

ENGenharia

Revista da Ordem dos Engenheiros Técnicos

ED. N.º 18 . FEVEREIRO'25
Preço de capa: 2€
(distribuição gratuita para membros da OET)
SEMESTRAL | ISSN 2182-9624

Assuntos Internos

Eleições para os Órgãos
Estatutários e para os presidentes
dos 18 colégios de especialidade

Entrevista

António Mendonça,
Presidente do Conselho
Geral do CNOP

Segurança

O protocolo Naoris e a
descentralização como
pilares de segurança



ORDEM DOS
ENGENHEIROS
TÉCNICOS



Parabéns!



ORDEM DOS
ENGENHEIROS
TÉCNICOS

170
ANOS
AO SERVIÇO DA
ENGENHARIA

25 anos de OET

Uma ordem profissional sólida, com um
desempenho crucial no desenvolvimento
e valorização da engenharia em Portugal.



02 Editorial
Augusto Guedes
"Ser Engenheiro Técnico"

04 Atualidades

Atualidades sobre engenheiros técnicos e o mundo da engenharia.

06 Assuntos internos

Eleições para os Órgãos Estatutários e para os presidentes dos 18 colégios de especialidade em engenharia para o mandato 2025 - 2028.

12 Colégios

A multidisciplinidade das competências que se exigem aos profissionais de engenharia: a Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) aprova a convocação de eleições para os 18 Colégios de Especialidade em Engenharia.

16 Destaque

25 Anos a construir o Futuro

No passado dia 14 de dezembro de 2024, celebraram-se os 25 anos da criação da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET).

21 Artigo Técnico

Inteligência Operacional na gestão de operações mineiras.

26 Segurança

O protocolo Naoris e a descentralização como pilar de segurança



32 Entrevista

António Mendonça

Entrevista ao presidente do Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP).

34 Estudo de caso

Este artigo explora o uso de Redes Kolmogorov-Arnold (KAN) para adaptar previsões de vento ao Aeroporto da Madeira, combinando precisão e interpretabilidade em cenários de orografia complexa.

37 Futuro

Resiliência Climática no Setor da Água e Saneamento: Um Desafio para o Futuro.

40 Internacional

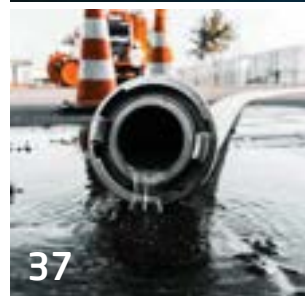
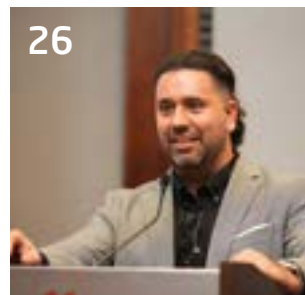
A OET integra e colabora na criação do "Fórum para a erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP"

43 Secções Regionais

Na estrutura da OET, as Secções Regionais, desempenham um papel crucial no cumprimento dos objetivos e atribuições da Ordem.

49 Regulamentos

Regulamento de Admissão e Registo, Regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de Engenharia, Criação de colégios de especialidade de engenharia e Regulamento dos Atos Próprios dos Engenheiros Técnicos.



FICHA TÉCNICA

Direção: Augusto Ferreira Guedes | **Subdireção:** Maria do Céu Rodrigues e Luís Santos | **Conselho de redação:** José Manuel Sousa, Nuno Cota e João Sousa | **Redação:** Selma Rocha | **Colaboração:** António Camilo, António Vieira, Carlos Pereira, David João Vieira Carvalho, Débora Santos, Décio Alves, Eduardo Cruz, José Fernandes, José Manuel Sousa, Luís Santos, Sara Pavão | **Design:** Miguel Rocha | **Periodicidade:** Semestral | **Impressão:** Impressal | **Tiragem:** 18 000 exemplares | **Propriedade:** Ordem dos Engenheiros Técnicos | **Morada:** Praça Dom João da Câmara, 19, 1200-147 Lisboa | **E-mail:** cdn@oet.pt | **Telefone:** 213256327 | **Fax:** 213256334 | **Pessoa coletiva:** 504 923 218 | **ISSN:** 2182-9624 | **Depósito legal:** 361155/13 | Isento de registo ao abrigo da Lei n.º 2/99 e da alínea a) do n.º 1 do artigo 12.º do Decreto Regulamentar n.º 8/99, de 9 de Junho. | A Revista ENGenharia adota o novo acordo ortográfico. No entanto, em alguns artigos, os autores não o utilizam. Sendo esse um direito deles, a revista ENGenharia respeita-o e reproduz os respetivos artigos na forma ortográfica em que foram escritos. Os membros da OET podem contribuir ativamente para as próximas edições da revista com textos e/ou sugestões. Para esse efeito escreva para o E-mail bastonario@oet.pt

"Ser Engenheiro Técnico"

Um Engenheiro Técnico é um profissional de engenharia com um curso superior de 3, 4, 5 ou 6 anos de formação técnica e científica, obtida numa Universidade ou Politécnico. Um detentor com curso superior de engenharia para a prática legal da engenharia, tem que estar inscrito numa das 2 Ordens existentes em Portugal, se optar pela Ordem dos Engenheiros Técnicos é designado por Engenheiro Técnico.



Texto

Augusto Ferreira Guedes
Engenheiro Técnico Civil e
Bastonário da Ordem dos
Engenheiros Técnicos

«[...] nunca perdemos uma batalha tendo sido o processo de Bolonha e a extinção do bacharelato uma das mais significativas [...]»

A profissão de Engenheiro Técnico existe há mais de 170 anos, e tem a sua identidade e autonomia próprias para praticar atos de engenharia no âmbito dos 18 colégios de especialidade existentes na Ordem dos Engenheiros Técnicos.

O Engenheiro Técnico não tem qualquer limitação a não ser as que advêm da formação de base.

A profissão de Engenheiro Técnico possui um espaço próprio de atuação, independentemente da sua especialidade, nomeadamente no projeto, execução, manutenção, fiscalização e na direção técnica de muitas obras importantes para o nosso país.

Um Engenheiro Técnico é um profissional possuidor de uma sólida formação de base (matemática, física, etc.) e de capacidade para aplicação das ciências de engenharia, possui conhecimentos para a prática dos atos de engenharia, os quais assentam na capacidade de conceção de soluções, de gerir, planejar, executar e fiscalizar, de interface com outras especialidades e profissionais (coordenação) e de elaboração de projetos.

A área de engenharia é uma vasta área de conhecimento, existindo um conjunto de atos próprios que a caracterizam, em geral, e um subconjunto destes atos que caracterizam cada uma das suas especialidades.

Concluído que está o processo de adequação dos regulamentos aos novos Estatutos da OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, a Ordem, para além da admissão direta para o colégio de especialidade, para evitar que os diplomados em cursos de engenharia ou afins, que não reúnam todos os requisitos bastantes para o pleno exercício da engenharia, criou um modelo inovador de regulamentos que permitem que esses diplomados sejam inscritos num colégio de especialidade generalista, e que só após concluírem os conhecimentos considerados imprescindíveis (core da especialidade) e definidos pela Ordem, possam ser inscritos no colégio de especialidade adequado.

E ainda, todos os candidatos após a inscrição como membros efetivos da OET possam solicitar a sua inclusão em outro colégio de especialidade (mantendo as competências referentes ao colégio de especialidade em que já estava integrado), não ficando anos à espera de poder exercer a profissão.

Na comemoração dos 25 anos da OET, para além do acontecimento em si, esta é também uma data que representa e nos lembra o facto de termos atingido todos os objetivos a que, ao longo destes anos, nos propusemos e que reportam ao 2º congresso da APET, realizado em outubro de 1989. Destes, faziam parte a transformação da Associação em Ordem e com isso, integrar a FEANI e a FMOI, mas também, exercer a engenharia sem limitações administrativas consagrado na Lei n.º 31/2009, de 3 de julho.

Com a entrada em vigor da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, os membros da OET passaram a poder elaborar e assinar os projetos, o que só com a existência de duas Ordens foi possível e que, só com a existência da OET será possível preservar na mediada em que os engenheiros técnicos nunca aceitarão ser subalternizados.

A entrada para o CNOP foi o corolário lógico da existência da OET. Não tendo sido menos importante a inclusão pelo Governo no CSOP que a par de várias solicitações do Governo dá a certeza da importância da atividade da OET. "Não esquecemos o facto de termos ganho os processos que nos opunham à Ordem dos Arquitectos e à Ordem dos Engenheiros e que estas duas Ordens, por conseguinte, perderam em tribunal.

Para comemorar os 25 anos não podemos esquecer que nunca perdemos uma batalha tendo sido o processo de Bolonha e a extinção do bacharelato uma das mais significativas, pois repôs a dignidade que muitos teimavam em não reconhecer. ■



ORDEM DOS ENGENHEIROS TÉCNICOS

A **OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos** tomou conhecimento do programa eleitoral candidato único a bastonário (e atual bastonário) da sua congénere Ordem dos Engenheiros onde são produzidas afirmações que colocam em crise as relações entre as duas Ordens Profissionais que representam os profissionais de Engenharia em Portugal.

Pelas afirmações ali proferidas, a OET vê-se na obrigação de esclarecer:

Um Engenheiro Técnico é um profissional detentor de um curso superior de 3, 4, 5 ou 6 anos de formação técnica e científica em engenharia, obtida numa instituição de ensino superior (universitária ou politécnica).

Para que um detentor de um curso superior de engenharia possa exercer a legalmente sua profissão em Portugal, tem de estar inscrito numa das 2 Ordens existentes em Portugal que representam profissionais de engenharia.

Se optar pela Ordem dos Engenheiros Técnicos é designado por Engenheiro Técnico. Caso opte pela outra ordem é designado por Engenheiro.

A profissão de Engenheiro Técnico existe há mais de 170 anos, e tem a sua identidade e autonomia próprias para praticar atos de engenharia no âmbito dos 18 colégios de especialidade existentes na Ordem dos Engenheiros Técnicos, nos termos da Lei n.º 70/2024.

O Engenheiro Técnico não tem qualquer limitação nos atos que pratica, podendo exercer todos os atos de engenharia, em função da formação de base do tempo de exercício da profissão e da formação complementar.

A OET repudia em absoluto o constante do referido programa de candidatura que transcreve:

“No mandato de 2025-2028, propomo-nos a corrigir este erro, sempre sob alçada do Estado Português, procurando que definitivamente e de acordo com o existente noutras profissões qualificadas e reguladas via respetiva Ordens Profissionais, a engenharia portuguesa “fale a uma só voz” através de uma única Ordem dos Engenheiros. Esta!”

Mesmo com duas Ordens Profissionais que representam as duas profissões que atuam na área da engenharia (os Engenheiros Técnicos e os Engenheiros) é possível a convergência de pontos de vista e é possível que a Engenharia fale a uma só voz. Basta os seus dirigentes quererem...

A OET tudo fará para que o bom senso, a elegância e respeito mútuo prevaleça e não sejam inquinadas as relações institucionais entre a OET e a OE e para que seja preservada a existência das duas Ordens, sem monopólios, em benefício do País e dos profissionais de engenharia.

O Bastonário

Augusto Ferreira Guedes

Lisboa, 14 de janeiro de 2025



A OET na 12ª Semana da Reabilitação Urbana no Porto

A 12.ª edição da Semana da Reabilitação Urbana aconteceu no Porto, mais concretamente em Vila Nova de Gaia, nos dias 5, 6 e 7 de Novembro nas Caves Ferreira, Cais de Gaia, naquele que é o maior evento nacional subordinado aos temas da habitação, construção e sustentabilidade. A OET, como tem vindo a ser habitual, participou ativamente neste evento que contempla conferências, debates, *workshops* ou seminários. Na abertura do painel “A mobilidade elétrica nos Condomínios – A gestão do risco de incêndios”, José Manuel Sousa, Vice-Presidente da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET), sublinhou a importância de adaptações estruturais nos edifícios: “Temos preocupações no dimensionamento dos edifícios e na capacidade elétrica necessária para o carregamento dos veículos, tudo isso ligado ao risco de incêndio”. Este painel foi dedicado aos desafios de infraestrutura e segurança, abordando o tema da mobilidade elétrica nos condomínios e a gestão do risco de incêndio, onde especialistas discutiram os impactos e precauções necessários com o crescimento dos veículos elétricos em residências. ■

African Engineering Week

A Ordem dos Engenheiros Técnicos de Portugal participou na “10th Africa Engineering Week” & “8th Africa Engineering Conference” com uma delegação liderada pelo seu bastonário Augusto Ferreira Guedes. Durante o evento, o Presidente do Conselho da Profissão, Engenheiro Técnico Nuno Cota, apresentou uma comunicação intitulada “Artificial Intelligence applied to cities”, enquanto a Engenheira Técnica Débora Santos, Vice-Presidente da Secção Regional da Madeira, abordou o tema “Wastewater”.

A conferência, que reúne profissionais e especialistas de engenharia de vários países africanos, promove o diálogo sobre inovações e desafios no setor. A participação da OET destaca a relevância do intercâmbio de conhecimentos e boas práticas, bem como a partilha de soluções tecnológicas aplicáveis a contextos urbanos e ambientais. ■



III Fórum Inclusivo

A Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) marcou presença no III Fórum Inclusivo no âmbito da celebração do Dia Nacional das Acessibilidades. O evento contou com a participação do vice-presidente da OET, Engenheiro Técnico José Manuel Sousa, que integrou o painel de debate

sobre as “Perspetivas e responsabilidades no setor da construção”. O III Fórum Inclusivo, promovido pelo Instituto Nacional para a Reabilitação, I.P., em parceria com a Estrutura de Missão para a Promoção das Acessibilidades e a Associação Salvador, aconteceu no auditório do IAPMEI em Lisboa, entre os dias 21 e 22 de outubro de 2024. O evento procurou proporcionar uma reflexão sobre a realidade portuguesa em relação às acessibilidades, abordando os desafios e as necessidades ainda existentes. Com a participação de organizações públicas e privadas, o fórum visa estimular a colaboração entre diferentes setores e a sociedade civil para desenvolver soluções eficazes e inclusivas. O objetivo é promover a inclusão total, garantindo que as acessibilidades sejam um tema prioritário na construção de um futuro mais acessível e sustentável. ■





Medalha Comemorativa

A Ordem dos Engenheiros Técnicos criou uma medalha comemorativa para assinalar os seus 25 anos como Associação Profissional de Direito Público. Esta medalha celebra, também, a longa história e evolução da OET desde as suas origens em 1852, passando por várias denominações e associações.

A medalha foi concebida para simbolizar a união, a história e a evolução contínua da engenharia técnica em Portugal. O design centra-se na representação dos 18 Colégios da Especialidade da OET, simbolizados através de uma roda dentada, que, em mecânica, representa precisão, força e movimento – conceitos intimamente ligados à engenharia. ■

Vídeo comemorativo dos 25 anos de Associação Profissional de Direito Público da OET

Para celebrar este aniversário, a OET criou um vídeo comemorativo que pode ser visualizado através do QR Code abaixo. ■



XXVIII Encontro Nacional das Pequenas e Médias Empresas (PME)

O XXVIII Encontro Nacional das Pequenas e Médias Empresas (PME) do setor das telecomunicações, organizado pela Associação Empresarial de Comunicações de Portugal (ACIST)



reuniu líderes e especialistas para debater os principais desafios e oportunidades desta indústria em constante evolução, no dia 27 de Novembro de 2024, no Hotel do Paço, Condeixa-A-Nova. O evento destacou a importância

da transição digital, da inovação tecnológica e do fortalecimento de parcerias estratégicas para garantir a competitividade das PME num mercado competitivo. Entre os temas abordados, destacaram-se as soluções para melhorar a conectividade, a adoção de redes 5G e a integração de sistemas sustentáveis. A iniciativa reforçou o compromisso com a modernização e com o impacto positivo das telecomunicações no quotidiano das comunidades. A OET marcou presença através da participação do seu Presidente do Conselho da Profissão, engenheiro Técnico Nuno Cota no 2.º painel - Infra-estruturas, subordinado ao tema "30 anos passados à velocidade da luz? E o Futuro?" ■



Evento na Secção Regional Norte da OET

No dia 30 de novembro, a Secção Regional do Norte da Ordem dos Engenheiros Técnicos realizou um encontro dedicado à discussão de temas cruciais para a organização, como os novos estatutos, a criação de colégios de especialidade e a admissão de novos membros. O evento foi também marcado por uma homenagem a membros que, ao longo da sua carreira, demonstraram competência profissional, dedicação e um contributo exemplar para o progresso da engenharia em Portugal. ■

Eleições para a Ordem dos Engenheiros Técnicos

Eleições para os Órgãos Estatutários e para os presidentes dos 18 colégios de especialidade em engenharia para o mandato 2025 - 2028



Texto

Luís Santos

Presidente da secção regional dos Açores

No próximo dia 20 de fevereiro de 2025, conforme a deliberação do Conselho Diretivo Nacional, serão realizadas eleições para todos os Órgãos Estatutários da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) bem como para os presidentes dos 18 colégios de especialidade em engenharia. Sendo este um momento de renovação deve ser também um marco da representatividade profissional da nossa classe. Estas eleições devem ainda representar um momento fundamental para o fortalecimento da nossa Ordem num processo democrático que não define apenas o rumo que a OET seguirá nos próximos anos, mas também, a maturidade e o compromisso dos Engenheiros Técnicos para com os valores que alicerçam a nossa profissão.

E com isto se reitera a memória dos 170 anos de existência dos Engenheiros Técnicos ao serviço dos Portugueses e da construção de Portugal. Ao longo destes anos, os nossos propósitos transcenderam fronteiras e permitiu-nos também ultrapassar diversos obstáculos que foram surgindo no nosso caminho. Juntos, soubemos acreditar que poderíamos construir algo a que agora se pode chamar “legado” para as próximas gerações de Engenheiros Técnicos que continuarão a ser formados.

A capacidade de sonhar alto e de concretizar esses sonhos alicerçou-se ao longo do tempo a uma força, resiliência e determinação que são, hoje, a imagem de marca dos Engenheiros Técnicos de Portugal. Ser Engenheiro Técnico é fazer acontecer, é criar e dinamizar, mas é também fazer parte de uma Associação Profissional que contribui para o desenvolvimento ativo do país e para o bem-estar da população.

A OET, na persecução da Sua missão, regula, supervisiona e valoriza o exercício da profissão de Engenheiro Técnico e para tal, deve garantir que tais responsabilidades sejam assumidas com a competência imprescindível e inerente a um conjunto de Órgãos Nacionais e Regionais compostos por membros comprometidos e democraticamente eleitos pelos seus pares, sendo por isso, estas eleições, uma oportunidade única para os Engenheiros Técnicos dizerem, presente, e se afirmarem enquanto classe profissional que representa todos os profissionais de engenharia que queiram exercer a nossa profissão. Neste contexto, é fundamental que os membros da Ordem compreendam a importância de participar ativamente no processo eleitoral, sendo que, o nosso envolvimento ativo será sempre um indicador claro da nossa vitalidade.

Este processo eleitoral foi cuidadosamente planeado e estruturado para assegurar toda a legitimidade dos futuros eleitos e toda a transparência do processo. Com uma lista única validada em devido tempo pela comissão eleitoral, os futuros eleitos para os órgãos diretivos declararam já, publicamente, assumir a responsabilidade de defender os interesses da classe, promover a excelência profissional e garantir o cumprimento das normas éticas e deontológicas. Garantiram ainda trabalhar em prol da sustentabilidade financeira, administrativa e organizacional da Ordem. Do futuro Bastonário, o nosso colega Engenheiro Técnico José Manuel Sousa, ouvimos ainda a intenção de manter um diálogo profícuo com entidades públicas, privadas e com a sociedade em geral, numa senda de fortalecimento da imagem e da influência da Ordem, promovendo, para tal, iniciativas que elevem a inovação e o prestígio dos Engenheiros Técnicos.

