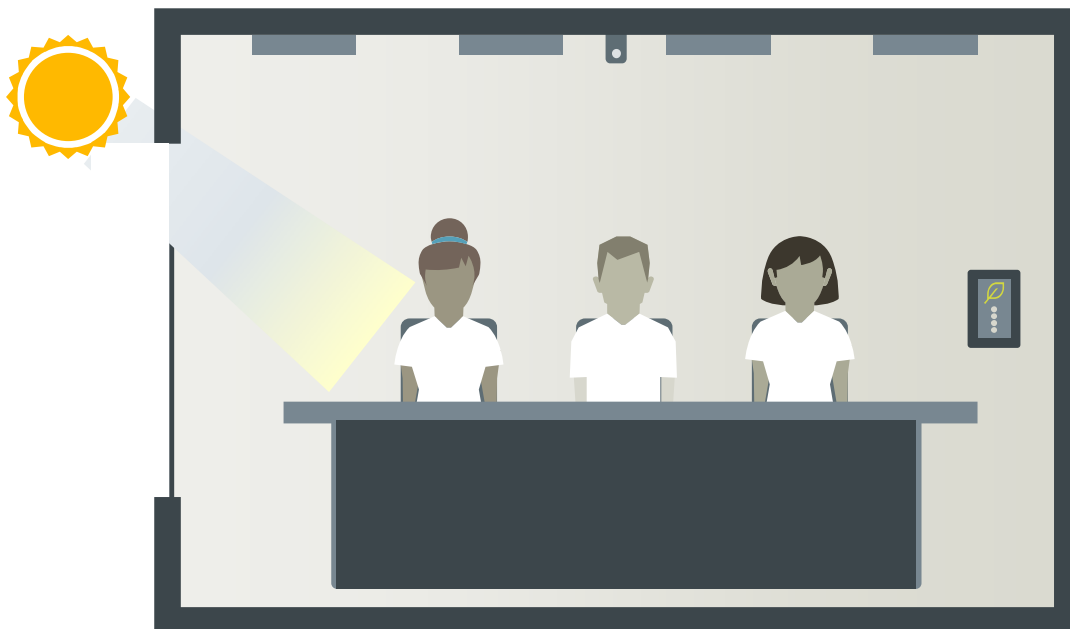
A sustentabilidade envolve o utilizador do ambiente para economizar energia adicional



- Pressionando a *Green Leaf* vermelha vai restaurar o desempenho ideal
- As persianas são fechadas permitindo a luz anti-reflexo
- Assegura o ambiente da temperatura com a mais baixa necessidade da energia



As funções das persianas para melhorar o conforto, economizar e garantir a estética



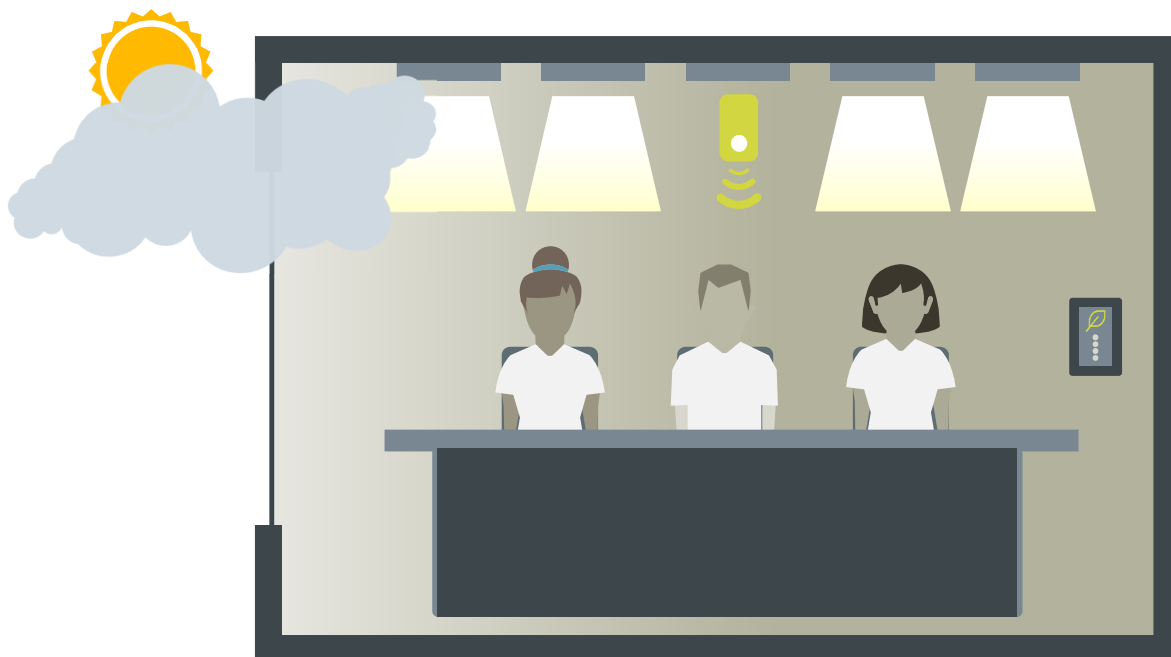
- As persianas são ajustadas otimamente para minimizar o brilho, para tirar proveito da luz natural e para proteger do calor e do frio.
- Assegura o layout síncrono da fachada do edifício

