

# SISTEMAS DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS

## Resumo:

Os Sistemas de Gestão Técnica Centralizada (SGTC) são cada vez mais utilizados no controlo dos edifícios de comércio e serviços, constituindo a peça-chave na melhoria da eficiência energética do edifício e redução dos custos relacionados com o consumo de energia. Com base nas condições ambientais e de espaço, os SGTC integram tecnologias e dispositivos para monitorizar centralmente os equipamentos elétricos relacionados com a iluminação, climatização e segurança dos edifícios. Estes sistemas contribuem significativamente para a redução do consumo de energia, ao mesmo tempo, promovendo a sustentabilidade ambiental e aumentando a qualidade de vida das pessoas. Por outro lado, a centralização das operações facilita a rápida identificação de anomalias, minimizando interrupções e otimizando as operações de manutenção.

Este artigo caracteriza estes sistemas de gestão técnica e destaca as suas vantagens na sua implementação em edifícios. São analisados três casos de estudo, refletindo a realidade de três tipos distintos de edifícios: hoteleiro, comércio e serviços de formação.

**Palavras-chave:** Eficiência energética; Consumo de energia; Gestão técnica centralizada; Sistemas de Automação e Controlo de Edifícios; Controlo

## 1. Introdução

A eficiência energética engloba a otimização do consumo de energia por meio de práticas, tecnologias e medidas que reduzem o desperdício, permitindo maximizar a utilização eficiente dos recursos disponíveis. No setor dos edifícios, a área relacionada com a eficiência energética tem representado uma grande preocupação, visto ainda ser dos setores com maior consumo de energia [1].

Os edifícios são responsáveis por cerca de 75% do consumo de energia primária nas cidades e contribuem para 40% do impacto ambiental anual em termos de emissões de gases com efeito de estufa [2].

O *World Green Building Council* estabeleceu um objetivo ambicioso para os edifícios e infraestruturas mundiais: reduzir as emissões de carbono em 40% até 2030 e alcançar a neutralidade total de carbono nos edifícios até 2050 [3]. Na Europa, os edifícios são responsáveis pelo consumo de aproximadamente 40% da energia final na Europa e cerca de 30% no caso de Portugal [4].

Os edifícios, como consumidores intensivos de energia, representam um setor essencial para a implementação de medidas de eficiência energética e para a concretização dos objetivos climáticos. Segundo a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), “mais de 50% deste consumo pode ser reduzido através de medidas de eficiência energética, o que pode representar uma redução anual de 400 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>” [5].

Os edifícios têm sido alvo de grandes desenvolvimentos tanto em regulamentação como em termos tecnológicos, que visam aumentar a sua eficiência energética. O uso de sistemas de gestão técnica centralizada (SGTC) é crucial para um melhor aproveitamento de energia, como ferramenta importante para o controlo do consumo energético em edifícios comerciais e residenciais.

O objetivo da SGTC é monitorizar e controlar os sistemas de climatização, iluminação, elevadores, entre outros, de forma integrada e eficiente, garantindo o conforto dos que ocupam o edifício [6]. Um SGTC bem dimensionado e operacionalizado, pode acrescentar uma poupança na ordem dos 15% a 20% às instalações tradicionais [7].

Para a instalação e implementação dos sistemas de gestão técnica, é necessário fazer uma avaliação prévia do edifício e analisar a sua eficiência energética [8]. Para esta avaliação são utilizadas as classes energéticas, um conceito a abordar neste artigo. O tipo de sistema de gestão é determinado consoante a classe energética do edifício e a sua potência nominal [6]. Normalmente o uso destes sistemas é mais recorrente em edifícios que requeiram maiores gastos de energia, alguns destes casos irão ser abordados nas próximas secções.

## **2. Os SGTC e a evolução para Sistemas de Automatização e Controlo de Edifícios**

O SGTC atravessa atualmente uma fase de grande interesse para todos os envolvidos na construção de edifícios e desempenham um papel central em toda a etapa da sua construção. A necessidade de reduzir o consumo de energia dos edifícios e alcançar a neutralidade carbónica é um dos principais fatores da importância dos SGTC. Por exemplo, para edifícios de escritórios com SGTC, deve ser considerada uma redução de 30% no consumo de energia AVAC em comparação com edifícios padrão, pondo em evidência a importância do SGTC, como ferramenta essencial para alcançar o desempenho energético necessário dos edifícios [7].

A evolução dos sistemas de Gestão Técnica Centralizada para os atuais SACE – Sistemas de Automação e Controlo de Edifícios ocorre com a mais recente legislação, nomeadamente com o Decreto-Lei n.º 101-D/2020. Esta legislação define e impõe como requisito nos edifícios de serviços novos e nos que são alvo de remodelação, com exceção dos casos em que a avaliação das condições técnicas ou económicas ainda não tenham sido definidas pelas empresas em questão [9].