Participar nestas eleições é por isso dever cívico-profissional que deve, em qualquer caso, fortalecer o sentido de comunidade dentro da Ordem porque, cada voto conta para legitimar os eleitos e, consequentemente, as decisões tomadas em nome da classe. Ao participar ativamente neste processo, os Engenheiros Técnicos reafirmam o seu compromisso para com a profissão e para com os valores que regem a sua prática. ■

José Manuel Sousa, Engenheiro Técnico Civil, candidato a Bastonário da Ordem dos Engenheiros Técnicos



Mensagem do candidato a Bastonário

Consolidação, Continuidade, Renovação.

Caros(as) colegas

Dirijo-me a todos os engenheiros técnicos enquanto candidato ao cargo de bastonário da Ordem dos Engenheiros Técnicos e primeiro subscritor de uma lista candidata aos órgãos, Nacionais e Regionais, estatutários da nossa Ordem.

É, para mim, um momento marcante porque serei candidato a bastonário da OET, num momento que pretendo que seja simultaneamente de consolidação, continuidade e de renovação.

Entendo que este é um momento de continuidade porque, na lista que organizei e da qual sou o primeiro elemento subscritor, conto com o apoio de um grande número de colegas que fazem parte desde há muitos anos dos cargos principais da nossa Ordem.

Orgulho-me de poder contar com a quase totalidade dos colegas que convidei e que se disponibilizaram para, novamente, assumir responsabilidades na gestão da Ordem, proporcionando a transferência da experiência e de conhecimento que é absolutamente fundamental para o desenvolvimento da nossa Ordem. Eles serão fundamentais no próximo mandato...

Caso a *tentação* de mudança radical tivesse sido o caminho escolhido, e não foi, esta experiência e este conhecimento seriam, pura e simplesmente, desperdiçados. Assim, conto com todos os que nos quiseram ajudar, nesta fase de transição e renovação, num desafio que será, no mínimo, muito aliciante.

Mas este é, também, um momento de renovação, porque a geração de que faço parte tem de ser capaz de preparar as gerações seguintes para liderarem os destinos da nossa Ordem, no curto e no médio prazo. E isso é tarefa que não se faz de um dia para o outro, requer tempo e envolvimento.

Por isso, fiz questão de integrar as gerações mais jovens nos órgãos nacionais e regionais, dando representação, nos órgãos estatutários, a uma faixa etária mais jovem que poderá assegurar com grande qualidade e eficácia a continuidade da representação da classe e também eles poderem dar seguimento ao de-

siderato da renovação dos interesses de uma classe com história na Engenharia Portuguesa. Os jovens têm de ser capazes de sair do “conforto” de terem tido uma geração que os representou toda a sua vida, e passar a assumir um papel de maior protagonismo e presença na vida diária da OET. Foi assim que fizeram connosco e é assim que queremos fazer com a geração seguinte...

Esta candidatura pretende dar corpo a uma lista de união e fazer as necessárias pontes, constituindo-se como uma parte que une as gerações que nos precederam, a geração que nos lidera no presente e as gerações que, no futuro, nos irão liderar.

Apresento-me a este mandato com um programa eleitoral ambicioso, com várias ideias-força que lhe estão subjacentes, e que me proponho implementar juntamente com todos os quase 200 colegas que aceitaram integrar a minha lista.

A OET tem de continuar a trilhar o caminho de representação dos Engenheiros Técnicos, em Portugal e no mundo. Este é um dever inalienável que nos foi transmitido pelas gerações de Engenheiros Técnicos que nos precederam e que iremos transmitir às que nos irão suceder.

Temos as nossas referências e os nossos valores e queremos percorrer todos os caminhos que continuem o processo de afirmação da nossa classe em Portugal e em todo o mundo. ■



Texto

José Manuel Sousa

Engenheiro Técnico Civil



Lista A Orgãos Nacionais

Eleições 2025 - 2028



ORDEM DOS
ENGENHEIROS
TÉCNICOS

ASSEMBLEIA GERAL (Art.º 32.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Luís Filipe Rocha Almeida	11	Centro	Civil
Vice-Presidente	Maria Jorge A. M. Figueiredo	4761	Norte	Química e Biológica
Secretário	João Tavares Fonseca Maia	16538	Norte	Mecânica
Suplente	Adelma Manuela Jesus Valente Silva	19952	Norte	Civil

BASTONÁRIO (Art.º 33.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Bastonário	José Manuel Martins Soares Sousa	9	Norte	Civil
Vice-Presidente	Cristina Maria Reis Cardoso	5011	Norte	Civil
Vice-Presidente	Pedro Manuel Ferreira Raposo Torres Brás	432	Sul	Informática
Vice-Presidente	Isabel Maria Matoso Rita Morgado	6493	Sul	Civil
Vice-Presidente	Johnny Daniel Conceição Reis	17992	Centro	Ambiente
Suplente	Hilária Lurdes Moacho Saquete Gabriel	2007	Centro	Agrária
Suplente	Artur Clemente Gomes Sousa Lopes	67	Norte	Civil

ASSEMBLEIA DE REPRESENTANTES (Art.º 34.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Maria do Rosário dos Santos Oliveira	1436	Norte	Civil
Vice-Presidente	António Manuel Pimenta Proa	27230	Sul	Ambiente
Secretário	Lélia Maria Vieira Ferreira	21410	Açores	Civil
Membro	José Carlos Rodrigues Jesus	583	Madeira	Mecânica
Membro	Bruno Manuel de Medeiros Almeida Carneiro	15806	Açores	Civil
Membro	Maria Clarinha Matos Pereira	10090	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Membro	António Luís Vieira Bastos	10502	Norte	Segurança
Membro	Maria Elsa Rodrigues Santos	18030	Sul	Civil
Membro	Pedro Filipe Almeida Mota Santos	8471	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Membro	Débora Jesuino Mestre	28589	Sul	Ambiente
Membro	Miguel Pereira Gomes	7370	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Membro	Teresa Maria Batista Marques	10170	Centro	Civil
Membro	Amélia Catarina Tavares Cosme	15062	Centro	Civil
Membro	Fernando Rui Duarte Carvalho	2255	Sul	Agrária
Membro	Henrique Manuel Mendes Crujo Palma	865	Norte	Alimentar
Membro	Carla Cristina Aguiar Garrido	6962	Centro	Geográfica/Topográfica
Membro	Lúcio António Ramos Lopes	10200	Sul	Energia e Sistemas de Potência
Membro	António Manuel Rebocho Carrasqueira	7749	Sul	Civil
Membro	Paula Manuela Jesus Silva Magalhães	4777	Norte	Mecânica
Membro	Pedro Rogério Leite Cunha	9694	Açores	Civil
Membro	António Rodrigues Vieira	13063	Norte	Geotécnica e Minas
Membro	Inês Patrício Saramago	27010	Sul	Segurança
Membro	José Luiz Gomes Afonso	2869	Centro	Civil
Membro	João Davide Francisco Sabino	27018	Sul	Mecânica
Membro	Carla Alexandra Filipe Costa	2475	Sul	Civil
Membro	Rui Jorge Silva Santos	20667	Norte	Informática
Membro	Telma Cristina Gois Lopes Rey	20593	Sul	Civil
Membro	Domingos Gomes Afonso	7184	Norte	Civil
Membro	Albertina Coelho Ferreira Sampaio	27969	Norte	Alimentar
Membro	Gonçalo Jorge Nunes Vasconcelos	15486	Norte	Energia e Sistemas de Potência

Membro	João Carlos Conceição Faria	17260	Sul	Proteção Civil
Membro	Mariana Filipa Felisberto Neves	28435	Sul	Civil
Membro	Ângelo Pereira Caetano	1454	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Membro	Paulo Manuel Pires Martins	17050	Centro	Civil
Membro	Maria Helena Francela Capelo	15004	Sul	Agrária
Membro	António Pedro Meixedo Santos Silva	13012	Norte	Mecânica
Membro	Filipe Alexandre Sousa Pereira	20315	Norte	Eletrónica e Telecomunicações
Membro	Telma Jesus Gonçalves Bernardo	24603	Sul	Civil
Membro	António Mário Correia Brandão Reis	101	Sul	Eletrónica e Telecomunicações
Membro	António João Ribeiro Sousa	13203	Norte	Mecânica
Membro	Paula Alexandra Antunes Santana	3512	Norte	Civil
Membro	Miguel Alexandre Mártires Paixão	25285	Sul	Proteção Civil
Membro	Marina Nunes Morais	26307	Centro	Mecânica
Membro	Carlos Jorge Trindade Silva Rente	25923	Sul	Civil
Membro	Sandra Soraia Silva Gouveia	26091	Madeira	Civil

ASSEMBLEIA DE REPRESENTANTES (Art.º 34.º)

Por inerência - Presidentes das Assembleias-Gerais de Secção (S/ Direito a voto)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Membro	Alice Glória Andrade Sousa Lima	18452	Açores	Mecânica
Membro	Arminda Oliveira Martins	3629	Centro	Civil
Membro	Gonçalo Miguel de Gouveia Cafofo	11129	Madeira	Energia e Sistemas de Potência
Membro	Manuel Júlio Carvalho Silva	42	Norte	Química e Biológica
Membro	António Ferreira Gonçalves	1161	Sul	Civil

Suplente	Sónia Patrícia Silva Figueira	26481	Madeira	Civil
Suplente	António José Branco Oliveira	14744	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Sonia Cristina Santos Ferreira	25897	Norte	Agrária
Suplente	Sílvia Alexandra Silva Moita	26300	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Rui Manuel Marmelo Mão de Ferro	2143	Sul	Civil
Suplente	Sandra Carina Sampaio Mesquita	13524	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Ana Teresa Gonçalves Castro	28105	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	José Nuno Pestana	10058	Madeira	Civil
Suplente	Mónica Andreia Pereira Resende	8118	Norte	Geotécnica e Minas
Suplente	João Martinho Vieira Vizinha	28427	Sul	Aeronáutica
Suplente	Júlio Idílio Sousa Guerra	8092	Norte	Civil

CONSELHO FISCAL NACIONAL (Art.º 36.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Carlos Fernão Gomes Pereira	2	Sul	Civil
Vice-Presidente	Maria Manuela Brandão Pereira Marques	2733	Norte	Civil
Vice-Presidente	Fernando Manuel Soares Mendes	16	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Vogal	Bernardina Maria Tomás Costa	4776	Norte	Mecânica
Vogal	António José Gaspar da Silva	59	Açores	Segurança
Suplente	João Pedro Pinto Ângelo	18941	Sul	Agrária
Suplente	Ana Maria Dias Afonso	2641	Norte	Geotécnica e Minas
Suplente	Elmano Fonseca Margato	20184	Sul	Energia e Sistemas de Potência

CONSELHO DE SUPERVISÃO (Art.º 36.ºA)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Membro	José Augusto Abreu Peixoto Fernandes	22086	Norte	Geotécnica e Minas
Membro	Carla Marina Coelho Reis Rosa	27515	Sul	Alimentar
Membro	Maria Alexandra Cardoso da Costa	—	Externo	—
Membro	Alfredo Augusto Vieira Soeiro	—	Externo	—
Suplente	Alexandra Carreira de Carvalho e Cunha	27340	Açores	Alimentar
Suplente	Luís Manuel da Costa Assunção	534	Sul	Informática
Suplente	Manuel Fernandes Carvalho	—	Externo	—
Suplente	Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário	—	Externo	—
Suplente	Jorge Grandão Lopes	—	Externo	—

CONSELHO JURISDICIONAL (Art.º 37.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	José Manuel Álvares Costa Oliveira	18	Sul	Agrária
Vice-Presidente	Sónia Cláudia Barbosa Correia de Oliveira	—	Externo	—
Vice-Presidente	Álvaro Ribeiro Carvalho	1155	Norte	Civil
Vogal	Ricardo Manuel da Silva Monteiro Bexiga	—	Externo	—
Vogal	Ana Bela Palrilha Campos Malo	33	Centro	Civil
Suplente	Maria Teresa Gonsalves Veloso Reis	—	Externo	—
Suplente	Pedro Jorge Figueiredo Rocha	15181	Norte	Civil

CONSELHO DISCIPLINAR NACIONAL (Art.º 37.ºA)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Hélder Valério de Sousa	5020	Sul	Energia e Sistemas de Potência
Vogal	Carla Pinto de Magalhães	7936	Norte	Civil
Vogal	Cristina Jesus Pinto	27790	Centro	Alimentar
Vogal	Eurico Pimenta de Brito	—	Externo	—
Vogal	Marta Guilherme Claro Marques	—	Externo	—
Suplente	Carlos Aquino Monteiro	1972	Centro	Civil
Suplente	Célia Sofia de Almeida Maia	—	Externo	—
Suplente	Maria Cristina Matoso Martins Ventura	—	Externo	—

CONSELHO DA PROFISSÃO (Art.º 38.º)

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Nuno António Fraga Juliano Cota	13081	Sul	Eletrónica e Telecomunicações
Vice-Presidente	Ana Rita Moreira Gomes Beire	25990	Sul	Eletrónica e Telecomunicações
Vice-Presidente	José Cabeçadas Paula Ribeiro Jesus	8272	Sul	Proteção Civil
Suplente	António Coelho Matias	1342	Centro	Civil
Suplente	Salomé Henriques Santos	28789	Sul	Agrária

Orgãos Regionais

Eleições 2025 - 2028

Secção Regional Açores

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Alice Glória Andrade Sousa Lima	18452	Açores	Mecânica
Secretário	Dário Jorge Ávila Ambrósio	19284	Açores	Civil
Secretário	Manuel Ruas Silva	13512	Açores	Mecânica
Suplente	Georgete Carvalho Quinteira	13566	Açores	Mecânica

CONSELHO DIRETIVO DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Sara Viveiros Pavão	26815	Açores	Industrial e da Qualidade
Vice-Presidente	Carlos Eduardo Costa Santos	742	Açores	Agrária
Secretário	Paulo Alexandre Vilela Martins Raimundo	6878	Açores	Civil
Tesoureiro	Ana Catarina Faria Silva Durão	27339	Açores	Agrária
Vogal	Nuno Manuel Vieira Silva Monteiro	2176	Açores	Civil
Suplente	Hugo Tomás Melo Vasconcelos Araújo	16483	Açores	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Zulmira Ávila Sousa	26906	Açores	Ambiente

CONSELHO FISCAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Carlos Jorge Morais Loures	65	Açores	Energia e Sistemas de Potência
Vogal	Rute Silva Picanço	22156	Açores	Civil
Vogal	Pedro Raposo Sousa Félix Machado	24053	Açores	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Emanuel Duarte Costa	23426	Açores	Civil
Suplente	Denise Cardoso Melo	24396	Açores	Civil

Secção regional Madeira

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Gonçalo Miguel de Gouveia Cafofo	11129	Madeira	Energia e Sistemas de Potência
Secretário	Maria Cristina Pereira Grilo Ferreira Silva	18743	Madeira	Segurança
Secretário	Ricardo Jorge Carvalho Gouveia	10685	Madeira	Civil
Suplente	Herberto Brazão Figueira Silva	27029	Madeira	Informática
Suplente	Maria Celina Rodrigues Ponte Curado	15099	Madeira	Civil

CONSELHO DIRETIVO DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Débora Rubina Santos	18759	Madeira	Ambiente
Vice-Presidente	Jorge Amâncio Leça Graterol	1278	Madeira	Civil
Secretário	Marilyn Andrade Ferraz Sousa	28874	Madeira	Alimentar
Tesoureiro	Fábio César Vieira Pestana	25963	Madeira	Civil
Vogal	Filipa Andreia Freitas Teixeira	16233	Madeira	Agrária
Suplente	Mara Bianca Pestana Lopes	28278	Madeira	Civil
Suplente	Juan Carlos Jesus Santos	28877	Madeira	Ambiente

CONSELHO FISCAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Maria Moisés Salgado Pereira Coutinho	20732	Madeira	Agrária
Vogal	Cláudio Alexandre Pereira Ramos	25959	Madeira	Ambiente
Vogal	Rosa Marina Cabral Souto	13156	Madeira	Civil
Suplente	Manuel Francisco Rodrigues Silva	16107	Madeira	Geográfica/Topográfica

Secção regional Norte

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Manuel Julio Carvalho Silva	42	Norte	Química e Biológica
Secretário	Mónica Andreia Ferreira Resende	8118	Norte	Geotécnica e Minas
Secretário	Manuel Fernando Maia Casal	79	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Ana Teresa Gonçalves Castro	28105	Norte	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Rui Alberto Amorim Aragão	6003	Norte	Energia e Sistemas de Potência

CONSELHO DIRETIVO DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Antonio Augusto Sequeira Correia	5	Norte	Geotécnica e Minas
Vice-Presidente	Maria do Céu Rodrigues	7	Norte	Aeronáutica
Secretário	Maria Augusta Mendes Pinto	2763	Norte	Civil
Tesoureiro	Mario Gil Abrunhosa	3991	Norte	Geotécnica e Minas
Vogal	Manuel Duarte Queijo	48	Norte	Civil
Suplente	Sonia Cristina Santos Ferreira	25897	Norte	Agrária
Suplente	Luis Ezequiel Brandao Pereira Marques	8748	Norte	Civil

CONSELHO FISCAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Manuel Soares Silva	49	Norte	Civil
Vogal	Maria Manuel Martins Queirós	26851	Norte	Química e Biológica
Vogal	José Martinho Nogueira	54	Norte	Civil
Suplente	Dulce Maria Rodrigues Silva	10553	Norte	Civil
Suplente	José Eduardo Sequeira Correia	8143	Norte	Mecânica

Secção regional Centro

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Arminda Oliveira Martins	3629	Centro	Civil
Secretário	António Pires Tavares França	32	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Secretário	Marina Nunes Morais	26307	Centro	Mecânica
Suplente	Tiago Manuel Pereira Antunes	6849	Centro	Civil

CONSELHO DIRETIVO DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	Paulo Alexandre Martins Moradias	3039	Centro	Civil
Vice-Presidente	Elisabete Margarida Silva Simões	14897	Centro	Alimentar
Secretário	Filomeno Pequicho Pacheco Costa	4892	Centro	Civil
Tesoureiro	Raquel Maria Jesus Almeida	6595	Centro	Civil
Vogal	Nuno Álvaro Freire Melo	3643	Centro	Civil
Suplente	Telma Isabel Curto Marques Antunes	14430	Centro	Mecânica
Suplente	Luis Filipe Antunes Silva	8865	Centro	Agrária

CONSELHO FISCAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	João José Flor Pereira	4959	Centro	Civil
Vogal	Daniela Cristina Capão Frederico	5448	Centro	Civil
Vogal	António Oliveira Mesquita	3626	Centro	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Sandrina Fidalgo Oliveira	6700	Centro	Civil

Secção Regional Sul

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	António Ferreira Gonçalves	1161	Sul	Civil
Secretário	Telma Jesus Gonçalves Bernardo	24603	Sul	Civil
Secretário	António Manuel Conceição Varino	13944	Sul	Civil
Suplente	Inês Patrício Saramago	27010	Sul	Segurança
Suplente	Bernardo Mendes Silva	27369	Sul	Civil

CONSELHO DIRETIVO DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	José Manuel Mendes Delgado	8	Sul	Civil
Vice-Presidente	Isabel Maria Mira Martins	1302	Sul	Civil
Secretário	Hugo Miguel França Deodato	13374	Sul	Civil
Tesoureiro	José Armindo Duarte Ribeiro	2984	Sul	Civil
Vogal	Edite Rosa Coelho Sá	28622	Sul	Energia e Sistemas de Potência
Suplente	Luis Filipe Santos Taveira Alves	24168	Sul	Civil
Suplente	Maria Azucena Marques Gamallo	26941	Sul	Agrária

CONSELHO FISCAL DE SECÇÃO

Cargo	Nome	N.º	Secção	Colégio
Presidente	José Sertório Brilha Tinto Ortiz	26702	Sul	Mecânica
Vogal	Célia Maria Martins Alonso	19190	Sul	Energia e Sistemas de Potência
Vogal	Carlos Manuel Lopes Pereira	29	Sul	Civil
Suplente	Neise Vera Cruz Pinto	27552	Sul	Civil
Suplente	Vasim Tana	30425	Sul	Eletrónica e Telecomunicações

Direção dos Colégios da Especialidade

Eleições 2025 - 2028

ASSEMBLEIA GERAL DE SECÇÃO		
Colégio da Especialidade	Coordenador	N.º
Engenharia Aeroespacial, de Transportes e da Mobilidade	Sérgio David Ribeiro Costa	21245
Engenharia Agrária	Fernando Rui Duarte Carvalho	2255
Engenharia Alimentar	Carla Marina Coelho Reis Rosa	27515
Engenharia do Ambiente	Juan Carlos Jesus Santos	28877
Engenharia Biomédica		
Engenharia Civil	Carlos Jorge Trindade Silva Rente	25923
Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações	Filipe Alexandre Sousa Pereira	20315
Engenharia de Energia e Sistemas de Potência	Jorge Rodrigues Sousa	407
Engenharia Física Tecnológica		
Engenharia Geográfica e Topográfica	Sérgio Antunes Gonçalves Leitão	26584
Engenharia Geotécnica e Minas	António Rodrigues Vieira	13063
Engenharia Geral e de Projeto		
Engenharia Informática	Nuno Miguel Machado Cruz	30182
Engenharia de Materiais, Industrial e Qualidade	Albano André Alves Raposo Pavão	30293
Engenharia Mecânica	António Joao Ribeiro Sousa	13203
Engenharia da Proteção Civil	Paulo Sérgio Silva Marques	23544
Engenharia Química e Biológica	Maria Manuel Martins Queirós	26851
Engenharia de Segurança	Vitor Manuel Antunes Reis	20383

A multidisciplinariedade das competências que se exigem aos profissionais de engenharia

A Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) aprova a convocação de eleições para os 18 Colégios de Especialidade em Engenharia



Texto
Luís Santos
Presidente da secção
regional dos Açores

É isto que representa a engenharia hoje em dia: a capacitação multifacetada com base em múltiplas disciplinas que impactam o mundo global.