Funções meteorológicas para evitar danos



- As persianas sobem para evitar danos causados pelos ventos e tempestades

O controlo da iluminação constante economiza enquanto melhora o conforto



- A iluminação é ligada ou desligada e regulada de acordo com a luz natural e os sinais dos detetores de presença
- Controlado por sondas de luminosidade integradas

Melhor qualidade do ar interior aumenta a produtividade dos utilizadores do espaço



- A automação assegura a eficiência pelo controlo da ventilação (Demand control ventilation)
- A exibição dos valores de ambiente permite a visualização da qualidade do ar



- A má qualidade do ar afeta a produtividade das pessoas
- Mais ar novo pode exigir mais energia

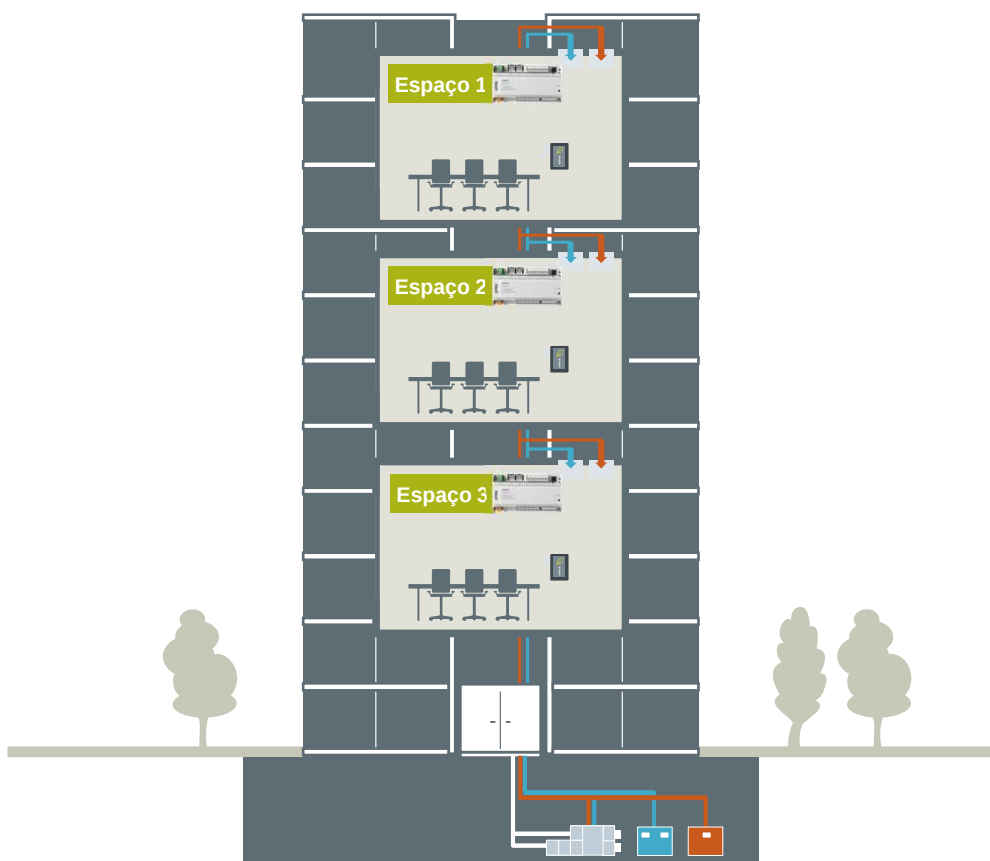
As funções de emergência para aumentar a segurança



- As cortinas são recolhidas para resgatar as pessoas, a iluminação é acesa e a ventilação é ajustada para aumentar a segurança.