Esta nova realidade conduz a que os SACE desempenhem um novo papel no contexto dos edifícios, passando dos tradicionais sistemas de GTC, desenhados para controlar e monitorizar as instalações técnicas, como a climatização e

ventilação, para um conceito de edifício inteligente, com uma partilha de dados mais abrangente [10].

Os SACE integram cada vez mais sistemas, como iluminação, AVAC e qualidade do ar, segurança, energia, etc. Estes efetuam a recolha e tratamento de dados e implementam rotinas que visam o funcionamento integrado e eficiente do edifício.

Para os novos edifícios comerciais e de serviços, é obrigatória a instalação de sistemas SACE. Alguns dos edifícios onde é mais recorrente as instalações destes sistemas são em hospitais, centros comerciais e indústrias [6], [9].

Os edifícios têm um custo ao longo da sua vida útil que se distribui em duas parcelas mais relevantes. A primeira é a do custo no período de desenvolvimento, ou seja, do período em que é realizado o projeto e a sua construção. A segunda é a do custo no período de manutenção e operação. Estas parcelas têm uma contribuição de cerca de 25% e de 75% respetivamente, no entanto um SGT comparado com uma instalação sem controlo pode imediatamente obter poupanças de cerca de 24% e pode ajudar a reduzir os custos de manutenção e operação até um máximo de 36% do seu valor inicial [11][12].

## **3. O papel dos SGTC no conforto e na eficiência energética de um edifício**

Como referido anteriormente, os SACE constituem uma evolução natural dos SGTC. Como tal, em relação aos requisitos a cumprir nos novos edifícios, são colocados ao nível da climatização e ventilação, podendo igualmente ter um papel fundamental no conforto e na eficiência energética de um edifício.

Relativamente ao conforto é possível perceber que estes sistemas são um bom investimento. Tomando como exemplo uma sala com alguns trabalhadores, é fácil entender que nem sempre o nível de conforto da

temperatura, intensidade luminosa ou humidade é igual para toda a gente, podendo até muitas das vezes ser desconfortável para o utilizador. Para resolver isto, as empresas têm apostado muito nos SACE, permitindo aos utilizadores a personalização do seu ambiente, regulando a temperatura ou ventilação, garantido um ambiente interno confortável e reduzindo o desperdício de energia.

Alguns edifícios já usavam antes sistemas ligados à automação, como a utilização de sensores de movimento que ligam a luz aquando da presença de pessoas. Os sistemas SACE garantem a gestão da iluminação com base na luz natural, detendo sensores que enviam dados para um computador, utilizando um software SCADA. Perante isto, podem aumentar ou diminuir a luminosidade do edifício, função da luz recebida pelo exterior. Outro exemplo, é o caso da ventilação, as ventoinhas aumentam a quantidade de ar a ser insuflado para dentro do edifício com base na quantidade de pessoas que estão dentro da sala e nos dados relativos ao CO<sub>2</sub>. Desta forma, o edifício evita muito desperdício de energia, diminuindo também a pegada de carbono.

Visto o exemplo ser um edifício que muitas das vezes pode ser uma empresa ligada à indústria, outro dos pontos particularmente importantes é a manutenção. Nesta área também são utilizados os SACE, visto que evitam muitas das vezes falhas inesperadas e alertam num momento instantâneo em caso de avaria da máquina. Apesar de haver técnicos que fazem a manutenção às máquinas, os SACE permitem ter uma atualização diária do estado das máquinas, evitando muitas avarias e interrupções de operação [13].

Assim, para um melhor aproveitamento de energia e conforto, os sistemas SACE são uma mais valia, permitindo reduzir consumos e, conseqüentemente, os custos com a energia. A redução global dos custos operacionais promove a sustentabilidade a longo prazo. Para além dos benefícios económicos e ambientais, os SACE conseguem criar ambientes energeticamente eficientes, espaços mais

confortáveis e saudáveis, garantindo uma melhoria no bem-estar e qualidade de vida das pessoas [12].

#### 4. Poupança de energia usando os SGTC

A integração de um Sistema de Gestão de Edifícios possibilita a administração coordenada de diversas instalações, visando aprimorar a segurança, eficiência económica e eficiência energética nos edifícios. Os sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) e de iluminação representam mais de 60-70% do consumo de energia num edifício. Com a implementação de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC), é viável alcançar economias de energia significativas, situando-se entre 15-20%, mediante uma gestão eficaz das instalações [14].