No ano que há pouco terminou, 2024, a Real Academia Sueca de Ciências, através dos dois Comitês Nobel independentes encarregues da seleção dos nomeados, atribuiu, nas categorias da Física e da Química, os prémios Nobel a Geoffrey Hinton / John Hopfield e a Demis Hassabis / David Baker / John M. Jumper, respetivamente.

Relativamente à Física, Geoffrey Hinton é um ex-consultor da Google e, John Hopfield, é um professor emérito da Universidade de Princeton reconhecido pelas contribuições que deu à ciência, principalmente no campo da Neurobiologia e da Física Teórica. Ambos foram premiados pelas suas descobertas e avanços científicos no campo das redes neurais artificiais modernas sendo que, é certo, falamos de aplicação de conceitos associados à Física e aplicados ao desenvolvimento de tecnologias com capacidade de identificarem padrões de forma autónoma, mas também, de machine learning e da aptidão dos sistemas usarem essa competência de reconhecimento de novos elementos com base em exemplos anteriores em vez de instruções diretas numa lógica capaz de solucionar desafios complexos como a identificação e correlação de objetos em imagens o que, como sabemos, exige uma compreensão adaptativa e detalhada.

Quanto à Química, David Baker, um professor na Universidade de Washington, foi premiado pelas suas inovações no design computacional de proteínas. Por sua vez, Demis Hassabis, o reconhecido CEO de uma das divisões de pesquisa em inteligência artificial da Google, foi reconhecido por desenvolver, juntamente com John Jumper, um modelo de inteligência artificial que prevê a estrutura das quase 200 milhões de proteínas conhecidas atualmente. Quanto a John Jumper, ele próprio também cientista sénior na Google DeepMind, é um dos criadores de uma tecnologia que revolucionou o campo da Biologia e que se manifestou capaz de prever a forma tridimensional

das proteínas a partir das suas sequências de aminoácidos.

Estes são apenas alguns exemplos em como há muito que o reconhecimento numa área da engenharia deixou de contemplar a mera especialidade de forma isolada e dito isto, parecendo-me que a breve súmula dos currículos destes cinco laureados diz tudo, vale a pena focarmo-nos no que é, aos dias de hoje, a engenharia à luz e ao exemplo da Física e da Química, duas das especialidades mais “antigas e tradicionais” da engenharia. O membro do comité do Prémio Nobel, Andrei Chabes, professor de Bioquímica Médica na Universidade de Umea (Suécia), referindo-se à importância dos estudos multidisciplinares de precisão da estrutura tridimensional das proteínas, realçou o facto de como, cada vez mais, se reduz a necessidade de aplicação de métodos experimentais caros e complexos num inovador caminho que abre novas perspetivas sobre o desenvolvimento de medicamentos que podem, por exemplo, proceder a uma espécie de switch sobre a função dessas proteínas e, bem assim, abrir novos e significativos horizontes para um vasto conjunto de tratamentos médicos. É isto que representa a engenharia hoje em dia: a capacitação multifacetada com base em múltiplas disciplinas que impactam o mundo global.

Competências multidisciplinares

É com base nessa perceção das competências multidisciplinares dos profissionais de engenharia que a Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) tem vindo a trabalhar em novos regulamentos que irão, seguramente, reforçar a valorização profissional, promover a inovação no setor e assegurar que os engenheiros técnicos continuam a responder às exigências de uma sociedade em constante transformação. Esse trabalho, sob a égide do novo Estatuto, tem o foco, entre outros, nos novos Colégios de Especialidade e no novo Regulamento de Admissão e Registo pelo

que, desta forma, a Ordem dos Engenheiros Técnicos quer dar um sinal claro à sociedade de que: (i) regula uma profissão de confiança pública; (ii) assume que à inscrição de um membro num determinado colégio corresponde e implica a reunião de todas as condições para o exercício pleno da atividade e, ainda, (iii) assume que à inscrição no colégio generalista, pensado de forma a que aos seus membros seja permitida a atividade nas várias áreas de formação de base, corresponde a prática dos atos de engenharia de competência técnica transversal.

Também com a aprovação, pelo Conselho Diretivo Nacional, para a convocação das eleições para os presidentes dos 18 colégios de especialidade em engenharia, ao abrigo do disposto na alínea a) do n.º 1 do artigo 49.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos - Lei n.º 70/2023, de 12 de dezembro, e do n.º 2 e 6 do artigo 8.º e do artigo 14.º, ambos do Regulamento n.º 1465/2024, de 20 de dezembro - Regulamento de Integração nos Colégios de Especialidade de Engenharia, de Atribuição de Competências Profissionais e da Direção dos

Colégios de Especialidade, vem a OET dispor e clarificar acerca dos mecanismos de registo nos colégios das especialidades de engenharia desde que, naturalmente, cumpridos na íntegra os requisitos para esse registo e desde que não exista nenhum diploma legal que expressamente o impeça sendo, igualmente, estabelecidas as normas para a atribuição aos membros das competências genéricas, das competências específicas e das competências adicionais da profissão.

A engenharia desempenha um papel fundamental como motor do desenvolvimento em praticamente todos os aspetos da sociedade e, sendo cada vez mais difícil separar de forma estanque as áreas de intervenção dos engenheiros técnicos, é desta forma que pensamos a engenharia e é este caminho que, penso, queremos e deveremos percorrer na certeza de que, o mundo está a mudar a uma velocidade nunca antes vista e com ele, leia-se o mundo, a engenharia e os engenheiros técnicos estão cada vez mais capacitados, multifacetados e possuidores de competências mais vastas. ■

A engenharia desempenha um papel fundamental como motor do desenvolvimento em praticamente todos os aspetos da sociedade [...]





Ordem dos Engenheiros Técnicos 25 Anos a construir o Futuro

No passado dia 14 de dezembro de 2024, o icónico Altis Grand Hotel, em Lisboa, foi palco de uma celebração memorável: os 25 anos da criação da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET). Desde a sua fundação enquanto Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET), em 1999, até à transformação em Ordem dos Engenheiros Técnicos, em 2011, estão agora percorridos e volvidos 25 anos de uma ordem profissional sólida, com um desempenho crucial no desenvolvimento e valorização da engenharia em Portugal.



Texto
Selma Rocha

Fotografias
António Camilo

A cerimónia foi marcada pela sessão de abertura, repleta de discursos proeminentes dos seus convidados, tais como o Prof. Doutor António Mendonça, Presidente do Conselho Nacional das Ordens Profissionais, o Eng. Augusto Paulino Neto, Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Angola e, por último, tomou a palavra o Engenheiro Augusto Ferreira Guedes, atual Bastonário da Ordem dos Engenheiros Técnicos. Nesta manhã celebrativa, houve lugar para uma reflexão desta longa caminhada efetuada pelos engenheiros técnicos, dedicada à sua classe profissional e espaço para se debater os temas e desafios atuais da engenharia.

O Prof. Doutor António Mendonça, Presidente do Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP), durante a sua intervenção na sessão de abertura, realçou o papel fundamental da OET na sociedade portuguesa, destacando a contribuição da mesma para o trabalho qualificado e a representação dos profissionais regulamentados. Sublinhou, também, que a entrada da OET no CNOP foi um processo longo e transformador, porém essencial, proporcionando valor acrescentado e significativo para o conjunto das ordens profissionais. O bastonário da Ordem dos Engenheiros de Angola, Paulino Neto, refletiu sobre a parceria profícua estabelecida com a OET desde 2017, promovendo a excelência técnica e superando bar-



A Ordem dos Engenheiros Técnicos criou uma medalha para celebrar os seus 25 anos de história e partilhar com os seus membros.

À esquerda, o bastonário da OET, Augusto Ferreira Guedes, na sessão de abertura

reiras através de ações conjuntas entre as duas ordens, tais como formações, conferências, projetos, estágios e até mesmo a atribuição de prémios. Para encerrar a sessão de abertura, Augusto Ferreira Guedes, atual bastonário da OET, agradeceu a presença de todos e anunciou o final do seu mandato e da sua jornada, de mais de 40 anos de liderança e dedicação à classe dos engenheiros técnicos. Nesta conversa destacou a longa história da OET, com mais de 170 anos de atuação, alcançando patamares de excelência para os engenheiros técnicos e reforçando o papel da engenharia na contribuição para o desenvolvimento e progresso. O atual bastonário narrou este percurso, salientando que, também esta, tem sido a sua história nos últimos anos, honrando sempre o compromisso e a dedicação com a sua classe, os engenheiros técnicos. Desde os corredores do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, às reuniões, ao início do associativismo e aos



Professor Doutor António Mendonça, Presidente do Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP) e Bastonário da Ordem dos Economistas, durante a sessão de abertura



A mesa do Bastonário, da esquerda para a direita, Isabel Martins, José Manuel Sousa, Augusto Guedes, António Lousada e Maria do Céu Rodrigues

seus colegas e pares que se foram juntando nesta jornada de várias décadas, ninguém foi esquecido ou ficou de fora. Nesta homenagem, o atual bastonário lembrou todos os seus pares, mencionado cada nome, cada conquista, cada feito realizado, honrando o seu compromisso com uma ordem que está de parabéns por este quarto de século conquistado.

O Fórum

Como parte destas comemorações, após a pausa para o habitual coffee-break, este Fórum reuniu especialistas para debater temas

cruciais da sociedade, como inteligência artificial, construção sustentável e grandes projetos nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), nomeadamente em Angola. O evento contou com diversas intervenções de destaque. A primeira foi sobre Inteligência artificial (IA), pelo Professor Doutor Luís Paulo Reis, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que explorou o impacto transformador da IA, desde os avanços em machine learning até a emergência da inteligência artificial generativa. A sua apresentação destacou o potencial da IA como um

"Inteligência Artificial", pelo Professor Doutor Luís Paulo Reis (Professor Associado da FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Coordenador Científico de Centro de I&D LIACC-Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores e presidente da MAG da APPIA)



"Construção - Economia, gestão e inovação", pelo Eng.º Bruno Carvalho Matos · Engenheiro civil, orador e formador em diversas conferências e organizações, consultor, e colunista convidado no Expresso, Visão, Observador, Dinheiro Vivo, Diário Imobiliário e Construir



parceiro na resolução de desafios complexos, apresentando casos práticos nas áreas da educação, ciência ou engenharia. A segunda intervenção foi subordinada à construção, gestão e inovação, pelo Engenheiro Bruno Carvalho Matos, Engenheiro Civil, orador, consultor, atualmente a concluir o doutoramento pelo Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa. Este analisou os desafios do setor da construção, destacando a importância da inovação e da colaboração para impulsionar o crescimento sustentável. Reforçou a necessidade de uma gestão eficien-

te de projetos e a superação de barreiras organizacionais para alcançar resultados mais eficazes. A meio do Fórum contou-se com a intervenção do Engenheiro José Paulo de Oliveira e Silva Pinto da Nóbrega que nos trouxe o progresso representado na construção do novo aeroporto Internacional Dr. Agostinho Neto, uma infraestrutura estratégica para o desenvolvimento e futuro de Angola. Por fim, o Engenheiro Augusto Paulino Neto da Ordem dos Engenheiros de Angola detalhou o plano ambicioso para eliminar habitações precárias e melhorar as condições de vida



“Aeroporto Internacional Dr. Agostinho Neto (Angola)”, pelo Eng.º José Paulo de Oliveira e Silva Pinto da Nóbrega (Coordenador do Gabinete Operacional do Novo Aeroporto Internacional de Luanda)



“Projeto de erradicação das barracas / Musseques (Luanda)”, pelo Eng.º Augusto Paulino Neto (Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Angola)



O Eng.º Tec. José Manuel Delgado no discurso de homenagem ao Engenheiro Técnico Orlando Barbosa, Engenheiro Técnico Agrário, que tem uma ligação forte à OET, tendo ocupado diversos cargos, tais como Presidente da Secção Regional do Sul e Provedor do Engenheiro Técnico. A homenagem foi recebida pela sua filha Dra. Ana Barbosa (em baixo)



na capital angolana, com o projeto de erradicação das barracas/musseques em Luanda, um compromisso da engenharia com a inovação e impacto social. Este Fórum reforçou



o papel central da engenharia na resolução de desafios globais, combinando inovação, sustentabilidade e coesão social, refletindo os desafios do presente e encontrando respostas possíveis para o futuro.

25 Anos de OET | Associação Profissional de Direito Público

A Ordem dos Engenheiros Técnicos assinalou o seu aniversário com um evento importante, parabenizando todos os engenheiros técnicos e todo o seu contributo no avanço da profissão em Portugal e além-fronteiras. A celebração dos seus 25 anos no Altis Grand Hotel, em Lisboa, reflete uma jornada de transformação e excelência, unindo profissionais e instituições em prol do progresso económico e social. Durante a cerimónia, discursos inspiradores destacaram a importância da OET em parcerias nacionais e internacionais e a sua contribuição ativa para o progresso tecnológico e social. O Fórum consolidou este compromisso, abordando temas como inteligência artificial, a importância da construção e inovação ou grandes projetos em Angola, reforçando a relevância da engenharia como motor de inovação e desenvolvimento. Com mais de 170 anos de história, a OET continua a ser uma força transformadora, garantindo a sua representatividade, determinante e relevante no cenário nacional e internacional, tal como afirmou o seu bastonário no discurso de encerramento destas comemorações. ■

O bastonário da OET, Augusto Ferreira Guedes, na sessão de encerramento dos 25 anos da OET



Inteligência Operacional na gestão de operações mineiras

A crescente necessidade de maximizar a eficiência, garantir a sustentabilidade e reforçar a segurança coloca a digitalização no centro da evolução das operações mineiras. A aplicação de tecnologias avançadas, como sensores inteligentes, plataformas de monitorização em tempo real e sistemas de análise de dados, permite uma transformação significativa na gestão destas operações, promovendo maior produtividade e decisões mais fundamentadas (Barnewold & Lottermoser, 2020).



Este trabalho centra-se na análise prática da utilização de ferramentas digitais no controlo e otimização de operações mineiras. É explorado o potencial da recolha estruturada de dados e da sua análise rigorosa como alicerces para uma gestão operacional eficiente.

Em particular, propõe-se uma adaptação de modelos internacionais de classificação temporal, ajustando-os às necessidades específicas de diferentes contextos operacionais, com vista à otimização do tempo e dos recursos disponíveis (Global Mining Guidelines Group, 2020).

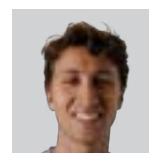
A integração de tecnologias digitais e de metodologias robustas de análise tem demonstrado resultados claros na redução de tempos de inatividade e na melhoria da eficiência dos

processos (Loebbecke & Picot, 2015). Este estudo visa, assim, evidenciar como a digitalização pode contribuir para operações mineiras mais seguras, produtivas e sustentáveis, adaptando-se às exigências de um sector em constante transformação.

Desafios e soluções para a eficiência da indústria mineira

A indústria mineira enfrenta diversos desafios, que incluem o declínio da produtividade, o aumento dos custos operacionais, as crescentes exigências regulatórias e a dificuldade em atrair e reter talentos qualificados. Estes fatores tornam essencial a adoção de soluções inovadoras que permitam superar tais barreiras e garantir a sustentabilidade e eficiência (Löw et al., 2019).

Texto



Eduardo Cruz
*Mestre em Engenharia
Geotécnica e Geoambiente*



António Vieira
*Doutor em Geologia do
Ambiente e Ordenamento*



José Fernandes
Doutor em Geociências

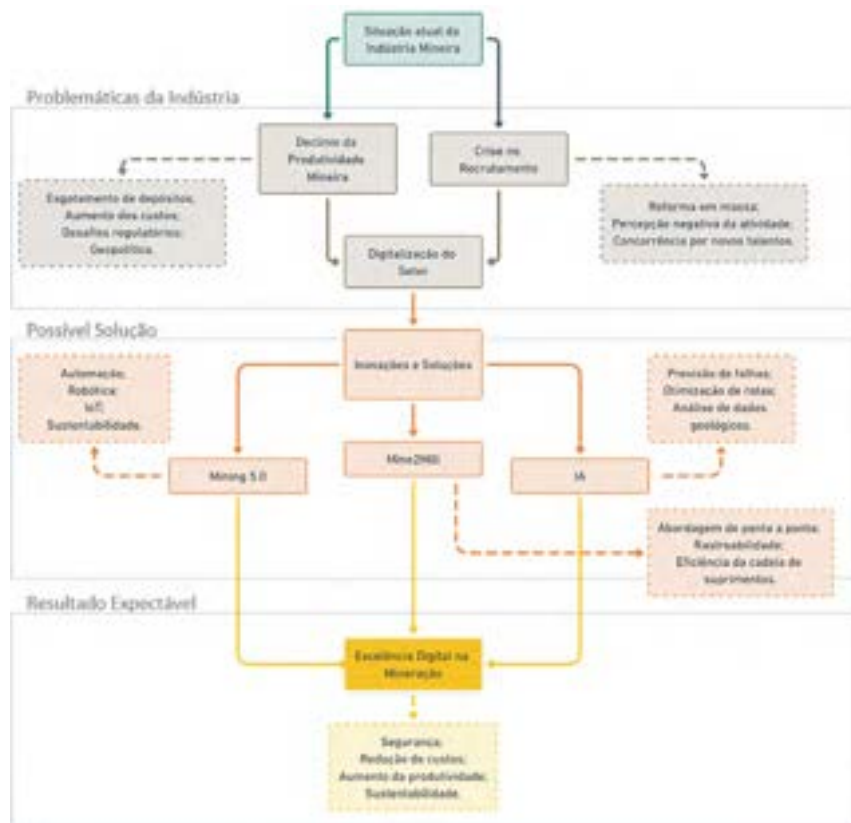


Figura 1 - Problemática, Soluções e Resultados Esperados na Indústria Mineira através da Digitalização.