A mais alta eficiência energética com ventilação e produção controlada em função da procura



- A unidade de climatização central ou terminal e a central produção térmica fornecem somente a energia necessária
- A chave está na partilha de dados da procura entre a automação e as instalações principais
- As principais funções fazem parte de uma biblioteca comprovada e que são facilmente configuradas
- O conforto nunca é comprometido

Classes de eficiência BACS – EN 15232

- Maior desempenho energético, BACS e TBM
- BACS avançado e TGM
- BACS padrão
- BACS não energeticamente eficientes



Uso flexível do espaço utilizando o conceito de segmentação sem recorrer a nova cablagem ou engenharia

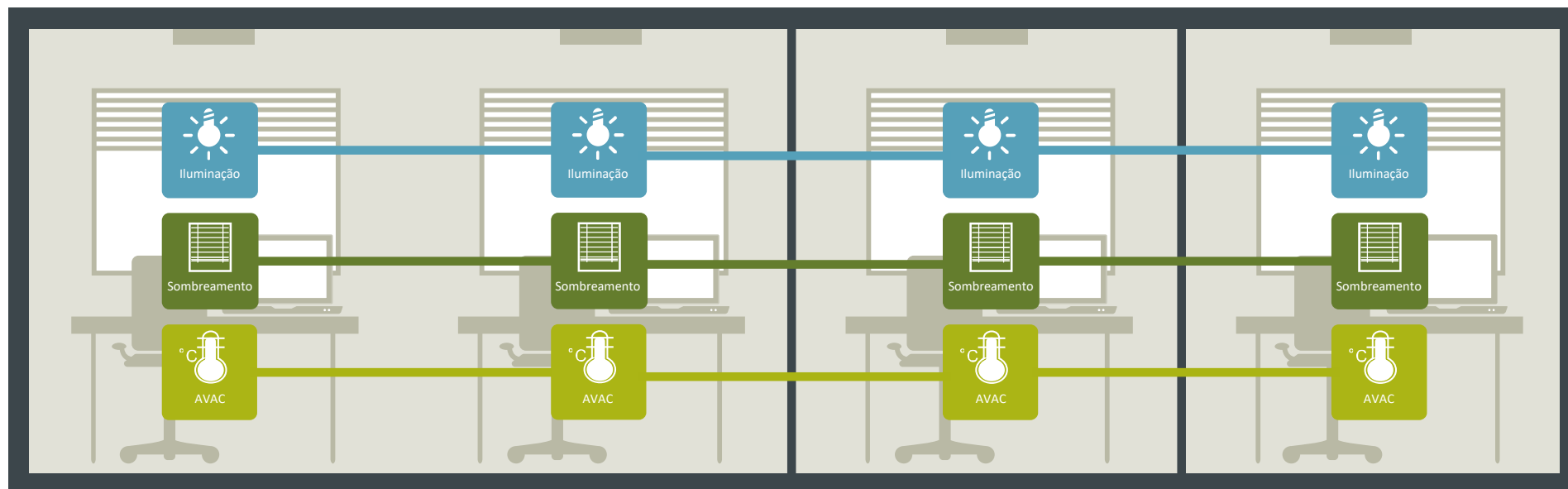


Uso flexível do espaço utilizando o conceito de segmentação sem recorrer a nova cablagem ou engenharia



- Os edifícios são projetados atualmente para a utilização flexível
- Os ambientes devem ser adaptados às necessidades do inquilino

Uso flexível do espaço utilizando o conceito de segmentação sem recorrer a nova cablagem ou engenharia



- Os edifícios são projetados atualmente para a utilização flexível
- Os ambientes devem ser adaptados às necessidades do inquilino

A fácil substituição do dispositivo reduz os custos de manutenção e garante a proteção do investimento



Fácil substituição:

- 1 Remover o dispositivo defeituoso
- 2 Instalar o novo dispositivo
(Não há necessidade de engenharia)
- 3 Retorna à operação normal

A gama completa de controlo de ambiente, funcionais e de alta qualidade para atender a todos os requisitos

A gama completa de controladores de ambiente, botões de pressão, interruptores e sondas