A manutenção do conforto dos usuários e o funcionamento adequado das instalações permanecem como preocupações fundamentais, com o objetivo primordial de otimizar a eficiência energética do edifício. No âmbito da otimização do sistema de ar condicionado por meio de um SGTC, diversas medidas e práticas podem ser implementadas. Pequenos ajustes, como a modulação das temperaturas de referência em apenas um 1°C, revelam-se significativas, resultando numa redução substancial no consumo de energia, estimada entre 5-7% [15]. Da mesma forma, o controlo estratégico da abertura das janelas apresenta uma redução considerável, com a possibilidade de diminuir o consumo numa faixa de 5-10%, também a implementação de uma programação horária eficiente para a produção e distribuição de energia contribui para uma redução adicional, situando-se entre 5-10%.

Adicionalmente, a gestão correta do funcionamento dos estores, demonstra potencial para gerar economias na ordem de 5-7% no consumo global de energia. Por último outra opção também bastante usada é a introdução de um controlo alternativo para chillers e bombas de calor, integrado ao SGTC, este pode proporcionar uma economia adicional, estimada em 2% [15].

Assim, além destas práticas, é relevante destacar que a integração de sensores de ocupação e sistemas avançados de análise de dados pode proporcionar uma gestão ainda mais precisa e dinâmica. Por exemplo, a adaptação automática das condições de temperatura com base na ocupação real dos espaços pode resultar em economias adicionais, contribuindo para um ambiente mais sustentável e eficiente.

## 5. Casos de estudo

Para poder ter uma visão mais prática do que foi apresentado anteriormente, nesta secção são demonstrados três casos de estudo e respetivas avaliações económicas. São analisados três tipos de edifícios, um hotel, um hipermercado e uma escola, todos consumidores intensivos de energia, para os quais analisamos as vantagens da instalação de SGTC.

O primeiro exemplo diz respeito a um edifício de comércio e serviços com a tipologia de hotel de 4 estrelas, local onde por vezes se desprezam as medidas de eficiência energética, face à prioridade de garantir o conforto dos hóspedes. Neste caso, os sistemas AVAC são os sistemas que consomem mais energia, com um consumo de energia de 8164 MWh/ano. Com a implementação de um SGTC com classe de eficiência energética A, e cumprindo com o preconizado na norma EN 15232, o hotel pode atingir uma poupança anual de até 2122 MWh/ano, de acordo com a Tabela 1. Isto representa uma redução do consumo de energia na ordem dos 26% [16].

No segundo exemplo, um edifício de comércio e serviços com a tipologia de Hipermercado. Nestes edifícios o consumo de energia é também bastante elevado, basta

pensar na prioridade para o hipermercado que é a conservação dos alimentos, com a utilização por exemplo de frigoríficos. Um edifício com a ocupação de uma grande área como é o caso de um hipermercado, tem um consumo de energia final de 793 MWh/ano. Sendo neste caso também implementado um SGTC com classe de eficiência energética A, pode ser atingida uma poupança de até 74 MWh/ano (Tabela 1), sendo assim permitida uma redução do consumo de energia de aproximadamente 9,3% [16][12].

O terceiro exemplo a analisar é relativo a um edifício destinado a formações, com uma área útil superior a 1000 m<sup>2</sup> e a potência térmica instalada é superior a 25 kW. Neste edifício, uma das grandes prioridades é novamente o conforto dos utilizadores, no entanto, com uma área é bastante menor do que a dos casos anteriores. Depois da percepção dos principais utilizadores de energia elétrica do edifício, constata-se que o maior utilizador de energia elétrica no edifício é o sistema AVAC, registando no seu quadro um consumo energético de 43,155 MWh. De acordo com a Tabela 1, com a instalação de um SGTC, a redução é de 6,204 MWh, sendo esta uma redução bastante considerável [17].

Relativamente à avaliação económica, esta será feita para o centro de formações, face à escassez de dados que dispomos para os outros dois casos. Para a determinação dos custos que resultam da implementação de um SGTC, é necessário calcular o custo unitário de cada kWh.

Neste exemplo concreto deste edifício existe utilização de energia elétrica e gás natural, o valor do preço unitário de cada uma das energias está demonstrado na Tabela 2. A redução anual dos custos derivados da utilização de SGTC é dada pela Tabela 3 [17].