A digitalização surge como uma resposta estratégica a estes desafios, integrando tecnologias como automação, inteligência artificial (IA), Internet of Things (IoT) e abordagens inovadoras como o Mine-to-Mill (Erkayaoglu, 2015) (Abbas et al., 2017) (Martínez & López, 2018) (Santos & Monteiro, 2020) (Wang et al., 2020).

A Figura 1 apresenta um resumo esquemático que organiza as principais problemáticas enfrentadas pelo setor, as soluções tecnológicas disponíveis e os resultados esperados com a sua implementação.

Na Figura 1, destacam-se os seguintes aspetos:

- Problemáticas da Indústria: fatores como o esgotamento de depósitos, os desafios regulatórios e a percepção negativa da atividade mineira perante novos talentos.
- Possíveis Soluções: abordagem do Mining 5.0, com a adoção de tecnologias como IA

(Wang et al., 2020) (Zhu et al., 2021) e Mine-to-Mill (Erkayaoglu, 2015), que permitem monitorizar, prever falhas, otimizar rotas e implementar soluções sustentáveis e automatizadas.

- Resultados Expectáveis: a excelência digital na mineração traduz-se na redução de custos, aumento da produtividade, maior rastreabilidade, segurança e sustentabilidade.

Este modelo conceptual evidencia como a integração de ferramentas digitais pode transformar os desafios em oportunidades, criando um setor mineiro mais resiliente e eficiente (Yang et al., 2019) (Lund et al., 2024) (Löw, 2022) (Bi et al., 2022).

Modelo de classificação temporal

O Modelo de Classificação Temporal, representado na Figura 2, organiza o tempo disponível nas operações mineiras, categorizando-o em diferentes níveis, desde o Tempo de Calendário (CT), que reflete o tempo total disponível, até categorias mais detalhadas, como o Tempo Produtivo (PT) e o Tempo Não Produtivo (NP). Este modelo baseia-se nas diretrizes do Global Mining Guidelines Group (2020) e assenta na premissa de que todas as atividades, estados e eventos ocorridos durante a operação devem ser registados e classificados. Esta abordagem permite identificar ineficiências e otimizar os processos operacionais, suportando a análise e o cálculo de indicadores-chave de desempenho (KPI's).

A flexibilidade do modelo, destacada na Figura 1, permite ajustá-lo à capacidade de recolha de dados de cada operação, possibilitando análises precisas e adaptáveis às necessidades operacionais (Bi et al., 2022).

Caso de estudo

A análise realizada no presente estudo destacou a importância das plataformas de Dispatch como ferramentas fundamentais para a gestão integrada das operações mineiras. Estas plataformas foram utilizadas para monitorizar, em tempo real, os principais indicadores de desempenho dos dumpers, otimizando os tempos de ciclo e a alocação de recursos.

No contexto analisado, as plataformas de Dispatch desempenharam um papel crucial na coordenação das atividades operacionais, assegurando que os dumpers eram alocados de forma eficiente às frentes de carga e às áreas de descarga. Esta gestão permitiu reduzir os tempos de espera (SB) e minimizar os períodos de Atrasos Operacionais (OD), resultando numa maior produtividade global.

Uma das principais funcionalidades destacadas foi o controlo detalhado da frota (Figura 3),

Figura 2 - Modelo de Uso do Tempo (adaptado de Subcommittee, K., 2020).

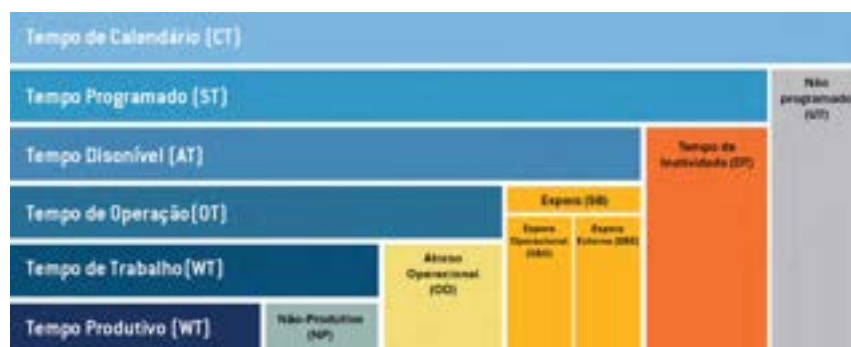




Figura 3 – Controle de Equipamentos por Secção, MINING – EGAPI.

que inclui a monitorização de localização, velocidade e estado operacional de cada equipamento. Este nível de detalhe permitiu identificar rapidamente ineficiências, como tempos excessivos de deslocação ou atrasos na sincronização entre as frentes de carga e transporte. Adicionalmente, os relatórios gerados pela plataforma facilitaram a análise retrospectiva, permitindo às equipas gestoras identificar tendências e planear ações de melhoria contínua. Através da exportação dos dados recolhidos na plataforma de Dispatch (Figura 3), o objetivo principal do presente estudo foi avaliar a eficiência operacional dos dumpers numa exploração mineira, identificando os fatores que afetam diretamente a produtividade e propondo oportunidades de melhoria. A abordagem metodológica baseou-se numa análise estatística descritiva, que permitiu identificar padrões operacionais e explorar tendências relevantes. Os dados recolhidos foram posteriormente integrados numa plataforma digital, desenvolvida com recurso a ferramentas de Business Intelligence, como o PowerBI, proporcionando uma visualização dinâmica, precisa e detalhada dos indicadores de desempenho.

As figuras que acompanham esta análise sintetizam os resultados obtidos. Na Figura 4, apresenta-se a evolução da produção e produtividade dos dumpers, medida em volume movimentado (BCM) e tempo de ciclo. A taxa de operação dos equipamentos é representada pela proporção entre o Tempo de Trabalho (WT) e os tempos associados a Atrasos Operacionais (OD), Espera (SB) e Tempo de Inatividade (DT). Adicionalmente, destacam-se métricas operacionais críticas, como a velocidade média dos dumpers (17,06 km/h) e o tempo médio de ciclo, ambos alinhados com os objetivos definidos para a operação.

Na Figura 5, são detalhadas as métricas de Disponibilidade Física (DF), Utilização Física (UF) e Utilização Efetiva (UE). A decomposição dos tempos médios de paragem, descritos como “Avg. Stop Time”, evidenciou as principais causas de indisponibilidade: fadiga (68 minu-

Figura 4 - Dashboard Mining Operations Management System (“Production”).



Figura 5 - Dashboard Mining Operations Management System (“Desempenho” - Dumpers).

tos), refeições (63 minutos) e trocas de turno (29 minutos). Estes resultados forneceram uma base quantitativa robusta para planeamento de intervenções direcionadas à mitigação dos

fatores mais impactantes na disponibilidade e produtividade.

Os resultados demonstraram um progresso em direção à meta de 2,5 km de “Distância Média de Transporte”, com uma média alcançada de 2,29 km (-8,59%). Este desempenho foi acompanhado por uma redução geral nos Tempos de Ciclo e Tempo de Espera, sugerindo uma

eficiência e alinhamento com os objetivos estratégicos. A utilização de dashboards também possibilitou uma gestão mais eficiente dos dados operacionais, permitindo aos gestores tomar decisões mais rápidas e fundamentadas.

Proposta de adaptação da classificação temporal

O framework de classificação temporal desenvolvido pelo Global Mining Guidelines Group (GMG) é amplamente utilizado na indústria mineira devido à sua padronização e eficácia na análise da eficiência operacional. No entanto, as especificidades de cada operação mineira podem exigir adaptações ao framework original para melhor atender às necessidades operacionais locais. Este trabalho propõe uma adaptação ao framework GMG, com foco na categoria de Tempo de Inatividade (DT), para aumentar a precisão da recolha de dados e melhorar a tomada de decisão.

A Figura 6 apresenta a estrutura proposta para a adaptação do Tempo de Inatividade, detalhadas as suas subcategorias:

- Manutenção Preventiva (SM): períodos dedicados a manutenções planeadas para prevenir falhas.
- Manutenção Não-preventiva (UM), ou seja, manutenções corretivas subdivididas em:
- Manutenções Operacionais (MO): intervenções de rotina para correção de falhas menores.
- Falhas (BF): paragens significativas causadas por avarias críticas.

Esta subdivisão detalhada permite identificar com maior precisão as causas de inatividade, facilitando a alocação de recursos, o planeamento de manutenção e a otimização operacional.

Considerações finais

Este trabalho demonstra o impacto da digitalização nas operações mineiras, evidenciando como as tecnologias digitais podem transformar a gestão operacional, contribuindo para maior eficiência, segurança e sustentabilidade. Os resultados obtidos mostram benefícios significativos proporcionados pela implementação de ferramentas digitais, como plataformas de monitorização em tempo real. Estas tecnologias permitiram uma análise mais detalhada dos dados operacionais, resultando numa tomada de decisão mais informada e estratégica, otimizando processos produtivos e reduzindo ineficiências.

Uma análise comparativa entre diferentes operações mineiras, apresentada na Figura 6, ilustra o impacto direto da integração tecnológica

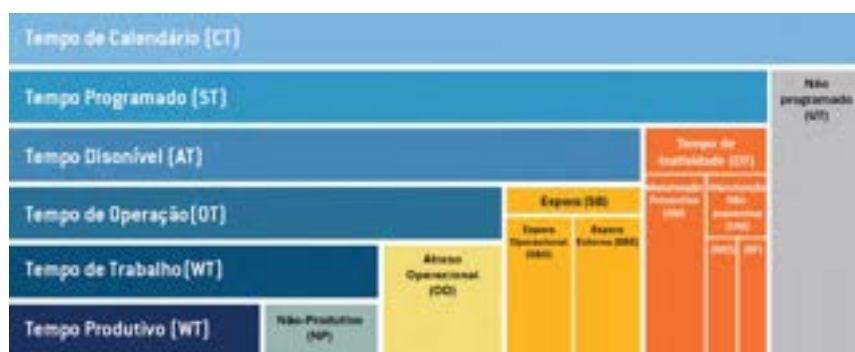


Figura 6 - Proposta de Adaptação da Classificação Temporal (adaptado de Global Mining Guidelines Group – GMC, 2020).

maior coordenação entre as frentes de carga e transporte. Verificou-se ainda que as condições do terreno e das vias desempenham um papel significativo na variabilidade dos tempos de ciclo. A análise estatística revelou também uma correlação entre os períodos de maior indisponibilidade e a manutenção não programada, indicando que a otimização dos planos de manutenção preventiva poderia reduzir substancialmente o impacto negativo na produtividade.

As falhas mecânicas representaram uma parcela significativa dos Tempo de Inatividade (DT), evidenciando a necessidade de reforçar os planos de manutenção preventiva. Com este reforço, seria expectável, não apenas um aumento da estabilidade operacional, mas também uma redução de custos associados a manutenções corretivas.

Outro aspeto crítico foi o impacto das condições das vias na velocidade média dos dumpers (17,06 km/h), sugerindo a adoção de estratégias para melhorar a infraestrutura e reduzir os tempos de ciclo. A implementação de um sistema de monitorização de condições em tempo real para os dumpers pode também contribuir para identificar falhas potenciais antes que se tornem críticas, otimizando a operação.

A integração de ferramentas de Business Intelligence na gestão de operações revelou-se essencial. Os dashboards interativos permitem monitorizar os indicadores em tempo real, de forma dinâmica, ajudando de forma significativa na identificação de problemas operacionais e implementar ações corretivas de forma ágil. Esta abordagem demonstrou ser fundamental para otimizar as operações, garantindo maior



nos indicadores-chave de desempenho (KPI's). Os dados mostram que operações que utilizam plataformas digitais integradas (Operação Mineira 1), apresentam tempos de inatividade (Standby – SB) significativamente inferiores em comparação com aquelas que não dispõem de tecnologias semelhantes. Este resultado demonstra a relevância da digitalização como ferramenta para melhorar a eficiência operacional e aumentar a produtividade.

A proposta de adaptação do framework GMG desenvolvida neste trabalho reforça a importância de uma gestão mais detalhada do Tempo de Inatividade (DT). A subdivisão em categorias como Manutenção Preventiva, Manutenção Não-Preventiva e suas subdivisões permite identificar com maior precisão as causas das paragens, facilitando o planeamento de manutenção e a alocação de recursos. Esta adaptação provou ser eficaz para alinhar a análise operacional com as necessidades específicas das operações.

No entanto, a implementação de novas tecnologias apresenta desafios. Entre os principais, destacam-se a adaptação dos sistemas de recolha de dados, a formação das equipas e a superação de resistências à mudança. Estes desafios realçam a necessidade de uma abordagem planeada e estratégica na integração de ferramentas digitais.

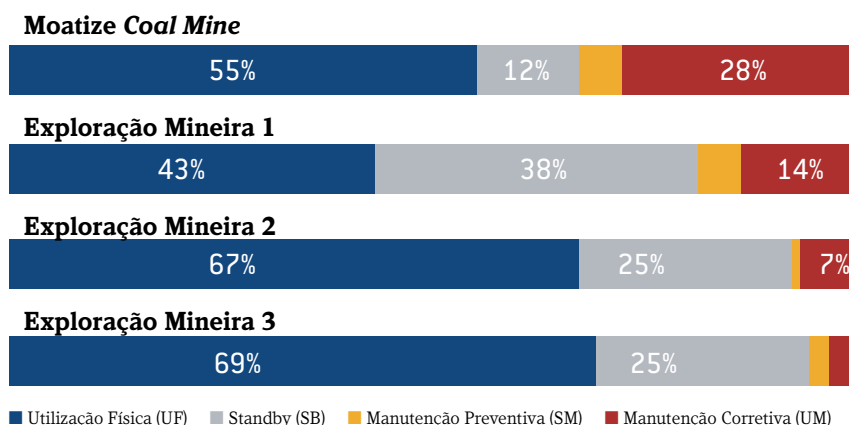
A análise também reforça o papel crucial da digitalização no progresso da mineração, promovendo maior sustentabilidade e eficiência na extração de recursos minerais. Para ma-

ximizar os benefícios desta transformação, é essencial avançar em áreas como:

- Reforço na infraestrutura de dados;
- Formação contínua das equipas operacionais;
- Integração de tecnologias avançadas, como IoT e machine learning;
- Desenvolvimento de sistemas autónomos.

As conclusões deste trabalho sublinham a relevância da digitalização na indústria mineira, não apenas como uma resposta às exigências do setor, mas como uma estratégia essencial para garantir o progresso e a sustentabilidade. A análise realizada, em particular com base nos KPI's globais apresentados, demonstra que operações tecnologicamente avançadas podem alcançar níveis superiores de eficiência e produtividade, servindo como modelo para futuras implementações no setor. ■

Figura 7 - Análise comparativa dos KPI's em diferentes operações mineiras.





Nova Era na Cibersegurança: O protocolo Naoris e a descentralização como pilar de segurança

O crescimento das redes interconectadas exige novas abordagens de cibersegurança. O protocolo Naoris propõe um modelo descentralizado e colaborativo, onde cada dispositivo contribui ativamente para a defesa, integrando tecnologias avançadas como *blockchain* e criptografia pós-quântica para garantir resiliência e segurança.



Texto

**David Joao
Vieira Carvalho**
Naoris Protocol Founder
CEO and Chief Scientist

O crescimento exponencial dos dispositivos interconectados, aliado à crescente sofisticação das infraestruturas digitais, tem ampliado significativamente a superfície de ataque e o perfil de risco das redes cibernéticas. Os modelos tradicionais de cibersegurança, assentes em abordagens centralizadas, têm mostrado as suas limitações à medida que as redes se tornam mais complexas e diversificadas. O aumento da interdependência, interoperabilidade e interconectividade entre siste-

mas, dispositivos e aplicações torna os pontos de falha únicos um vetor crítico de risco, o que exige novas abordagens mais robustas, escaláveis e resilientes para a proteção de dados e infraestruturas essenciais, assim como para a gestão dos activos que as integram.

A solução que o protocolo Naoris apresenta baseia-se num modelo descentralizado e autónomo de confiança em que cada dispositivo na rede é tratado não apenas como um simples ponto de conexão, mas como um “nó” ativo na defesa e resiliência da infraestrutura cibernéti-

ca. Este modelo eleva o formato peer-to-peer a uma infraestrutura de segurança verdadeiramente colaborativa, onde um aumento no número de dispositivos em rede resulta numa segurança digital reforçada, em vez de reduzida; incorpora tecnologias avançadas tais como *blockchain* (DLT), Byzantine Fault Tolerance (BFT) e criptografia pós-quântica, que em conjunto garantem uma arquitetura resiliente contra as ameaças atuais e futuras, ao mesmo tempo em que asseguram a escalabilidade e adaptabilidade necessárias para enfrentar os desafios de cibersegurança emergentes.

dPoSec e Swarm AI

A inovação trazida por este protocolo vai além da arquitetura descentralizada e estende-se ao mecanismo de incentivos e à inteligência distribuída que sustenta a segurança da rede.

O dPoSec é um mecanismo de consenso único e consciente dos riscos cibernéticos utilizado na hiperestrutura da Naoris. A sua função é a de aumentar a eficiência da *blockchain* e permitir a sua operação sob regras de cibersegurança totalmente descentralizadas, podendo também ser otimizado como solução de cibersegurança para outros sistemas e infraestruturas. O dPoSec pode escalar ao delegar para si próprio responsabilidades e telemetria relacionadas com riscos cibernéticos, trabalhando em conjunto e em paralelo com os processos operacionais disponíveis nos ambientes Web2 ou Web3 onde seja implementado. Cada “nó”, incentivado por contribuir para a segurança do ecossistema, irá desempenhar um papel ativo na resiliência da infraestrutura. Este modelo é complementado pela filosofia subjacente do conceito DePIN, onde todos os “nós” possuem uma responsabilidade coletiva de proteger a rede, o que fomenta uma cultura de colaboração e confiança distribuída.



Por seu lado, a Swarm AI, inspirada nos sistemas naturais de inteligência coletiva, é aplicada para agregar dados provenientes de múltiplos “nós” da rede e identificar padrões emergentes de ameaças. Por meio de algoritmos de machine learning distribuído, a

Swarm AI facilita a detecção de ameaças, permitindo que a rede aprenda e se adapte autonomamente, sem a necessidade de intervenções centralizadas. Este sistema inteligente de análise de dados distribuída possibilita uma resposta rápida e coordenada a incidentes de segurança, assegurando que a rede mantenha a sua integridade, mesmo durante um ataque.



A utilização de Swarm AI não só melhora a precisão da detecção de ameaças, como também contribui para a resiliência dinâmica da rede, permitindo-lhe adaptar e evoluir diante de novas ameaças.