Tipologia da arquitetura da rede

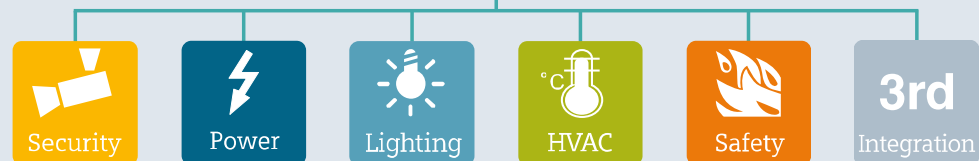
Arquitetura da rede

Adequada para sistemas individuais ou múltiplos

Nível de gestão



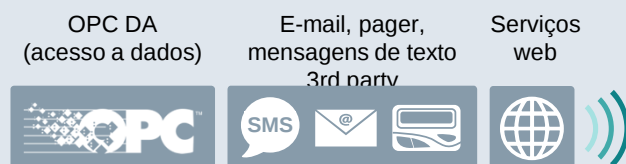
Subsistemas



Conectividade do topo ao nível do campo

Integra e permite ser integrado

Conetividade no topo



Aplicativo móvel inteligente-
telefones e tablets



Nível de gestão



Servidor



Cliente



Processor
Front-end



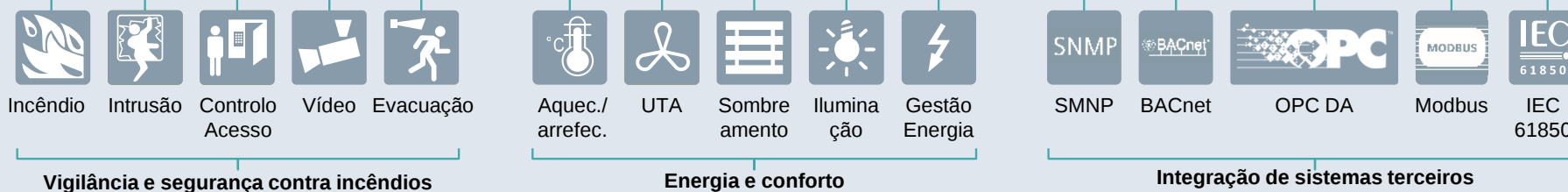
App
Windows



Clientes web



Conectividade No campo



Para todas as preferências e necessidades Conectividade local ou remota

Nível de gestão



Plataforma SGTC
Servidor principal



PC existente



Win. App.
Clique uma vez



Web
Navegação



Subsistemas



Quando a segurança cibernética é obrigatória

A infraestrutura sensível pode ser transferida do servidor principal para um DMZ (zona desmilitarizada)

Nível de gestão



Plataforma SGTC
Servidor principal



PC existente



Fire-wall



Plataforma SGTC
Servidor web



Fire-wall



Win. App.
Clique uma vez



Web
Navegação



Subsistemas



Security



Power



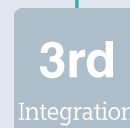
Lighting



HVAC



Safety

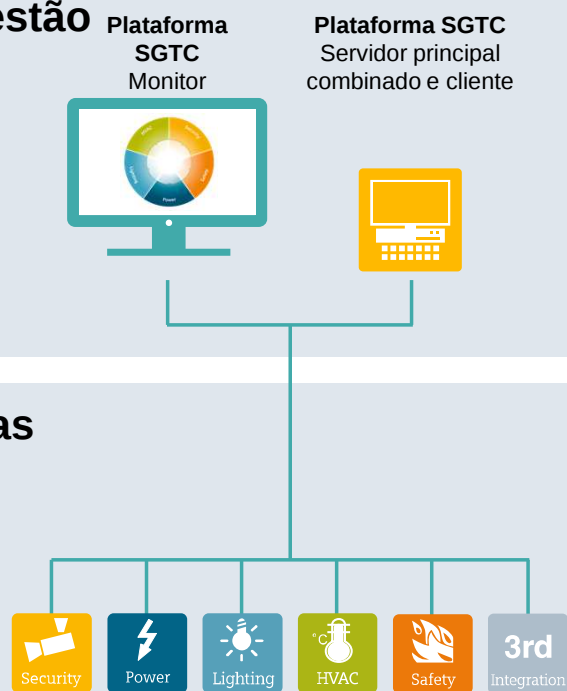


3rd
Integration

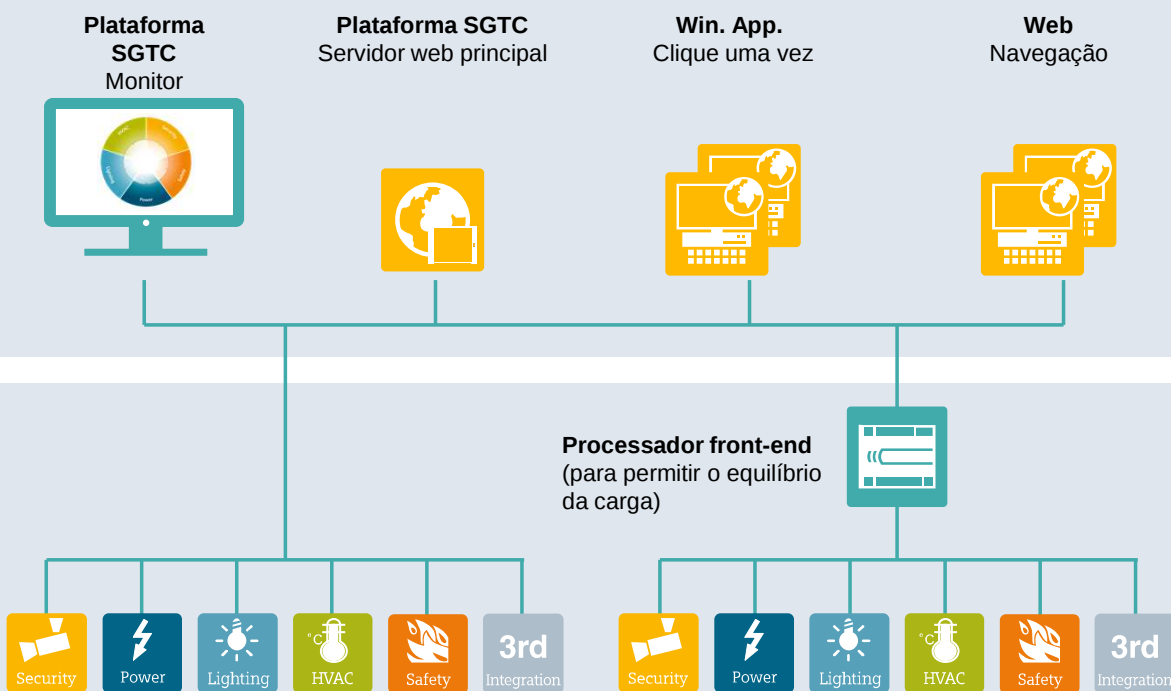
Adequado para todos os tamanhos do sistema