Tabela 1 - Comparação a nível energético de um edifício sem GTC e com GTC

Edifício	Sem GTC Consumo final (kWh)	Com GTC consumo de energia (kWh)
Hotel	8 164 MWh/ano	6 042 MWh/ano
Hipermercado	793 MWh/ano	722 MWh/ano
Escola	43,155 MWh/ano	36, 951 MWh/ano

Tabela 2 - Preço unitário da energia elétrica e do gás natural

Preço unitário Energia elétrica [€/kWh]	0,109
Preço unitário Gás natural [€/kWh]	0,056

Tabela 3 - Redução anual dos custos devido ao uso de GTC

Redução com energia elétrica [€/ano]	2 741
Redução com Gás natura [€/ano]	347
Redução Total [€/ano]	3 088

Para este caso é possível perceber que a redução a nível monetário é bastante considerável. Neste edifício é usada energia elétrica e gás natural, por isso estarem visíveis os dois preços unitários, com a presente análise pode-se concluir que a utilização de SGTC são também uma grande vantagem relativamente aos custos com o edifício.

## 6. Conclusão

A eficiência energética nos edifícios é crucial para enfrentar os desafios ambientais e alcançar metas de sustentabilidade. Este artigo destaca a importância dos Sistemas de Gestão Técnica Centralizada na otimização do consumo de energia, nomeadamente, no setor de edifícios comerciais e de serviços. Ao abordar a evolução dos SGTC para os SACE, fica claro que estas tecnologias desempenham um papel central na construção sustentável.

A análise de casos de estudo, incluindo um hotel, um hipermercado e uma escola, demonstra os impactos positivos na eficiência energética ao implementar os SGTC. A redução significativa no consumo de energia, destacada na comparação entre edifícios com e sem SGTC, sublinhando a eficácia destes sistemas.

Além dos benefícios a nível da eficiência energética, a avaliação económica revela uma redução substancial nos custos operacionais, tornando a adoção de SGTC não apenas uma escolha sustentável, mas também economicamente e socialmente vantajosa. Num contexto de crescente preocupação com a sustentabilidade e eficiência, os SGTC emergem como elementos essenciais na transformação dos

edifícios em estruturas inteligentes, proporcionado benefícios e eficiências substanciais em diversas vertentes. Esta tecnologia é vital para enfrentar os desafios energéticos futuros e promover um ambiente construído mais sustentável.

## Referências Bibliográficas

- [1] ParlamentoEuropeu, "Poupança de energia: ação da UE para reduzir o consumo energético." [Online]. Available: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2022/12/story/20221128STO58002/20221128STO58002\\_pt.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2022/12/story/20221128STO58002/20221128STO58002_pt.pdf)
- [2] CityEnergy, "CITY ENERGY PROJECT RESOURCE LIBRARY." [Online]. Available: <https://www.cityenergyproject.org/>
- [3] W. G. B. Council, "New report: the building and construction sector can reach net zero carbon emissions by 2050." [Online]. Available: <https://worldgbc.org/article/new-report-the-building-and-construction-sector-can-reach-net-zero-carbon-emissions-by-2050/>
- [4] M. Tenente, C. Henriques, Á. Gomes, P. P. da Silva, and A. Trigo, "Multiple Impacts of Energy Efficiency Technologies in Portugal," 2023, pp. 131–146. doi: 10.1007/978-3-031-18161-0\_9.
- [5] DGEG, "Eficiência Energética - Edifícios." [Online]. Available: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/eficiencia-energetica/edificios/>
- [6] APIRAC, "Guia técnico SACE," 2022.
- [7] Rolear Mais, "Eficiência Energética - Gestão Técnica Centralizada".
- [8] Universidade do Minho, "CAPÍTULO 4 – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS".
- [9] António Vieira, "SACE: Para além de uma nova designação, o que é que muda com a legislação?"
- [10] wisebuilding, "gestao-tecnica-centralizada."
- [11] Gonçalo Filipe de Almeida Nunes, "Gestão Técnica do Edifício da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra," 2014.
- [12] FÁBIO EMANUEL DOS SANTOS NOGUEIRA, "PROJETO DE SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA INTEGRANDO SMART PANELS - Edifício Comercial Como Caso De Estudo," Sep. 2015.
- [13] Citeljor Cunha Sacramento Menezes, "Sistema de Gestão Técnica do edifício do Departamento de Engenharia Civil," pp. 1–143, Feb. 2016.
- [14] André Filipe do Rosário Simões, "Gestão técnica do edifício da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra," pp. 1–170, Sep. 2015.
- [15] André Ferreira, "GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA - IMPLEMENTAÇÃO NUM EDIFÍCIO DO TIPO HOSPITALAR," pp. 1–128, Jul. 2017.
- [16] Matthew Gonçalves, "A importância da Gestão Técnica Centralizada na sustentabilidade dos edifícios," Oct. 2022.
- [17] Daniel Filipe Pereira Gonçalves, "Impacto da influência de um Sistema de Gestão Técnica Centralizada na redução dos custos de exploração de um edifício," pp. 1–112, 2014.