Verge Clusters – Arquitetura de Alta Resiliência para Redes Descentralizadas

O protocolo funciona utilizando uma nova arquitetura semelhante a sharding, que chamamos de Verge Clusters. Os Verge Clusters carregam lógicas de segurança e compliance específicas para cada caso, garantindo a integridade de todas as redes, dispositivos e processos que utilizam o protocolo, que suporta tanto o sharding on-chain como off-chain. As redes off-chain podem ser otimizadas para atuar como uma solução on-chain, tornando qualquer organização ou indivíduo imparável, mesmo na ausência de um consenso adequado.

Cada Verge Cluster funciona como uma unidade de segurança dentro da rede, onde os “nós” do cluster comunicam e tomar decisões coletivas de forma autónoma, utilizando a inteligência distribuída da Swarm AI. Os Verge Clusters podem ser configurados para atuar como zonas de defesa que se adaptam às condições locais de rede e respondem de maneira coordenada a ameaças específicas. Esta segmentação da rede em clusters permite que o protocolo

Uma *blockchain* é uma tecnologia de registo digital descentralizado e seguro, onde informações são armazenadas em blocos encadeados e imutáveis.



Cada Verge Cluster funciona como uma unidade de segurança dentro da rede, onde os “nós” do cluster comunicam e tomar decisões coletivas de forma autônoma, utilizando a inteligência distribuída da Swarm AI.

atue de forma mais eficaz na mitigação de ataques, isolando incidentes dentro de clusters específicos sem comprometer toda a rede.

O modelo de Verge Clusters também incorpora redundância e backup distribuído, assegurando que a falha de um “nó” integrado num cluster não afete o desempenho ou a continuidade da segurança da rede como um todo. Esse mecanismo de redundância é fundamental para manter a disponibilidade e resiliência em redes de grande escala, especialmente em cenários de IoT industrial, onde os dispositivos podem falhar ou ser comprometidos sem aviso prévio.

BFT e Criptografia Pós-Quântica

Byzantine Fault Tolerance (BFT) é um protocolo que garante a segurança de sistemas distribuídos, independentemente da presença de nós maliciosos dentro do sistema. Leslie Lamport demonstrou que, quando temos $3m+1$ processadores a funcionar corretamente, é possível alcançar um consenso (acordo sobre o mesmo estado) se, no máximo, “m” processadores estiverem defeituosos. Isso significa que, estritamente, mais de dois terços do total de processadores devem ser honestos. Observando a rede, a aceitação para confirmar um estado é determinada por $2f+1$ votos, onde “f” representa o número de processadores maliciosos e o total de processadores, mais o líder, equivale a “ $3f+1$ ” na rede.

A tolerância a falhas bizantinas pode ser alcançada se os “nós” que funcionam corretamente na rede chegarem a um acordo sobre os seus valores. Pode ser atribuído um valor de voto padrão a mensagens em falta, ou seja, podemos assumir que a mensagem de um deter-

minado “nó” é “defeituosa” se não for recebida dentro de um limite de tempo específico. Além disso, também podemos atribuir uma resposta padrão caso a maioria dos “nós” responda com um valor correto.

A adoção de criptografia pós-quântica é uma das principais defesas contra as ameaças que a computação quântica poderá representar no futuro. A criptografia tradicional, baseada em algoritmos como RSA e ECC, é vulnerável a algoritmos quânticos como o de Shor, que pode quebrar essas técnicas em tempo polinomial. Com a ascensão da computação quântica, a necessidade de criptografia resistente a ataques quânticos torna-se uma prioridade. O protocolo Naoris incorpora algoritmos de criptografia pós-quântica, como lattice-based encryption e code-based cryptography, que são considerados seguros frente às capacidades de computação quântica, assegurando uma proteção a longo prazo contra uma ameaça emergente e garantindo que a integridade da rede permaneça intacta no futuro.

Distributed Resilient Potential Validator Class (DRPVC)

O protocolo Naoris implementa o que chamamos de Distributed Resilient Potential Validator Class (DRAPF). Trata-se de grupos de validadores que existem numa corrente contínua de validação ou em grupos de correntes de validação, sem epochs. Isto significa que os validadores potenciais podem entrar e sair da corrente ou classe de validação a qualquer momento, sem epochs e sem qualquer risco de segurança resultante. Juntamente com os conjuntos continuamente variáveis de validadores potenciais, a Naoris desenvolveu o seu próprio sistema de agregação de participações em pools comunitários. Esta combinação de funcionalidades é conhecida como DRAPF. O protocolo Naoris é o primeiro ambiente a introduzir um sistema de validadores potenciais baseados na comunidade para um caso de uso crítico como a Cibersegurança. Ele permite que diferentes entidades juntem os seus esforços e tokens com o objetivo de se tornarem validadores potenciais de forma autónoma para o seu próprio Verge Cluster. Este método de simplificar a criação do Verge Cluster e distribuir uma classe de validadores potenciais em constante mudança, espalhada por vários casos de uso, como a complexidade do nível de validação de segurança, caso de uso ou geografia, por exemplo, permite que um número ainda maior de pessoas seja validadores potenciais, o que sem dúvida resultará numa maior Resiliência Distribuída de um conjunto de validadores potenciais. Isto au-

menta a descentralização, o que significa que não há dependência de um pequeno grupo de validadores potenciais — também aumenta a segurança, uma vez que os validadores potenciais têm regras/casos de uso diferentes e não podem facilmente colaborar ou ser forçados à colusão por um ator malicioso.

Resiliência Dinâmica em Redes Complexas

A capacidade de recuperação e reparação automática do protocolo Naoris representa uma inovação significativa no campo da cibersegurança. Em vez de depender de intervenções externas ou centralizadas, a rede consegue se recuperar e reparar de forma dinâmica e autónoma. Quando uma ameaça é detectada, a rede isola automaticamente os dispositivos comprometidos, neutralizando a ameaça sem necessidade de intervenção humana. Este mecanismo é particularmente relevante em ecossistemas complexos, como redes IoT industriais ou infraestruturas críticas, onde a diversidade e o número de dispositivos tornam inviável uma gestão centralizada.

A aplicação de Swarm AI e machine learning distribuído permitirá que a rede evolua e se adapte às ameaças, tornando-se cada vez mais inteligente e resiliente. Este mecanismo de recuperação automática reduz o tempo de inatividade e a propagação de ameaças, permitindo que os sistemas críticos continuem a operar sem interrupções significativas.

O protocolo Naoris surge como uma solução inovadora e essencial para enfrentar os desafios da integridade e qualidade de dados em infraestruturas digitais complexas. A sua abordagem descentralizada redefine o papel dos dispositivos conectados, convertendo cada unidade numa

camada ativa de validação e defesa através da arquitetura de Verge Clusters e do mecanismo de consenso dPoSec. Ao introduzir tecnologias avançadas como criptografia pós-quântica e Tolerância a Falhas Bizantinas (BFT), o protocolo Naoris proporciona uma segurança robusta e adaptável, assegurando que os dados não apenas se mantêm protegidos contra ataques, mas também permanecem íntegros e confiáveis ao longo do tempo.

Este novo paradigma de cibersegurança permite que a qualidade dos dados seja continuamente garantida por um sistema de confiança distribuída, onde cada dispositivo atua em colaboração para detectar, validar e mitigar ameaças. Além disso, o uso de Swarm AI e machine learning distribuído capacita a rede a evoluir de forma inteligente, proporcionando uma resiliência dinâmica que responde e se adapta automaticamente a novos vetores de ataque. Esta capacidade de autocura e adaptação garante que os dados mantêm a sua integridade e autenticidade, mesmo em cenários de ataque ou falha.

Ao eliminar pontos de falha únicos e por promover uma governança descentralizada, o protocolo Naoris eleva a confiança na qualidade dos dados gerados e processados pela rede, essencial para o bom funcionamento de infraestruturas críticas e aplicações de alta exigência em setores como IoT industrial, saúde e energia. Com um ecossistema digital seguro, resiliente e escalável, o protocolo Naoris não só transforma a cibersegurança moderna como estabelece uma base sólida para a proteção de dados, reforçando a integridade e a qualidade num mundo cada vez mais interconectado. ■

«Com um ecossistema digital seguro, resiliente e escalável, o protocolo Naoris não só transforma a cibersegurança moderna como estabelece uma base sólida para a proteção de dados [...]»





Entrevista a David Carvalho: Explorando o Futuro da Cibersegurança

Num mundo cada vez mais ligado, a segurança cibernética é uma preocupação central para governos, empresas e indivíduos que, tendo em conta o aumento de dispositivos na rede global, há muito identificaram esta questão como um novo desafio de dimensão igualmente global. Foi nesse contexto que nasceu o Naoris Protocol, uma solução inovadora de cibersegurança que combina *blockchain* e inteligência artificial descentralizada e, bem assim, transforma a forma como pensamos atualmente a proteção digital.



Entrevista
Luís Santos
Presidente da secção
regional dos Açores

Criado por David Carvalho, o Naoris Protocol surge como uma resposta direta às limitações das soluções de segurança tradicionais que, na maioria dos casos, acabam por ficar dependentes de sistemas centralizados mais ou menos vulneráveis a ataques coordenados. O protocolo Naoris tem vindo a ganhar relevância pela sua vasta aplicação que inclui não só os setores considerados tradicionais como as telecomunicações, banca ou saúde, mas também, tecnologia mais inovadoras como a Web3 e IoT.

Apesar de seu enorme potencial, como tudo numa área aonde as transformações são por vezes efetuadas em tempo nunca antes visto, o protocolo Naoris também enfrenta desafios significativos como por exemplo a adoção de meios em larga escala de implementação as-

sociadas a tecnologias descentralizadas que requerem não só soluções robustas e inovadoras, mas também um grande esforço de regulação. Falámos com David Carvalho e quisemos saber mais acerca destes desafios.

Quais são os principais desafios que encontrou ao implementar o protocolo Naoris em organizações de diferentes contextos e setores?

O maior desafio tem sido a mudança de paradigma. A descentralização que o protocolo Naoris promove exige que as organizações repensem estruturas de segurança que, historicamente, se basearam em modelos centralizados e hierárquicos. Há uma resistência natural à transformação, muitas vezes devido ao medo de comprometer sistemas existentes. Além disso, adaptar a nossa tecnologia a regu-



lamentações específicas de diferentes setores e geografias também requer uma abordagem personalizada. Contudo, o impacto positivo no aumento da resiliência cibernética e na confiança dos stakeholders tem justificado essa transição.

Quais são os principais casos de uso e setores mais promissores para o desenvolvimento desta tecnologia?

A nossa tecnologia destaca-se em setores que dependem de infraestruturas críticas e alta integridade de dados, como telecomunicações, saúde, finanças e defesa. No entanto, com o crescimento da Web3 e da IoT, vemos um enorme potencial no ecossistema blockchain, no comércio descentralizado e em sistemas de transporte inteligentes. Cada vez mais, as organizações procuram segurança escalável que suporte ambientes dinâmicos, tornando o Naoris ideal para setores onde confiança e escalabilidade são indispensáveis.

Como vê o futuro da cibersegurança no contexto do crescimento de tecnologias como a Web3 e IoT?

A cibersegurança será um pilar fundamental para permitir o crescimento sustentável dessas tecnologias. À medida que mais dispositi-

vos IoT se interconectam e a Web3 descentraliza sistemas económicos e sociais, o espaço de ataque cibernético também cresce exponencialmente. Soluções tradicionais simplesmente não conseguem lidar com a complexidade e a velocidade desse ecossistema. O futuro estará na criação de sistemas resilientes, onde cada dispositivo é um reforço para a rede, como implementado no protocolo Naoris. Segurança será intrínseca, não um acessório.

Qual é a importância da colaboração com universidades e centros de investigação no desenvolvimento do protocolo Naoris?

R: A colaboração com universidades e centros de investigação é crítica, pois a inovação de ponta surge da combinação de conhecimento académico profundo e desafios práticos do mundo real. Trabalhamos em parceria com essas instituições para explorar novas abordagens, como criptografia pós-quântica e inteligência artificial aplicada à cibersegurança, garantindo que o protocolo Naoris esteja sempre à frente das ameaças emergentes. Essas colaborações também fomentam a formação de talento, essencial para sustentar o avanço tecnológico.

O futuro estará na criação de sistemas resilientes, onde cada dispositivo é um reforço para a rede, como implementado no protocolo Naoris.

Na sua opinião, quais são as maiores ameaças à segurança cibernética atualmente e como é que o protocolo Naoris pode ajudar a mitigá-las?

As maiores ameaças atualmente incluem ransomware, vulnerabilidades em dispositivos IoT, e a iminência de ataques quânticos que poderão quebrar criptografia tradicional. A crescente sofisticação dos ataques de engenharia social também não pode ser subestimada. O protocolo Naoris combate essas ameaças transformando a própria rede num sistema de defesa, onde cada nó valida o comportamento de outros, detectando anomalias em tempo real. Além disso, com a nossa abordagem pós-quântica, estamos a proteger hoje as organizações contra as ameaças de amanhã, algo indispensável para garantir a longevidade da segurança digital. ■



BI

David João Vieira Carvalho possui uma sólida formação académica e profissional na área de cibersegurança e tecnologias da informação. Frequentou o curso de Engenharia de Computadores e Telemática com Mestrado Integrado pela Universidade de Aveiro; é possuidor de várias certificações técnicas entre elas, a Certified Information Systems Security Professional (CISSP) da (ISC)². Tem ainda no seu curriculum diversas formações especializadas nas áreas da Inteligência Artificial, Segurança de Hardware, Criptografia e Segurança da Informação, realizados em instituições de renome como a Queen's University Belfast, a University of Maryland e a University of Washington. É o fundador e CEO da Naoris Protocol, uma empresa dedicada ao desenvolvimento de soluções de cibersegurança baseadas em blockchain. Com mais de 18 anos de experiência na área, David Carvalho tem atuado como consultor de cibersegurança em diversos projetos sendo que, os seus principais focos incluem mitigação de riscos, cibersegurança, inovação e criação de valor no campo dos criptoativos, automação e inteligência artificial. Além disso, David Carvalho tem colaborado com a equipa do projeto europeu INCORE (Innovation Capacity Building for Higher Education in Europe's Outermost Regions), que visa estimular a inovação e a capacidade empreendedora das Instituições de Ensino Superior das Regiões Ultraperiféricas da Europa. A Naoris Protocol atua como mentora neste projeto, contribuindo para o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras.

O Papel do CNOP no contexto do PRR: Desafios e oportunidades



Entrevista por
Maria do Céu Rodrigues
Vice-Presidente da Ordem
dos Engenheiros Técnicos

De relevante importância no panorama profissional e regulamentar de Portugal, o Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP) é a associação representativa das profissões liberais regulamentadas, cujo exercício exige a inscrição em vigor, numa Ordem profissional. Criado com o intuito de promover a coordenação, colaboração e representação conjunta das diversas Ordens Profissionais do país, o CNOP desempenha um papel essencial na defesa das profissões regulamentadas e na sua relação com o Estado e a sociedade, mas também, na não menos importante defesa dos valores éticos e deontológicos dessas profissões. O Papel das Ordens Profissionais em Portugal, organizações com autonomia administrativa e financeira, vai muito além da missão associada à regulação e supervisão do exercício das profissões que representam. Na verdade, as Ordens Profissionais, têm competências de natureza pública delegadas pelo Estado com vista a garantir a qualidade do exercício de determinadas profissões de interesse público. Essas competências, que derivam de Lei, asseguram a proteção dos interesses dos cidadãos, a confiança pública e a ética no exercício das profissões regulamentadas. Por estas razões, muito se estranha o facto de, num primeiro momento, as Ordens Profissionais terem sido excluídas da lista de beneficiários dos fundos do PRR conforme os avisos lançados recentemente pela Agência de Modernização Administrativa (AMA) com vista à transição digital. O Presidente Conselho Geral do CNOP, Professor Doutor António Mendonça nunca teve dúvidas tendo afirmado cabalmente que *“as Ordens Profissionais cumprem todos os critérios de acesso aos fundos do PRR para a transição digital”*.

Ora, sendo a transição digital um dos pilares de base do PRR, à luz da missão das Ordens Profissionais, seria um enorme contrassenso se estas Instituições não pudessem beneficiar destes fundos na medida em que, à luz das suas responsabilidades, têm um papel fundamental na própria capacitação dos profissionais que representam, promovendo a inovação e a criação de condições para responder aos desafios de um mercado de trabalho em constante evolução.

Mas obviamente que nem tudo são meras facilidades. Este processo teve alguns altos e baixos e a própria utilização dos fundos do PRR pelas Ordens Profissionais tem desafios.

Que desafios considera serem os principais no acesso e na utilização eficaz dos fundos do PRR pelas Ordens Profissionais?

Desde logo estamos em presença de uma experiência inteiramente nova, para as Ordens no seu conjunto e para o CNOP, em particular, enquanto estrutura de partilha de experiências e de organização de ações de cooperação, como aliás estão a ser realizadas noutros domínios.

No caso que motiva esta entrevista, trata-se da apresentação de candidaturas de cerca de 17 Ordens a financiamento através do PRR, no quadro do concurso destinado à promoção da transformação digital da Administração Pública através da integração de ferramentas de eID.

Este concurso abre a possibilidade de financiamentos de projetos a 100% e de despesas efetuadas desde 1 de fevereiro de 2020. Portanto, uma excelente oportunidade de apoiar o esforço já desenvolvido por algumas Ordens e também de apoiar o desenvolvimento de projetos em curso ou de novos projetos por parte destas e demais Ordens que podem ser beneficiados na sua execução pelos apoios concedidos através do PRR.

Quanto à eficácia da utilização dos fundos, ela está garantida à partida, favorecendo não apenas o trabalho das Ordens, mas igualmente a sua relação com o Estado — de quem recebem competências delegadas

— e a sua relação com a sociedade em geral. Tratando-se de apoios à utilização de ferramentas digitais, no âmbito das responsabilidades das Ordens Profissionais, de garantia de qualidade, competência e ética no exercício das diversas profissões autorreguladas, promovem a simplificação, a transparência, a modernidade e a inovação na máquina administrativa e de relacionamento com o Estado e a sociedade, facilitando todas as ações e a melhor defesa do interesse público.

Estou convencido que se os financiamentos forem concedidos, não serão apenas as Ordens que sairão beneficiadas, mas a própria sociedade portuguesa, como um todo.

Num processo como este em que, inicialmente, às Ordens Profissionais estava vedado o acesso aos fundos PRR, que ações foram tomadas pelo CNOP para possibilitar que tal fosse revertido?

A nossa expectativa inicial, era a de que as Ordens poderiam concorrer a esta aviso de concurso para apoio à digitalização de processos, tendo em conta a qualidade das Ordens de associações públicas profissionais, com competências delegadas do Estado. Mas esta primeira expectativa ficou, numa primeira fase, gorada, uma vez que fomos informados pela AMA de que as Ordens não estariam abrangidas.

Imediatamente tomamos diligências no sentido de nos reunirmos com a Unidade de Missão do PRR, no sentido de chamar a atenção para essa exclusão e os prejuízos que ela poderia gerar, não apenas para as Ordens, mas para a própria administração pública e as responsabilidades do Estado. Houve uma enorme compreensão para os nossos argumentos, quer da Unidade de Missão e do seu Presidente, o Dr. Fernando Alfaiate, quer do Senhor Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, o Prof. Hélder Reis, quer da própria AMA, que conduziu à alteração do aviso, no sentido de permitir a candidatura das Ordens. Acho que estivemos em presença de um enorme exemplo de como a administração pública deverá funcionar. Não fechada

sobre si própria, mas aberta ao diálogo e à correção das medidas que se revelam desajustadas.

Se toda a administração pública — e nela incluo as próprias responsabilidades das Ordens — funcionasse sempre assim, seguramente que teríamos um País mais competitivo e mais próspero.

Como é que o CNOP avalia a colaboração com o governo no ajuste do processo de acesso aos fundos do PRR? Há espaço para melhorar essa articulação?