Pequenos sistemas (Pequena configuração e única)

Nível de Gestão

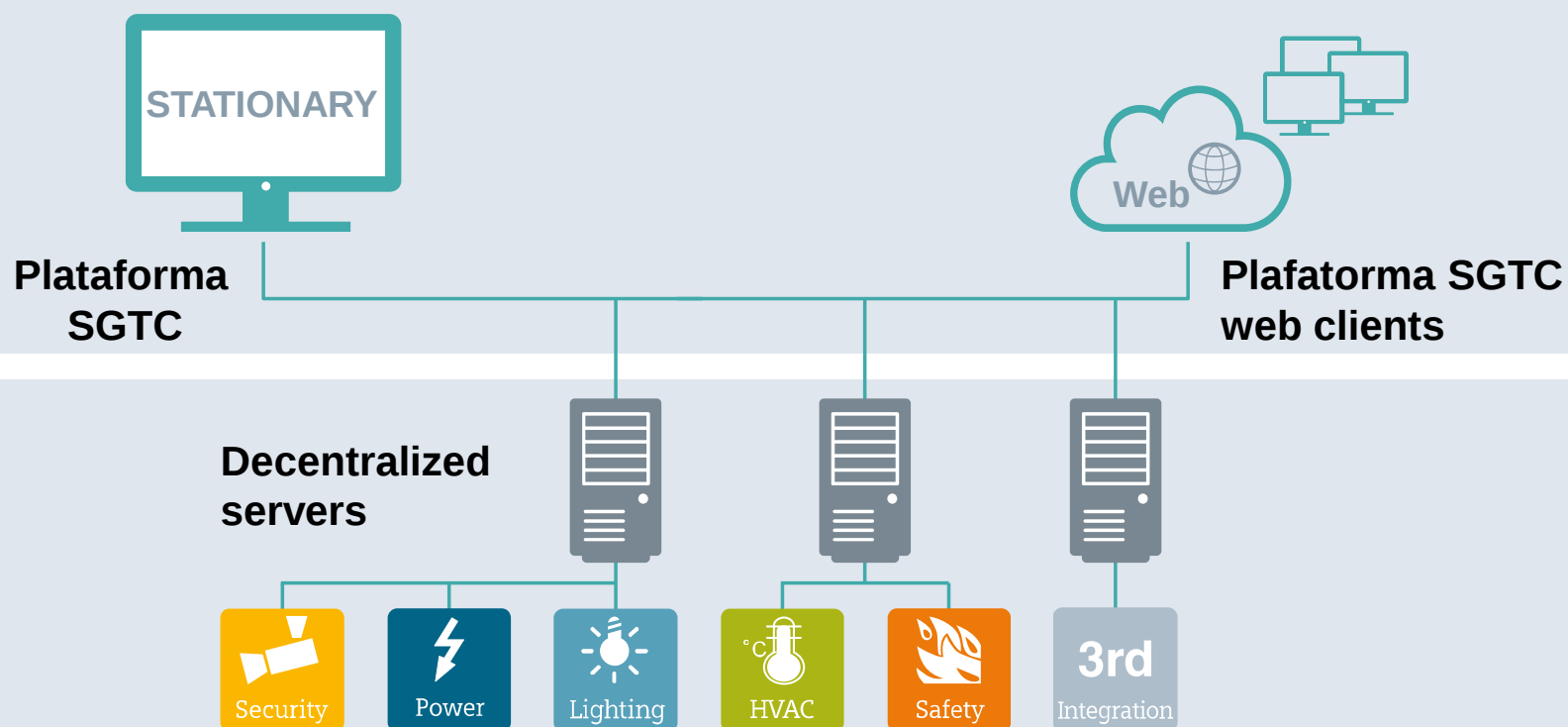


Sistemas médios a grandes (exemplo para sites distribuídos, campus, etc.)