Julgo que já respondi a essa questão na resposta anterior. Em qualquer caso, permito-me acrescentar que as Ordens têm expectativas de que outros concursos a que se possam candidatar venham a ter lugar, incluindo no quadro do Portugal 2030.

Tudo o que permita modernizar, agilizar e tornar mais eficaz a intervenção das instituições públicas é bem-vindo. É bom para a economia, é bom para as pessoas, é bom para o País. E as Ordens profissionais estão abertas a toda a colaboração que o Governo e as entidades públicas em geral entenderem oportunas.

De que forma o CNOP tem incentivado as Ordens Profissionais a aproveitarem os fundos do PRR para promoverem a transformação digital e a inovação nos setores que representam?

O CNOP considerou no seu Plano de Atividades para 2024, e também no seu Plano de Atividades para 2025 que as Ordens, quer no âmbito do CNOP, quer no âmbito das suas responsabilidades específicas deveriam posicionar-se neste âmbito.

Aliás, um dos tópicos do nosso II Fórum, previsto para este ano, é precisamente o dos efeitos da Inteligência Artificial sobre as profissões autorreguladas. Pretendemos, não apenas discutir as modificações que se irão produzir, inexoravelmente, na formação, na qualificação e no modo de exercício das responsabilidades profissionais, mas também no próprio plano das instituições e das organizações que enquadram essas profissões que não podem continuar como até aqui.

É toda uma mudança, económica, societal e, também política, que está em curso. E que devemos antecipar nas suas consequências de forma a termos uma intervenção positiva e de qualidade. Para

cumprirem eficazmente a sua missão, as instituições devem modernizar-se e adaptar-se às novas exigências, sob pena de perecerem.

De que forma é que, na sua opinião, a transição digital e a modernização tecnológica nas Ordens Profissionais, pode beneficiar diretamente o Estado, os cidadãos e os profissionais que elas representam?

Reforçando o que disse antes, a transição digital e a modernização tecnológica das Ordens Profissionais representam um investimento estratégico, com benefícios diretos para o Estado, para os cidadãos e para os profissionais.

Em primeiro lugar, a digitalização das Ordens permite uma maior integração com os serviços públicos, reduzindo a burocracia e tornando os processos administrativos mais eficazes e mais ágeis. A automatização e a interoperabilidade entre sistemas facilitam o acesso à informação e reforçam a capacidade de fiscalização e regulamentação, assegurando que os padrões de exigência no âmbito das profissões regulamentadas são cumpridos. Esta modernização contribui para uma

relação entre as Ordens Profissionais e o Estado mais transparente e eficiente, promovendo a confiança dos cidadãos e das empresas nas instituições que regulam estas atividades.

Por outro lado, os cidadãos também são diretamente beneficiados, uma vez que a digitalização dos serviços prestados pelas Ordens Profissionais torna mais acessível a verificação de credenciais e qualificações dos profissionais, assegurando um maior grau de transparência e confiança. Para os profissionais, a modernização tecnológica das Ordens Profissionais, permite um acesso mais ágil e transparente aos serviços das suas Ordens, melhorando a experiência global de adesão, certificação e atualização profissional. Adicionalmente, a adoção de plataformas digitais avançadas, tais como plataformas de formação ou de *networking*, representam um potencial para fortalecer o desenvolvimento e a valorização da carreira.

As Ordens Profissionais devem estar na vanguarda da utilização das novas ferramentas tecnológicas e promover a sua utilização entre as profissões que representam.

Sempre tendo como princípio a promoção da qualidade, da competência, da responsabilidade e da ética profissional. Nunca perdendo de vista a missão maior que é a salvaguarda do interesse público.

Haveria, portanto, perdas implícitas para o Estado e para os cidadãos caso a exclusão das Ordens Profissionais se mantivesse, certo?

Sim, sem dúvida. Não só implícitas, mas com expressões concretas em diferentes níveis, com prejuízo de todos. As Ordens Profissionais têm um papel essencial na capacitação dos profissionais que representam, sendo promotoras de inovação e de desenvolvimento de boas práticas nos setores que estão sob sua regulação. Privar estas entidades do apoio financeiro do PRR, ou de outros financiamentos — europeus e não só —, limitaria a sua capacidade de modernização e enfraqueceria um dos objetivos centrais do PRR: garantir uma economia mais digital, mais competitiva e mais eficiente.

Algo que adquiriu uma importância acrescida, no contexto global que estamos a atravessar. ■

António Mendonça, Presidente do Conselho Geral do CNOP



Estudo de Caso no Aeroporto Internacional da Madeira

Superar Limites da Modelação Numérica com Redes Kolmogorov-Arnold

A modelação atmosférica é crucial para prever fenómenos que afetam setores como aviação e energia. Este artigo explora o uso de Redes Kolmogorov-Arnold (KAN) para adaptar previsões de vento ao Aeroporto da Madeira, combinando precisão e interpretabilidade em cenários de orografia complexa.



Texto
Décio Alves
Engenheiro Técnico
do Ambiente

A modelação atmosférica é uma área fundamental da Engenharia do Ambiente, desempenhando um papel crucial na compreensão e previsão de fenómenos que afetam o equilíbrio ambiental e a sociedade. Estes fenómenos incluem a qualidade do ar, mudanças climáticas, dispersão de poluentes, gestão de recursos hídricos e eventos meteorológicos extremos. Dentro deste âmbito, a modelação do vento é particularmente importante, dado o seu impacto em setores como a aviação, energia, transporte marítimo e proteção civil. A previsão precisa de vento a curto prazo é essencial para garantir operações seguras e eficientes, especialmente em ambientes complexos como o Aeroporto Internacional da Madeira (AIM), onde a orografia acidentada influencia significativamente as condições locais do vento.

teligência Artificial (IA) com a necessidade de interpretabilidade e explicabilidade dos modelos utilizados em Engenharia do Ambiente. Este artigo explora a aplicação de Redes Kolmogorov-Arnold (KAN) para efetuar transformação espacial das previsões de vento fornecidas pelo Global Forecast System (GFS) no AIM. As KAN baseiam-se no teorema de representação de Kolmogorov-Arnold, oferecendo vantagens em termos de interpretabilidade em comparação com redes neuronais tradicionais. O objetivo é demonstrar como a utilização de KAN pode reduzir significativamente os erros nas previsões de velocidade e direção do vento, fornecendo simultaneamente fórmulas matemáticas que descrevem as dinâmicas locais do vento.

Dados e Métodos

Dados

Foram utilizados dois conjuntos de dados neste estudo:

Dados Observados: Registos de vento no ponto médio da pista do AIM, obtidos a partir de relatórios METAR entre 23 de fevereiro de 2015 e 17 de maio de 2024. Estes relatórios, emitidos a cada 30 minutos, fornecem valores médios de velocidade e direção do vento. Os dados foram obtidos através do Iowa Environmental Mesonet (IEM) da Universidade Estadual de Iowa, que está conectado ao Sistema Automatizado de Observação de Superfície (ASOS) da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), mantendo um registo global de relatórios METAR.

Previsões do GFS: Dados do GFS no ponto de grelha mais próximo do AIM, com resolução espacial de 0,25 graus, correspondendo aos passos temporais de previsão de 3 e 6 horas. Estes dados foram extraídos do Arquivo Histórico de Previsão de 0,25° do GFS (ds084.1), fornecido pelo Centro Nacional de Previsões Ambientais (NCEP), com o DOI: 10.5065/D65D8PWK.

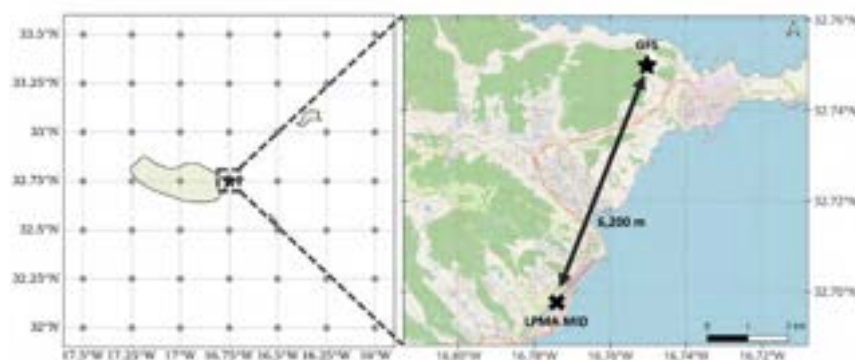


Figura 1. Malha do modelo GFS na região da Madeira (à esquerda) e diferença espacial entre o ponto GFS mais próximo e a localização do AIM (à direita).

Os modelos tradicionais de Previsão Numérica do Tempo (PNT) enfrentam desafios na representação de fenómenos atmosféricos locais devido à sua resolução espacial limitada e à complexidade do terreno. Embora sejam eficazes em escalas amplas, estes modelos não capturam adequadamente as variações microclimáticas que ocorrem em áreas com topografia complexa, como é o caso do AIM. Este contexto exige abordagens inovadoras que combinem a precisão das técnicas de In-



A previsão precisa de vento a curto prazo é essencial para garantir operações seguras e eficientes, especialmente em ambientes complexos como o Aeroporto Internacional da Madeira

Métodos

Os dados foram sincronizados e pré-processados para assegurar a integridade e consistência dos conjuntos utilizados. Foram eliminados pontos de dados inválidos ou inconsistentes, resultando num conjunto final de 26.271 registos, garantindo dados de alta qualidade para o treino e avaliação dos modelos.

As Redes Kolmogorov-Arnold utilizam o teorema de representação de Kolmogorov-Arnold para aproximar funções multivariadas complexas. Diferentemente das redes neuronais tradicionais, as KAN substituem as funções de ativação fixas por funções aprendidas nos arcos da rede, permitindo uma representação mais compacta e interpretável dos dados.

A arquitetura desenvolvida possui três camadas:

- Camada de Entrada: Bidimensional, recebendo os componentes u e v do GFS.
- Camada Oculta: Com cinco neurónios, aplicando funções não lineares aprendidas durante o treino.
- Camada de Saída: Unidimensional, produzindo os componentes u ou v ajustados para o AIM.

Explicabilidade e Interpretabilidade

A capacidade das KAN de gerar fórmulas matemáticas explícitas aumenta a transparência do modelo, permitindo uma compreensão aprofundada das relações físicas subjacentes às previsões. Isto é particularmente relevante em Engenharia do Ambiente, onde a interpretabilidade dos modelos é essencial para a confiança nas previsões e para a tomada de decisões informadas.

Após o processo de treino e otimização, as KAN produziram fórmulas matemáticas explícitas que relacionam os componentes de vento previstos pelo GFS com as condições locais no AIM. Para o componente zonal, a fórmula extraída foi:

$$u_{AIM} = e^{a \cdot \tanh(b \cdot u_{GFS}) + c \cdot \tanh(d \cdot v_{GFS})}$$

De forma semelhante, para o componente meridional, a fórmula obtida foi:

$$v_{AIM} = \sqrt{a' \cdot \tanh(b' \cdot u_{GFS}) + c' \cdot \tanh(d' \cdot v_{GFS})}$$

onde são constantes determinadas durante o treino do modelo. Estas expressões capturam as relações não lineares complexas entre as previsões do GFS e as condições locais de vento no ponto médio da pista em AIM.

Da esquerda para a direita: Doutor Sheikh Mostafa; Eng. Diogo Freitas; Eng. Fábio Mendonça; Professor Doutor Morgado Dias e Eng. Técnico Décio Alves.



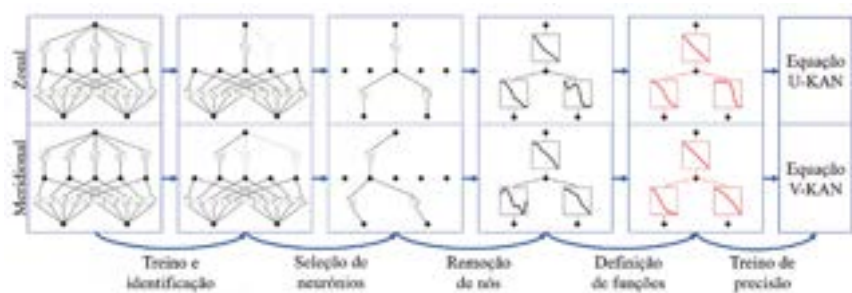


Figura 2. Processo de treino da rede KAN desenvolvida.

Resultados e Discussão

Explicabilidade das KAN

As fórmulas extraídas pelas KAN revelaram relações não lineares complexas entre as previsões do GFS e as condições locais no AIM. A utilização de funções como a tangente hiperbólica, exponencial e raiz quadrada nas expressões matemáticas indica a necessidade de modelar interações complexas, possivelmente resultantes da influência da orografia e de outros fatores ambientais locais. Por exemplo, a fórmula para u demonstra como as variações nos componentes u e v influenciam a componente zonal do vento no AIM, após serem moduladas por funções não lineares e constantes ajustadas.

Interpretabilidade das Funções KAN

As expressões matemáticas fornecidas pelas KAN permitem uma interpretação física das dinâmicas do vento no AIM. A presença de funções não lineares nas fórmulas sugere que a resposta do vento local às condições previstas pelo GFS não é linear, o que é consistente com o conhecimento sobre fluxos de ar em terrenos complexos e com interações atmosféricas mais amplas.

Desempenho Comparativo entre Redes Neurais Clássicas (FFNN) e KAN

De forma a poder ser realizada uma comparação entre este novo tipo de redes com as redes de IA clássicas, foi juntamente desenvolvido e treinado um modelo FFNN para os mesmos dados. Ambos os modelos foram avaliados utilizando métricas como o Erro Médio Absoluto (MAE), Erro Quadrático Médio (MSE) e o coeficiente de determinação R^2 . Ambos os modelos de IA melhoraram significativamente as previsões do GFS, contudo, as KAN apresentaram vantagens notáveis:

- **Precisão:** As KAN reduziram o MSE em até 48,5% para o componente u e 21,6% para o componente meridional em comparação com o GFS.
- **Interpretabilidade:** As KAN geraram fórmulas matemáticas explícitas, oferecendo insights sobre as relações físicas entre as previsões do GFS e as condições locais, algo não possível com as FFNN tradicionais.

Generalização e Validação Cruzada

Para avaliar a capacidade de generalização das KAN, foi realizada uma validação cruzada com diferentes conjuntos de treino e teste. Os resultados confirmaram a robustez do modelo, mantendo um desempenho consistente em diferentes períodos temporais. As fórmulas extraídas mostraram-se eficazes na previsão a 3 e 6 horas, demonstrando a aplicabilidade das KAN em cenários operacionais.

Conclusão

Este estudo evidenciou que as Redes Kolmogorov-Arnold são uma ferramenta eficaz para melhorar as previsões de vento em locais com orografia complexa, como o Aeroporto Internacional da Madeira. As KAN proporcionaram reduções significativas nos erros de previsão em comparação com o GFS, ao mesmo tempo que forneceram fórmulas matemáticas interpretáveis que descrevem as dinâmicas locais do vento.

A capacidade das KAN de combinar precisão com interpretabilidade oferece uma abordagem valiosa para a Engenharia do Ambiente, permitindo uma melhor compreensão dos fenômenos atmosféricos e ambientais e facilitando a integração em sistemas de previsão existentes. As fórmulas extraídas pelas KAN podem ser incorporadas em esquemas operacionais de PNT, aprimorando imediatamente as previsões sem a necessidade de computação adicional significativa.

Perspetivas Futuras

Direções futuras nesta linha de investigação podem explorar:

- **Aplicação em Diferentes Contextos Geográficos:** Avaliar a eficácia das KAN em outros locais com características topográficas e ambientais variadas, ampliando a generalização do modelo.
- **Integração com Dados de Alta Resolução:** Utilizar dados com maior granularidade temporal e espacial para potencialmente melhorar ainda mais a precisão das previsões.
- **Desenvolvimento de Versões Otimizadas das KAN:** Focar na redução dos requisitos computacionais, mantendo a precisão e interpretabilidade, facilitando a adoção operacional em sistemas de previsão meteorológica.

A combinação das KAN com outros modelos de previsão e tecnologias emergentes representa um passo promissor para avanços na modelação atmosférica, contribuindo para operações mais seguras e eficientes em setores críticos dependentes das condições atmosféricas e ambientais. ■

Referência para o estudo completo: D. Alves, F. Mendonça, S. S. Mostafa, and F. Morgado-Dias, "On the use of Kolmogorov-Arnold networks for adapting wind numerical weather forecasts with explainability and interpretability: application to Madeira International Airport," *Environmental Research Communications*, vol. 6, no. 10, p. 105008, 2024.

O estudo completo está disponível online. Aceda através do qr Code:





Resiliência Climática no Setor da Água e Saneamento: Um Desafio para o Futuro

A resiliência climática tornou-se um conceito central no planeamento e gestão dos recursos hídricos e serviços de saneamento, sobretudo num contexto em que os impactos das alterações climáticas são cada vez mais evidentes.

O setor da água e saneamento enfrenta desafios significativos relacionados com a escassez de recursos, fenómenos climáticos extremos, e pressões crescentes sobre infraestruturas críticas. Em Portugal, tal como no resto do mundo, a adaptação às mudanças climáticas neste setor é vital para garantir a saúde pública, a sustentabilidade ambiental e a segurança hídrica.

O impacto das alterações climáticas na água e no saneamento

A resiliência climática refere-se à capacidade de antecipar, preparar e responder de forma eficaz aos impactos das alterações climáticas. Para o setor da água e saneamento, isso implica não apenas a adaptação das infraestruturas,

mas também a integração de novas práticas de gestão, governança e inovação tecnológica. As alterações climáticas afetam diretamente o ciclo hidrológico, alterando padrões de precipitação, aumentando a frequência e intensidade de secas e inundações, e impactando a disponibilidade e qualidade da água. Para países como Portugal, que já enfrentam desafios relacionados com a gestão sustentável da água devido à sua localização no sul da Europa e características climáticas mediterrânicas, os riscos são agravados.

Entre os principais impactos destacam-se:

- **Escassez hídrica:** Períodos de seca prolongada reduzem a disponibilidade de água para consumo humano, agricultura e indústria.



Texto

Débora Santos

Eng.ª Téc. Senior

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos

- **Contaminação de recursos hídricos:** Eventos climáticos extremos podem levar à inundação de infraestruturas de saneamento, causando derrames de águas residuais e contaminando reservas de água potável.
- **Impacto na qualidade da água:** O aumento das temperaturas pode favorecer a proliferação de algas e micro-organismos, comprometendo o abastecimento.



Em Portugal, a construção de sistemas de armazenamento como o Alqueva, o maior reservatório artificial da Europa, reflete a necessidade de planejar para enfrentar a irregularidade das chuvas.

- **Fragilidade das infraestruturas:** Sistemas de distribuição e tratamento de água e saneamento podem ser danificados por tempestades e cheias.

Adaptação das infraestruturas

As infraestruturas de água e saneamento precisam de ser concebidas ou modificadas para lidar com as condições climáticas em evolução. Um exemplo é a construção de reservatórios de maior capacidade para armazenar água durante períodos de precipitação elevada, garantindo reservas durante secas prolongadas. Em Portugal, a construção de sistemas de armazenamento como o Alqueva, o maior reservatório artificial da Europa, reflete a necessidade de planejar para enfrentar a irregularidade das chuvas. Outro exemplo é a adaptação das estações de tratamento de águas residuais para resistir a inundações. Durante eventos de cheias, estas infraestruturas podem ser sobrecarregadas, levando ao transbordo de águas residuais não tratadas para prevenir a sua inundação. Para mitigar este risco que ocorre de forma mais intensa fruto da irregularidade do período de chuvas, existem soluções como a implementação de descarregadores de tempestade munidos de controle remoto (via telegestão ou sistemas de sensores) que permitem, inclusive, a medição de pH e condutividade, monitorizando a qualidade da água descarregada e assegurando que esta não apresenta contaminação. Ou mesmo

sistemas de tanques de retenção subterrâneos que armazenam o excedente de águas pluviais e evitam descargas poluentes em rios e mares. Um planeamento hídrico robusto deve incorporar cenários climáticos futuros, garantindo a flexibilidade necessária para responder a eventos imprevistos. Em Portugal, a implementação de planos de gestão de recursos hídricos baseados em modelos climáticos regionais é essencial para prever os períodos de escassez e planejar o armazenamento e a distribuição de água.

Integração de novas práticas de gestão

A resiliência climática exige uma gestão integrada dos recursos hídricos que tenha em conta os impactos diretos e indiretos das alterações climáticas.

Assim, é urgente promover a eficiência no uso da água para reduzir a pressão sobre os recursos disponíveis. Medidas como a reutilização de águas residuais tratadas, a monitorização em tempo real do consumo e a adoção de tecnologias de economia hídrica têm um papel central na engenharia, nomeadamente nas especialidades de ambiente, eletrotécnica e Informática, entre outras.

Por exemplo, em zonas onde a escassez hídrica se tornou mais frequente, a prática de reutilização de águas residuais tratadas para fins agrícolas ou industriais tem sido implementada. Israel, um líder global na gestão de água, reutiliza cerca de 85% das suas águas residuais tratadas, reduzindo a pressão sobre fontes naturais.

Outro exemplo prático é a implementação de sistemas de monitorização em tempo real para gerir recursos hídricos e infraestruturas. Em regiões onde as cheias são recorrentes, sensores conectados a sistemas de inteligência artificial ajudam a prever eventos extremos, permitindo respostas mais rápidas, como evacuações ou redirecionamento de fluxos de água.

Governança eficaz

A resiliência climática requer uma governança que integre as várias partes interessadas e níveis responsabilidades.

As políticas locais, regionais e nacionais devem alinhar-se com os compromissos globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O ODS 6, que visa garantir o acesso universal à água potável e ao saneamento, é uma referência para planeamentos nacionais de resiliência hídrica.

A gestão da água e saneamento exige coordenação entre os diferentes níveis de governo, comunidades locais e o setor privado. Políticas públicas claras, baseadas na ciência e orientadas para a equidade, podem ajudar a garantir uma distribuição justa e eficiente dos recursos.

Inovação tecnológica

A inovação tecnológica é crucial para antecipar e mitigar os impactos climáticos.

A tecnologia desempenha um papel transformador na construção de resiliência. Ferramentas como sistemas de detecção precoce de inundações, monitorização remota de infraestruturas e inteligência artificial para prever padrões climáticos são fundamentais. Em Portugal, a transição digital do setor da água, aliada à investigação científica, é uma oportunidade para aumentar a eficiência e a sustentabilidade. Como por exemplo:

- **Sistemas de monitorização em tempo real:** Sensores instalados em redes de abastecimento e saneamento podem identificar fugas, perdas ou contaminações de forma imediata, permitindo reparações mais rápidas e evitando desperdícios. Em Portugal, várias entidades gestoras já utilizam estas ferramentas para reduzir as perdas de água nas redes de distribuição, que ainda são significativas em algumas regiões.
- **Plataformas de gestão digital:** *Softwares* que centralizam a gestão de infraestruturas, permitindo otimizar operações, alocar recursos e planear intervenções. Por exemplo, sistemas baseados em inteligência artificial podem prever o comportamento da rede durante fenómenos climáticos extremos, ajudando a mitigar riscos de cheias ou interrupções no abastecimento.
- **Contadores inteligentes:** A introdução de contadores de água digitais permite aos consumidores monitorizar o seu consumo em tempo real, promovendo a eficiência no uso da água. Estes sistemas também auxiliam as empresas gestoras a personalizar tarifas e alertar para consumos anómalos, como os causados por fugas domésticas.

Preparação e resposta a eventos climáticos extremos

Preparar comunidades para lidar com secas, inundações ou outros fenómenos climáticos extremos é um componente fundamental da resiliência climática. Por exemplo, em algumas regiões de Portugal, foram implementados sistemas de recolha de água da chuva para uso doméstico, reduzindo a dependência de redes públicas de abastecimento em períodos de seca. Além disso, campanhas de sensibilização junto das populações explicam como reduzir o consumo de água em tempos de crise hídrica, usando métodos simples como a reutilização de água para rega ou a instalação de disposi-

tivos de baixo fluxo em torneiras e chuveiros.

A resiliência climática começa com a consciencialização. Envolver as comunidades em práticas sustentáveis, como a recolha de água da chuva e a redução do desperdício, fortalece a capacidade coletiva de enfrentar os desafios climáticos.



A engenharia tem um papel determinante na incorporação de soluções construtivas desde a fase de projeto até à execução com o objetivo de tornar as habitações e edifícios resilientes.

Conclusão

A resiliência climática no setor da água e saneamento é uma prioridade global, mas acima de tudo, local. Em Portugal, os esforços para adaptar este setor às mudanças climáticas devem ser integrados numa estratégia abrangente de sustentabilidade e desenvolvimento. A garantia de água potável e saneamento seguro não é apenas uma questão de infraestrutura; é um imperativo moral, ambiental e económico. Investir em resiliência climática é investir no futuro do planeta e na qualidade de vida das gerações vindouras.

Construir resiliência climática no setor da água e saneamento vai além da simples adaptação às alterações climáticas. É um processo contínuo que requer inovação, cooperação e um compromisso de longo prazo para transformar desafios em oportunidades. Ao integrar soluções técnicas, práticas de gestão modernas e governança participativa, é possível criar sistemas mais robustos e sustentáveis, que garantam o acesso à água e saneamento mesmo perante um futuro climático incerto.

Os eventos climáticos extremos serão cada vez mais frequentes, e é a capacidade de recuperação da normalidade após esses eventos, que definirá a nossa resiliência. No setor da água e saneamento é imperativo assimilar redundâncias e sistemas robustos como garantia de saúde, desenvolvimento e segurança para todos. ■

Investir em resiliência climática é investir no futuro do planeta e na qualidade de vida das gerações vindouras.



A OET integra e colabora na criação do “Fórum para a erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP”

A CPLP enfrenta desafios sociais e urbanos marcados por bairros precários que comprometem a dignidade humana e o desenvolvimento sustentável. Para erradicá-los, o “Fórum para a Erradicação dos Bairros Precários” propõe soluções técnicas e políticas públicas, promovendo justiça social e qualidade de vida.



Texto
Carlos Gomes Pereira
Presidente do Conselho
Fiscal Nacional da OET

Partilhando um vasto património, a Comunidade de Países de Língua Oficial Portuguesa (CPLP) é composta por nações de diferentes continentes cujas identidades estão fortemente enraizadas numa cultura diversificada, de tradições seculares e, consequentemente, muito rica.

Contudo, no que se refere às nações da CPLP, atualmente, um desafio atravessa fronteiras impactando a identidade cultural e social, ameaçando valores, tradições e a coesão das

sociedades. Ao longo das últimas décadas o aumento populacional das cidades, conduziu ao crescimento de bairros com habitações precárias. Este fenómeno, alimentado por questões históricas, socioeconómicas e políticas, afeta diretamente milhões de pessoas, comprometendo a dignidade humana e o desenvolvimento sustentável, com novos tipos de problemas sociais, económicas e ambientais. Os bairros com habitações precárias, de certa forma conhecidos em diferentes países como favelas, musseques ou bairros de lata, têm

origem, quase sempre, em processos de urbanização desordenada e exclusão social. Não nos interessa, por isso, saber em que países da CPLP este problema é mais acentuado mas sim, os problemas que lhe estão associados e aqui - seja a urbanização acelerada no período após conflitos civis, seja o crescimento de bairros informais devido ao êxodo rural ou ainda, seja a falta de políticas habitacionais abrangentes - há várias constantes entre outros, o crescimento das desigualdades sociais, a fragmentação da identidade nacional, a perda de valores culturais, o alto impacto nos processos associados à educação e à formação cultural, a influência na percepção internacional e a perda de património. Ainda há a registar e a salientar que, à existência dos bairros precários, estão quase sempre associados ciclos viciosos de pobreza e de exclusão. Os habitantes destas áreas urbanas, muitas vezes sem acesso a serviços básicos como água potável, saneamento e eletricidade, enfrentam não só condições extremas que dificultam a melhoria da qualidade de vida mas também, condições associadas à concentração populacional que, sem aquelas infraestruturas adequadas, veem agravados problemas ambientais, como a poluição e em alguns casos, a falta de áreas verdes associadas ao desmatamento e ao aumento da produção de resíduos.

Nestas condições, a completa ausência de garantias jurídicas sobre a posse da terra é outro problema. Em muitos casos, os habitantes destas áreas urbanas vivem sob a constante ameaça de despejo o que, desde logo, compromete a estabilidade emocional impedindo de forma decisiva qualquer investimento que possa ser enquadrado numa ótica de melhoria das habitações. Esse cenário também impacta negativamente na economia local reduzindo não só o potencial de desenvolvimento urbano e humano, mas também a capacidade de resposta das autoridades que se vêm a braços com um cenário de degradação constante.

A erradicação dos bairros precários exige assim a implementação de políticas públicas integradas, mas acima de tudo, sustentáveis. Nos últimos anos, alguns países da CPLP têm lançado programas voltados para este objetivo, com diferentes graus de sucesso.

Iniciativas e Soluções: Exemplos de Políticas Habitacionais

Em Angola, por exemplo, o Programa Nacional de Urbanismo e Habitação procura criar soluções habitacionais acessíveis, incluindo a construção de novas urbanizações, combatendo o défice habitacional e dirimindo conflitos de terra numa iniciativa que prevê a descen-



tralização e a gestão dos espaços por parte dos Governos Provinciais¹. Em Cabo Verde, foi implementado o programa “Casa para Todos”, que visa promover habitações dignas e acessíveis². Em Portugal, o Programa Nacional de Habitação 2022-2026³ estabelece os objetivos, prioridades, programas e medidas da política nacional de habitação e, com uma dotação orçamental global prevista superior a € 3.700 milhões, desenvolve-se em seis eixos principais, entre eles, o reforço e qualificação do parque habitacional público e a implementação de medidas com vista à garantia de respostas de emergência para situações de risco e emergência social.

Apesar destas iniciativas, permanecem muitos desafios que muito dizem acerca do necessário e premente compromisso político bem como do envolvimento ativo das comunidades afetadas sem as quais, não será possível resolver este problema.

O papel da engenharia na erradicação dos bairros precários

Conhecendo esta questão, em 2024, no âmbito da organização do prémio “Plano de erradicação dos musseques - zero casas degradadas até 2038”, a Ordem dos Engenheiros de Angola, entendendo a desejável e mais valia participação dos profissionais de engenharia em todas as formas possíveis para a erradicação desta realidade, decidiu propor a um conjunto de organizações congéneres da CPLP um desafio através do qual estes profissionais se devem sentir chamados a contribuir com soluções técnicas e propostas de políticas públicas que sejam capazes de conferir dignidade a todos os cidadãos que vivam em bairros com habitações precárias. Assim, será constituído o “Fórum para a erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP” para que, de forma autónoma e sustentada, possam os profis-

Ao longo das últimas décadas o aumento populacional das cidades conduziu ao crescimento de bairros com habitações precárias.

1 fonte: <https://www.dw.com/pt-002/angola-lan%C3%A7a-diretrizes-da-pol%C3%ADtica-nacional-de-habita%C3%A7%C3%A3o/a-52333290>

2 fonte: <https://visao.pt/atualidade/mundo/2022-05-03-programa-cabo-verdiano-casa-para-todos-ja-entregou-80-das-5-800-habitacoes/>

3 fonte: <https://www.portaldahabitacao.pt>



A Ordem dos Engenheiros Técnicos integra a comissão instaladora deste "Fórum para a erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP"

sionais de engenharia sentirem-se desafiados e comprometidos com o ideal de erradicar os bairros com habitação precária e bem assim, permitir que as Ordens profissionais de engenharia da CPLP possam assumir um papel de charneira, dando o suporte técnico necessário para que esta organização possa representar um papel de coordenação/gestão, promoção e divulgação de um vasto conjunto de atividades nos países de língua oficial portuguesa aonde se inclui o Prémio *"Plano de erradicação dos musseques - zero casas degradadas até 2038"*. Este será um espaço de cooperação interinstitucional, de diálogo e inovação, mas também, de ação estratégica aonde se assumirá uma contribuição para a melhoria das condições de vida das populações vulneráveis, promovendo estudos, ações de divulgação, workshops e outras atividades com vista à integração social e à redução das desigualdades habitacionais. A Ordem dos Engenheiros Técnicos integra a comissão instaladora deste *"Fórum para a erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP"* que contará com a presença de

dois elementos em representação da Ordem dos Engenheiros de Angola, um elemento em representação da Ordem dos Engenheiros de Moçambique, um elemento em representação da Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde e um elemento convidado de reconhecido mérito profissional cuja escolha seja unânime de entre os anteriores referenciados.

A erradicação dos bairros com habitações precárias na CPLP é uma questão urgente e complexa, que requer soluções integradas e colaborativas e, embora os desafios sejam muito significativos, o compromisso coletivo dos profissionais de engenharia pode garantir uma plataforma de cooperação que seja um alicerce de futuras bases que garantam aos nossos concidadãos um futuro mais digno e justo.

A promoção das nossas cidades enquanto locais sustentáveis e habitáveis em condições dignas não pode representar apenas uma mera meta de desenvolvimento. Tem de representar uma obrigação moral para garantir que ninguém fique para trás no caminho rumo ao progresso. ■

O engenheiro técnico e o seu impacto no desenvolvimento socioeconómico dos Açores

A Região Autónoma dos Açores enfrenta inúmeros desafios que impactam o seu desenvolvimento, entre os quais se destacam a economia dependente e vulnerável, as alterações climáticas, as questões demográficas e de qualificação, bem como as infraestruturas e conectividade. No entanto, há um fator transversal que amplifica todos estes desafios: o isolamento geográfico associado às dificuldades de acessibilidade e à descontinuidade territorial, aspetos que contribuem para a singularidade da Região e moldam a nossa realidade arquipelágica.

A Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros Técnicos também enfrenta, inevitavelmente, alguns destes desafios no desenvolvimento da sua atividade, sendo que, tem orientado a sua atuação sob o lema da defesa, valorização e regulação da profissão de engenheiro técnico e do seu impacto no desenvolvimento socioeconómico da nossa Região. Assim, entre outros, temo-nos empenhado em estreitar relações institucionais com as representações regionais de outras ordens profissionais num esforço que culminou, em 2024, com a assinatura de um protocolo de colaboração com as delegações regionais das Ordens dos Arquitetos, dos Engenheiros e dos Advogados com vista à promoção de iniciativas de interesse comum e bem assim, participando ativamente no projeto de criação de um Conselho Regional das Ordens Profissionais.

Além disso, a Secção Regional tem mantido uma colaboração ativa com instituições locais, como a Associação dos Industriais de Construção Civil e Obras Públicas dos Açores e com a Universidade dos Açores. Um exemplo marcante desta parceira é o protocolo que institui a entrega de um prémio monetário ao melhor aluno do curso de Proteção Civil e Gestão de Riscos que conclua a formação complementar e se inscreva na OET. Com estas iniciativas, a Secção Regional dos Açores contribui não só para a qualificação e valorização dos engenheiros técnicos, mas também, para o desenvolvimento da Região nos mais variados setores de atividade profissional aonde estes se enquadram.

Noutra vertente, a Secção Regional tem optado por organizar conferências que promovem o acesso dos membros a conhecimento técnico e à discussão de temas relevantes para a engenharia e para a sociedade açoriana. Neste âmbito, importa destacar temas como a *"Sismologia, Vulcanologia e a Engenharia na Gestão dos Riscos"*, ou ainda, o tema dos *"Transportes e Acessibilidades"* que, sendo um tema crítico para o desenvolvimento da nossa Região, é sempre atual e oportuno. Destacamos ainda a realização da Conferência Pública *"Olhar o mundo a partir dos Açores – Uma visão global com a Engenharia ao centro"*, que contou com a participação do então Presidente do Comité Europeu das Regiões.



Texto

Sara Pavão
Vice-Presidente da
Secção Regional dos
Açores da OET

Estas atividades tiveram como objetivo principal proporcionar aos membros da Secção Regional acesso a informação atualizada, enquanto fomentam o debate sobre os desafios específicos da Região, enquanto arquipélago português inserido no contexto europeu na qualidade de Região Insular e Ultraperiférica. O papel da engenharia na mitigação destes desafios é central, demonstrando o compromisso da Secção Regional dos Açores em contribuir para a resolução de problemas concretos e para a melhoria da qualidade de vida de todos os Açorianos. Assim, a Secção Regional dos Açores reafirma o seu papel na valorização da profissão, na preservação do património e no desenvolvimento sustentável da nossa Região. ■

Eng. Tec. Sara Pavão no momento da assinatura do protocolo com as Secções Regionais dos Açores das Ordens dos Arquitetos, Advogados e Engenheiros

OET presente no CONEST, Brasil

Engenheiro Luís Almeida destaca desafios globais e inovações em Segurança e Saúde no Trabalho no 26.º Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho.



Luís Almeida – Presidente do Conselho Diretivo da Secção Regional Centro da OET durante o CONEST (Brasil)

“Sem uma valorização do trabalhador e da cultura de segurança, as empresas não alcançarão seus objetivos de forma sustentável”

Luís Almeida

Durante o 26.º Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho (CONEST), realizado em Goiana, Brasil, o engenheiro Luís Almeida, Presidente do Conselho Diretivo da Secção Regional Centro e representante da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) de Portugal, abordou os principais desafios e inovações na área de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), destacando a importância de avanços tecnológicos e a valorização da mão de obra qualificada. Este sublinhou que o progresso em SST depende de uma visão integrada que considere o impacto económico das práticas no setor. Segundo Luís Filipe Almeida, nos países de língua portuguesa, especialmente em Portugal, a escassez de mão de obra especializada tem comprometido a qualidade na construção civil, afetando diretamente a durabilidade das edificações e a sustentabilidade dos investimentos. “O custo da ‘não qualidade’ pesa na sustentabilidade económica das empresas, comprometendo o equilíbrio entre ambiente, segurança e desenvolvimento”.

O papel da engenharia e a modernização necessária

A sua apresentação neste 26.º Congresso enfatizou o compromisso intrínseco da engenharia com a inovação e a excelência, alertando ainda que, apesar dos avanços em

tecnologias como o *Building Information Modeling (BIM)*, a modernização no setor da construção civil é lenta, especialmente em comparação com áreas como a agricultura. “É essencial investir na capacitação técnica e atrair jovens para a construção civil. A mecanização e o uso de inteligência artificial são passos fundamentais para aumentar a segurança e a produtividade”, afirmou.

Cultura de segurança e interdisciplinaridade

O engenheiro técnico da OET defendeu uma abordagem integrada e interdisciplinar para consolidar uma cultura de segurança, visão que requer a colaboração entre a engenharia, ciências sociais e outros campos para promover um ambiente de trabalho seguro e motivador.

“Sem uma valorização do trabalhador e da cultura de segurança, as empresas não alcançarão seus objetivos de forma sustentável”, argumentou.

Portugal e os desafios de mão de obra qualificada

Luís Filipe Almeida, também, destacou as lacunas existentes no setor técnico em Portugal, mencionando a dificuldade em atender às metas de crescimento estabelecidas pela União Europeia e pelo Banco Mundial devido à falta de profissionais qualificados. “O setor precisa de um salto tecnológico e da adoção de ferramentas modernas para enfrentar esses desafios”, concluiu, referindo-se ao BIM como uma solução indispensável para a modernização do setor.