Arquitetura multiservidor

Para segmentação de valências ou redundância

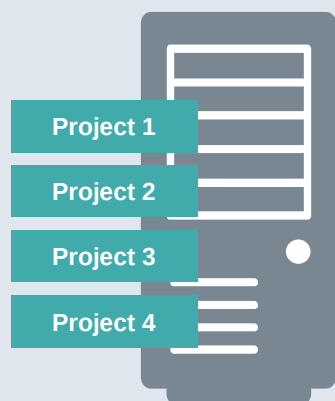


Configurações distribuídas

Distribuído de diferentes formas de robustez, escalabilidade ou desagregação

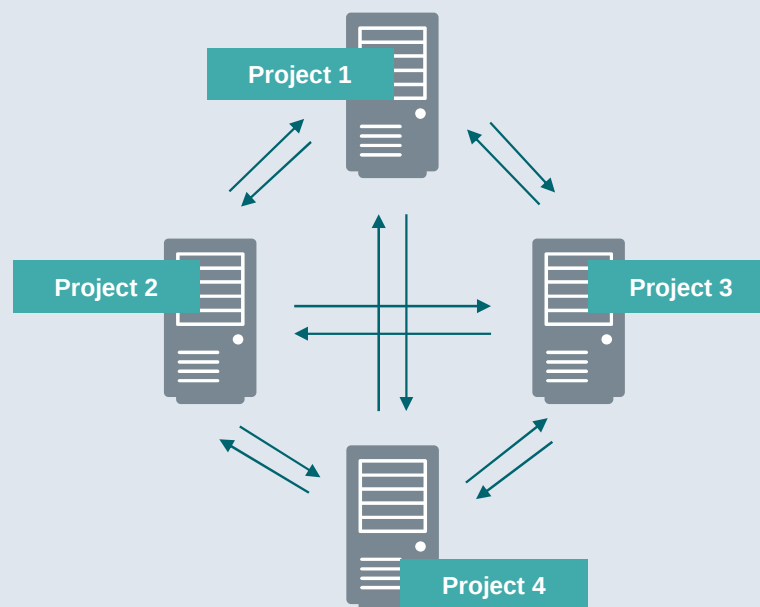
Segmentado

Vários projetos num servidor



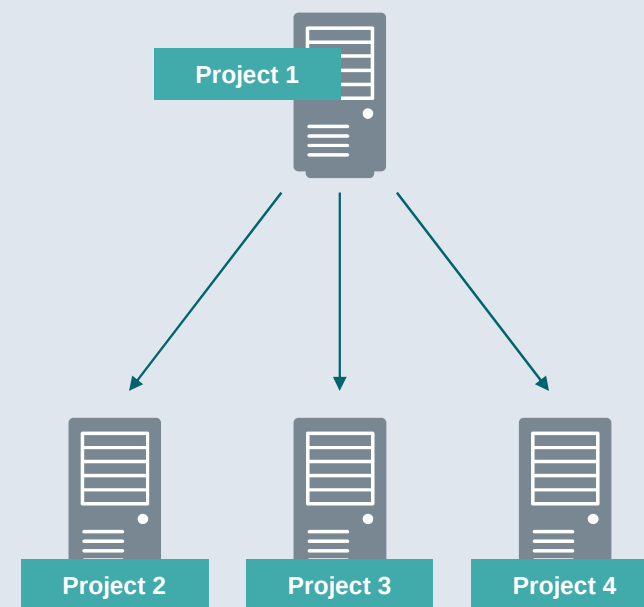
Totalmente integrado

Vários servidores



Hierárquico

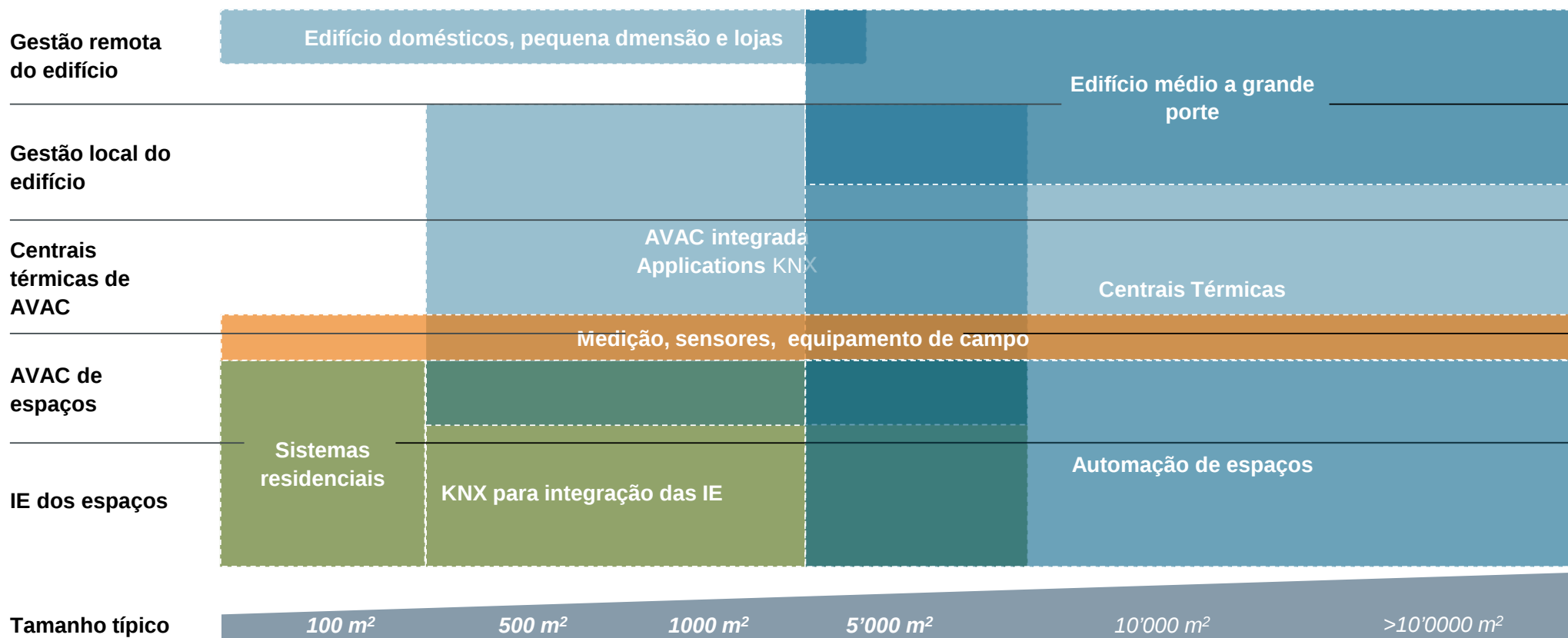
Vários servidores



Certificação energética e sustentabilidade

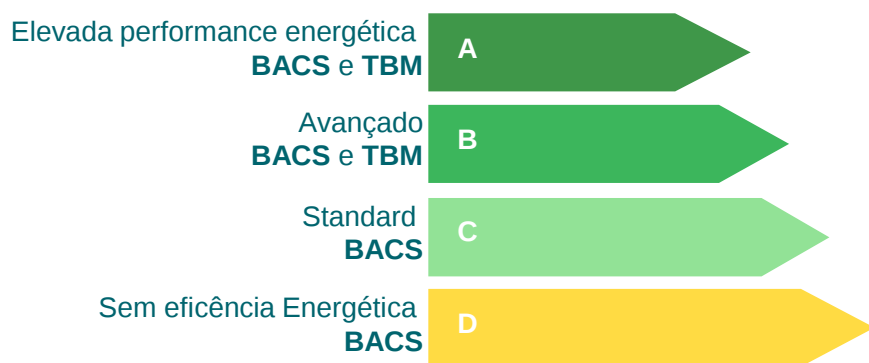
Amplitude da aplicação da automação em edifícios

Application Coverage



Eficiência Energética em edifícios

Classes de eficiência energética BACS conforme EN 15232



BACS Building Automation and Control System
TBM Technical Building Management System

Fatores de Desempenho

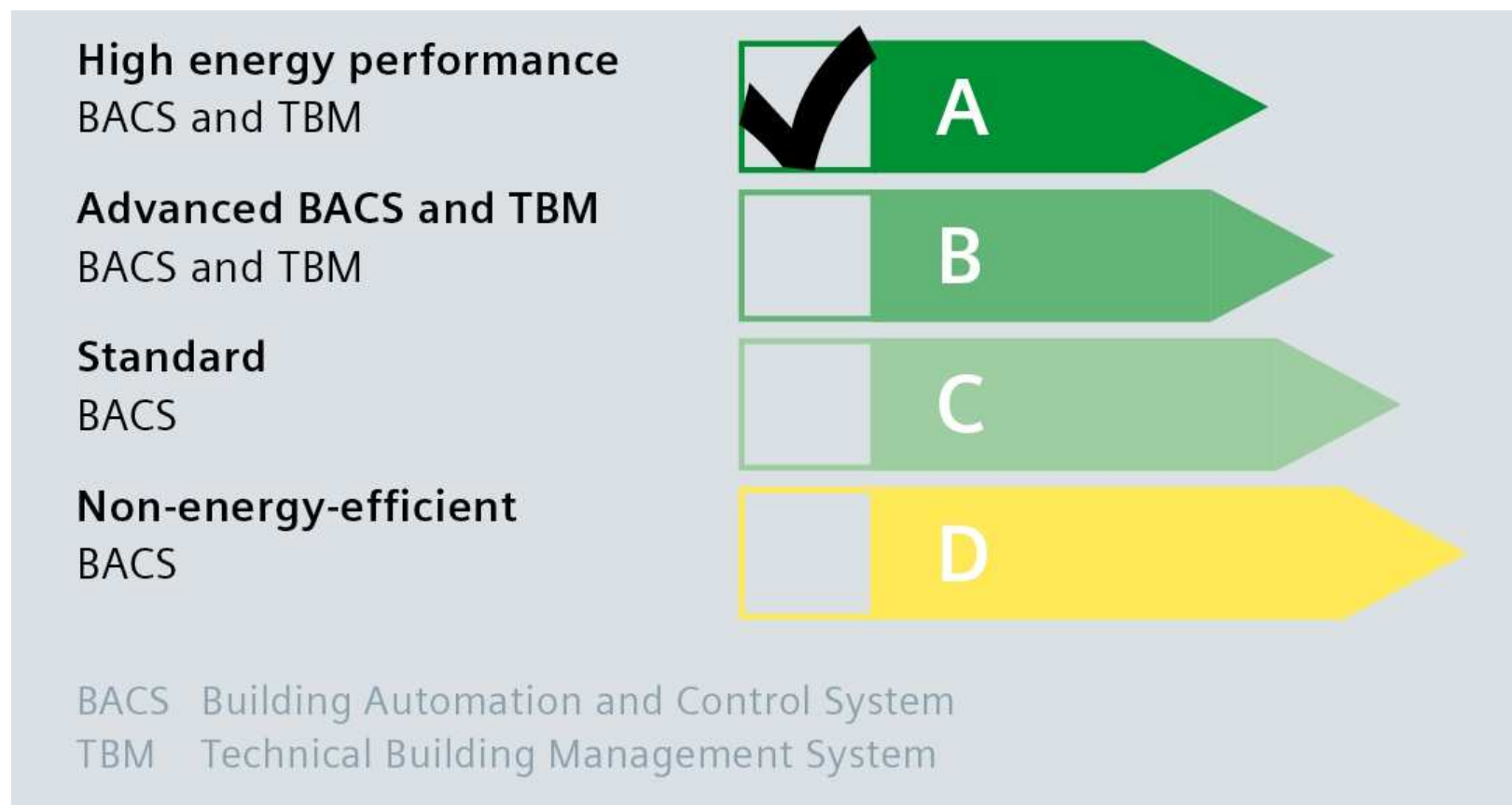
Classe	Energia Térmica				Energia Elétrica			
	D	C	B	A	D	C	B	A
Escritórios	1,51	1	0,80	0,70	1,10	1	0,93	0,87
Auditórios	1,24	1	0,75	0,50	1,06	1	0,94	0,89
Estabelecimentos de ensino	1,20	1	0,88	0,80	1,07	1	0,93	0,86
Hospitais	1,31	1	0,86	0,86	1,05	1	0,98	0,96

A norma Europeia EN 15232 atribui classes de eficiência de energética para todas as funções relevantes de automação e controlo de edifícios.

Os fatores das classes de eficiência baseiam-se no potencial de economia energética em relação ao controlo e operação de sistemas de AVAC e sistemas de edifícios.

Eficiência Energética em edifícios

Classes de eficiência energética BACS conforme EN 15232



Certificação de produtos e sistemas

Certificação de Productos

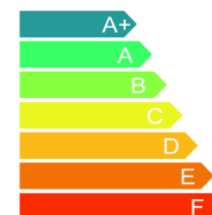


Controladores de zona
Controladores de
Aquecimento/Arrefecimento
Sensores e atuadores

Sistemas de Certificação



eu.bac
european
building
automation
controls
association



Instalação completa
num edifício específico

Testado em laboratório

Inspecção On-site

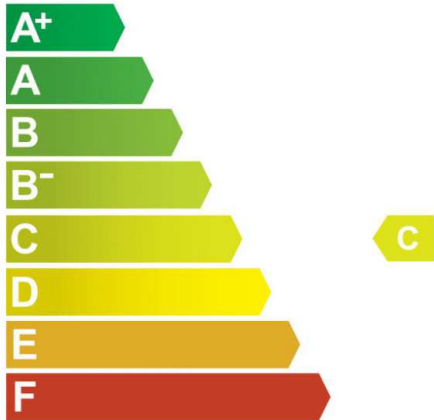
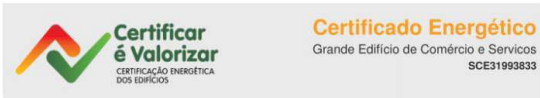
A combinação das duas certificações garantem que os produtos e sistemas proporcionam a garantia de qualidade da melhor eficiência energética no edifício.

Protocolos padrão a cumprir



Normalização para garantir produtos e sistema de elevada qualidade no mercado.

Certificações nacionais e internacionais Energéticas e sustentabilidade



BREEAM®

MANAGEMENT

HEALTH & WELL-BEING

ENERGY

TRANSPORT

WATER

RESOURCES

RESILIENCE

LAND USE & ECOLOGY

POLLUTION

BREEAM-NL qualification	Stars	% score
Pass	★	≥ 30%
Good	★★	≥ 45%
Very good	★★★	≥ 55%
Excellent	★★★★	≥ 70%
Outstanding	★★★★★	≥ 85%