Uma visão para o futuro

O painel concluiu com um apelo à cooperação global e à adoção de inovações para enfrentar os desafios contemporâneos. Luís Almeida realçou que a transformação do setor depende de esforços coordenados entre tecnologia, capacitação profissional e uma visão sustentável. ■



O Norte em retrospectiva

A Secção Regional Norte da Ordem dos Engenheiros Técnicos, segunda maior Secção no que respeita ao número de membros inscritos e com uma abrangência geográfica 18.292 km² (Braga, Bragança, Porto, Viana do Castelo e Vila Real) procurou, no ano de 2024, corresponder a vários desafios conjunturais, internos, face ao cenário de alteração política que se viveu em Portugal e externos considerando o contexto internacional menos favorável, designadamente no que respeita ao abrandamento económico generalizado devido, no essencial, ao ocorrido nos países da Zona Euro e aos conflitos a decorrer na Europa e no Médio Oriente.

Acrescem a estes desafios, os compromissos assumidos pela Europa no âmbito da sustentabilidade, descarbonização e a economia circular. Estamos ainda perante um novo paradigma, marcado pela industrialização (adaptação à “Indústria 5.0”) e pela inteligência artificial, com consequências muito positivas na adoção de tecnologias inovadoras, na evolução de sistemas produtivos e na capacitação dos recursos humanos.

Assim a atuação da Secção Regional Norte em 2024 teve como base estratégica estes desafios e compromissos, concretizando inúmeras ações que pretenderam mitigar as dificuldades associadas e a atuação dos Engenheiros técnicos, destacando-se a representação da Classe e valorizando-se e promovendo-se a atualização de conhecimentos.

Neste âmbito da valorização profissional e atualização de conhecimentos destacam-se ações promovidas pela Secção, seminários, *workshops* e conferências, sobre temas da atualidade e de extrema relevância para o exercício da atividade dos Engenheiros técnicos, designadamente: “Simplex Urbanístico: as novidades do DL 10/2024”; “Revisão de Preços – Vigência do Regime Excepcional, Aplicação do Regime Ordinário”; “Iluminação Pública”, “Sistemas para a manutenção de funções elétricas em caso de incêndio”.

No que respeita a representações destacam-se a participação no “VII Congresso Nacional para a Prevenção, Segurança e Saúde Ocupacional – em Cabo Verde”; “Fórum das Ordens Profissionais” organizado pelo CNOP e na “Semana da Reabilitação Urbana do Porto”, enquanto patrocinador e com balcão de divulgação da OET. Enquanto ações de referência no ano de 2024 destaca-se a Comemoração, no dia 2 de setembro, do Dia Nacional do Engenheiro Técnico, e

a Homenagem aos colegas que se destacaram ao longo da vida, pela sua competência profissional, dedicação e contribuição exemplar para o desenvolvimento da engenharia portuguesa.

Por fim realça-se a participação ativa da Secção, com a dedicada participação dos seus mem-



VII Congresso Nacional para a Prevenção, Segurança e Saúde Ocupacional – em Cabo Verde

bro da direção e colaboradores, em dezenas de eventos promovidos pelas mais variadas entidades, como sejam o IPP, o IPVC, o IPCA, o ISSO em Cabo Verde, o ISEP, a AICCOPN, a AdEPorto, entre outros, demonstrando-se o reconhecimento e a importância que a Secção em particular e a ORDEM no seu conjunto, tem junto às escolas que formam de Engenheiros de diversos níveis e especialidades e organizações de interesse público. ■

Participação na semana da reabilitação urbana do Porto





Visita Técnica à obra do Hospital Central e Universitário da Madeira

A Secção Regional da Madeira recentemente realizou uma visita técnica à obra do novo Hospital Central e Universitário da Madeira (HCUM), especificamente à sua segunda fase, que envolve as estruturas e espaços exteriores.



Texto

Débora Santos

Eng.ª Téc. Senior

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos

Este projeto, um dos mais aguardados na região, está a mobilizar esforços de engenharia de diversas especialidades e tem sido desenvolvido com um elevado grau de complexidade técnica.

O Projeto

O projeto do HCUM teve início em 2007, mas foi retomado oficialmente em 2016, este será uma infraestrutura de referência, com 6 pisos acima da cota de soleira e um piso subterrâneo.

Fases da Obra

A obra do novo HCUM está a ser realizada de forma progressiva e estratégica, dividida em várias fases que englobam desde a escavação até a finalização da infraestrutura e a aquisição de equipamentos médicos. Abaixo, detalhamos as principais fases da construção e os desafios enfrentados ao longo do processo.

Fase 1: Escavação e Contenções

A primeira fase da obra consistiu na escavação do terreno e na implementação das contenções periféricas. Esta fase teve um prazo de execução de 15 meses e envolveu os seguintes detalhes:

Escavação:

- O valor da empreitada foi de 18 M€.
- Foi realizado um volume total de escavação de 1,2Mm³, com a reutilização integral desse material, sendo que apenas 0,17Mm³ foi destinado a aterro.

Contenção Periférica:

- Para garantir a estabilidade das margens do terreno, foram construídos taludes



Verificação de Aplicação de sistema COPEX

com betão projetado e pregagens de 32 mm (A500MR Galvanizado).

- Os taludes, com uma área de 10.125 m², possuem uma altura máxima de 40 metros, e 10.250 m² dessa área foi revestida com Colchão de Reno (estrutura de cestos de malha eletrosoldada), com 5.000 m³ de pedra basáltica reutilizada da própria escavação.
- A obra também conta com 11 inclinómetros, que são monitorizados trimestralmente.

Fase 2: Estrutura e Espaços Exteriores

A segunda fase da obra iniciou-se em novembro de 2022 e está focada na construção da estrutura do hospital e nos espaços exteriores. Esta fase envolveu uma empreitada no valor de 74,7 M€ e apresenta os seguintes detalhes:

Estrutura e Materiais:

- A obra envolveu a utilização de 142.000 m³ de betão e 16.500 toneladas de aço, com a previsão de construção de uma área total de lajes de 180.000 m².
- A estrutura conta com fundações diretas, compostas por 690 sapatas de betão armado, e pilares de seções retangulares ou quadradas.
- As lajes são fungiformes, aligeiradas através do sistema “Cobiax”.
- A obra conta com 206.000 m² de paredes de alvenaria de blocos e acabamentos em betão desativado nas fachadas exteriores.



Sistemas de Cofragem e Acabamentos:

- Para a execução das lajes e outros elementos estruturais, estão a ser utilizados sistemas de cimbra EUROPLUS, além do sistema de cofragem TUPEC, que é mais leve e resistente, melhorando o acabamento e facilitando a instalação das condutas técnicas.

Próximas Fases

Após a conclusão das fases de escavação e estrutura, a obra seguirá com a execução das especialidades, incluindo instalações técnicas especiais



e acabamentos finais. A última fase, prevista para ser iniciada posteriormente, será a aquisição e instalação dos equipamentos médicos.

O Papel da Engenharia

A construção do HCUM é um exemplo claro da importância da engenharia na resolução de desafios complexos e na criação de soluções inovadoras. A integração de todas as especialidades neste projeto foi crucial para garantir a criação de uma infraestrutura moderna, segura e eficiente, capaz de responder às necessidades de um hospital de referência.

Conclusão

A visita técnica à obra do HCUM proporcionou uma visão detalhada do progresso deste projeto ambicioso, que não só irá melhorar a qualidade de vida da população madeirense, mas também irá consolidar a importância da engenharia no desenvolvimento de infraestruturas de interesse público.

Para os profissionais de engenharia envolvidos, este projeto tem sido uma oportunidade de crescimento, permitindo a aplicação de técnicas inovadoras e a verificação prática de soluções construtivas de vanguarda, com um impacto direto na qualidade dos serviços prestados à população. ■



Na fase atual da obra estavam envolvidos no projeto/obra:

34
empresas

538
trabalhadores em obra

172.100 m²
de área bruta de construção

37.750 m²
de área de implantação

Alterações Climáticas

Altas Temperaturas em Estaleiros



Texto
José Manuel Delgado
Presidente da Secção
Regional Sul

Nos estaleiros de construção, enquanto espaço organizado e preparado para a execução de trabalhos relacionados com a construção, manutenção ou demolição de edifícios, infraestruturas ou outras obras de engenharia, toma-se muitas vezes urgente a implementação de ações e alertas que fomentem medidas preventivas contra o impacto das altas temperaturas, uma manifestação direta das alterações climáticas que têm causado inúmeras mortes na Europa e no mundo.

No quadro desta realidade, exigem-se reflexões profundas e ações práticas que não só priorizem soluções eficazes em tempo útil, mas também a assunção de

digma de calor extremo, com ondas de calor mais frequentes e intensas sendo que, desde há vinte anos a esta parte, a Europa tem vindo a registar valores de aumento de temperatura duas maiores que a média global.

Estima-se que entre 2000 e 2020, mais de 70% dos trabalhadores enfrentaram calor excessivo, resultando num aumento, também estimado, de 40% nos acidentes graves.

Estima-se ainda que a exposição a temperaturas acima de 30 graus centígrados possa elevar os riscos de acidentes em 5% a 7% e, acima de 38 graus centígrados, esses números podem representar um aumento de 10% a 15%.

Ondas de calor extremo afetam a saúde, a cognição e a capacidade de trabalho, aumentando erros e acidentes num cenário aonde o calor extremo se apresenta como um “assassino silencioso” com impactos diretos na saúde, produtividade e custos sociais.

Há, pois, que ter em conta a urgente necessidade de implementação, de medidas preventivas com o foco no papel que todos aqueles intervenientes devem assumir a começar, naturalmente, pelo Estado, a quem cabe regulamentar, mas também garantir que através dessa, leia-se a regulamentação, se criam condições de segurança, qualidade e sustentabilidade nos estaleiros das obras. Assim, a minimização dos riscos associados ao calor poderão ser uma realidade desde que se tenham em conta determinados aspetos como:

1. Verificação e monitoração contínuo da temperatura;
2. Planeamento e organização das atividades por forma a evitar horários de exposição ao maior calor;
3. Informação e formação adequadas;
4. Pausas regulares e zonas de descanso sombreadas assinaladas previamente;
5. Utilização de equipamentos e vestuário adequados;
6. Hidratação frequente, com acesso a água potável fresca;
7. Sistemas de alerta e identificação de sinais de stress térmico

Como conclusão, a proteção dos trabalhadores expostos ao calor excessivo não poderá ser vista como uma mera garantia de maior produtividade e sustentabilidade no setor, mas, acima de tudo, como uma questão primordial de saúde sendo por isso fundamental criar um cenário que assegure locais de trabalho seguros e saudáveis, promovendo uma verdadeira cultura de segurança. ■



Ondas de calor extremo afetam a saúde, a cognição e a capacidade de trabalho, aumentando erros e acidentes

responsabilidades a todos os atores presentes em obra. Nessas reflexões importa, desde logo, ter em conta fatores que possam ser reveladores da situação do setor da construção face às mudanças climáticas, mas também, relativamente às medidas que o Estado, enquanto promotor de políticas públicas e investimentos, poderá adotar em termos de legislação e recursos.

Aqui chegados, teremos de colocar nesta equação aqueles que são os principais responsáveis pela execução prática dos projetos e pela concretização das infraestruturas planeadas, ou seja, os trabalhadores e as empresas. Na materialização dos projetos de engenharia, combinando competências técnicas, recursos financeiros e estratégias de gestão, cada empresa contribui com a sua especialização, visão e abordagem, influenciando diretamente a qualidade, sustentabilidade e eficiência dos projetos.

É por isso que a questão acerca das ações concretas a implementar com vista à proteção dos trabalhadores se toma tão de maior importância num cenário atual em que, de acordo com estudos internacionais da ONU, OIT, Agência Europeia do Ambiente, ETUC, entre outros, podemos estar perante um novo para-



Regulamentos

Regulamento de Admissão e Registo

Regulamento n.º 1260/2024

Sumário: Alteração do Regulamento n.º 129/2024, de 29 de janeiro — Regulamento de Admissão e Registo.

Alteração do Regulamento n.º 129/2024, de 29 de janeiro — Regulamento de Admissão e Registo

Por deliberação da Assembleia de Representantes, reunida em sessão de 19 de outubro de 2024, proferida ao abrigo do disposto nas alíneas a) e e) do n.º 3 do artigo 34.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, na redação estabelecida pela Lei n.º 157/2015, d 17 de setembro, alterada pela Lei n.º 70/2024, de 12 de dezembro, foi aprovado o projeto de alteração da redação do Regulamento n.º 129/2024, de 29 de janeiro — Regulamento de Admissão e Registo, que procedeu à alteração e red denominação do Regulamento n.º 497/2020, de 26 de maio — Regulamento de Registo e Inscrição, alterado pelos Regulamentos n.ºs 841/2020, de 6 de outubro e 54/2022, de 18 de janeiro.

O projeto foi submetido a consulta pública, efetuada nos termos do n.º 1 do artigo 101.º do Código do Procedimento Administrativo, através do Aviso n.º 15866/2024/2, de 31 de julho, publicado no *Diário da República*, n.º 147/2024, 2.ª série, de 2024-07-31.

Regulamento de Admissão e Registo Princípios gerais

Em consequência do estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET), na sua atual redação, ter deixado de prever o estágio obrigatório para o acesso à qualidade de membro efetivo da Ordem pelos candidatos que não possuísem a experiência profissional de pelo menos cinco anos em engenharia, deixou de existir o período de tempo que, até agora, era utilizado para colmatar as lacunas da habilitação de base dos candidatos à profissão de engenheiro técnico.

Assim, as atuais disposições estatutárias obrigam a que todos os diplomados em engenharia sejam aceites pela OET para o acesso à atividade de engenharia, sem constrangimentos de natureza administrativa.

Considerando que a profissão de engenheiro técnico é uma profissão de confiança pública, a OET delibera que a inscrição num determinado colégio implica a reunião de todas as condições para o exercício pleno da atividade no cum-

primento da lei, incluindo a Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na sua redação atual.

A OET, apesar de admitir todos os diplomados (bacharéis, licenciados, mestres e doutores em engenharia), estabelece que todos aqueles que concluíram cursos superiores que não assegurem os conhecimentos bastantes para o pleno exercício da engenharia sejam inscritos num colégio de especialidade generalista, e que só após concluírem os conhecimentos considerados imprescindíveis (core da especialidade) e definidos pela Ordem, possam ser inscritos no colégio de especialidade adequado.

A inscrição no colégio generalista obriga que o mesmo seja pensado de forma que, aos seus membros, seja permitida a atividade nas várias áreas de formação de base com garantia de emissão de declarações para a prática dos atos de engenharia de competência técnica transversal. Tomando por base o acervo legislativo publicado nos últimos anos com incidência na área da engenharia, bem como o estatuto da OET, na redação estabelecida pela Lei n.º 157/2015, de 17 de setembro, alterada pela Lei n.º 70/2023, de 12 de dezembro, verifica-se que:

- A OET é a entidade que, em Portugal, atribui em exclusivo o título profissional de Engenheiro Técnico e regula o exercício da profissão;
- O Engenheiro Técnico é o profissional com formação superior em engenharia que se dedica à aplicação das ciências e técnicas respeitantes aos diferentes ramos de engenharia, nomeadamente nas atividades de investigação aplicada, conceção, estudo, projeto, fabrico, construção, produção, fiscalização e controlo de qualidade, incluindo a coordenação e gestão dessas atividades e outras com elas relacionadas;
- Os membros da OET estão integrados em Colégios da Especialidade de Engenharia (ou, abreviadamente, “Colégios da Especialidade” ou “Especialidades”) definidas em regulamento próprio;
- Para cada Especialidade de Engenharia a OET definiu um “Core da Especialidade”, ou seja, os domínios em que é imprescindível deter as competências, os saberes e as capacidades imprescindíveis para a exercer a profissão, ou seja, para a prática dos atos de engenharia dessa especialidade;
- Os graus académicos superiores em engenharia que dão acesso à profissão de Engenheiro Técnico são o bacharelato, a licenciatura (antes ou depois da publicação do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, ou seja, licenciatura pré-Bolonha ou licenciatura pós-Bolonha, respetivamente), o mestrado ou o doutoramento, de acordo com o estabelecido na alínea a) do n.º 1 do artigo 18.º do estatuto da OET, nas várias denominações que foram tendo ao longo dos anos, a que correspondem os níveis de qualificação definidos na Portaria n.º 782/2009, de 23 de julho:

- i. 1.º Ciclo: Bacharelato ou licenciatura pós-Bolonha, que corresponde ao nível 6 de educação e formação, nos termos do Quadro Europeu de Qualificações;
 - ii. 2.º Ciclo: Licenciatura pré-Bolonha, CESE (Curso de Estudos Superiores Especializados), mestre (pré-Bolonha, pós-Bolonha ou mestrado integrado), que corresponde ao “nível 7” de educação e formação, nos termos do Quadro Europeu de Qualificações;
 - iii. 3.º Ciclo: Doutoramento, que corresponde ao “nível 8” de educação e formação, nos termos do Quadro Europeu de Qualificações;
- f) Neste regulamento, consideram-se “cursos superiores em engenharia” todos aqueles cuja estrutura curricular se oriente por um referencial definido a nível europeu pela “Engineers Europe” (associação europeia das associações profissionais de engenharia, anteriormente designada por FEANI), e que satisfaça o “Core da Especialidade”;
- g) Neste regulamento, considera-se “curso afim à engenharia” aquele que, não tendo o termo “Engenharia na sua designação”, se considera cumprir o referencial da “Engineers Europe” e proporcionar as competências referentes ao “Core da Especialidade”;
- h) Relativamente aos cursos superiores em engenharia, ou afins, salienta-se que:
- i. As instituições de ensino superior têm total liberdade para propor a criação de ciclos de estudos que visem conferir graus académicos superiores, sem nenhuma interferência das associações públicas profissionais;
 - ii. Compete à OET admitir os diplomados com cursos superiores em engenharia (ou afins) e, considerando a necessidade de assegurar a confiança pública da profissão, exercer a sua função reguladora, definindo quais os atos de engenharia que cada membro pode praticar, tomando em consideração os diplomas legais que estabelecem as qualificações profissionais ou, na sua falta, o Regulamento dos Atos de Engenharia dos Engenheiros Técnicos (presentemente o Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro);
 - iii. A Ordem procede à análise dos conteúdos programáticos das estruturas curriculares dos cursos de ensino superior em engenharia (ou afins), fazendo a confrontação com o “core da especialidade” e com o referencial da “Engineers Europe”;
 - iv. Verifica-se que, em alguns casos, as propostas curriculares revelam fragilidades em determinadas áreas, não habilitando os diplomados para o completo exercício profissional;
- i) O Engenheiro Técnico é, assim, o titular de qualquer um dos graus académicos ou formações referidas na alínea e) antecedente, que mantenha inscrição válida na OET, à qual acede nos termos do artigo 18.º do respetivo Estatuto;
- j) Com a mais recente alteração ao estatuto da OET cessa a obrigatoriedade do estágio no processo de admissão o que, consequentemente, obriga a Ordem a admitir como membro efetivo qualquer diplomado com um curso superior em engenharia, ou afim, conforme o referido na alínea e) antecedente;
- k) Os cursos superiores em Portugal são acreditados pela A3ES — Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, cuja missão é assegurar a garantia da qualidade do ensino superior em Portugal, através da avaliação e acreditação das instituições de ensino superior, dos respetivos sistemas internos de qualidade e dos pares escola/ciclo de estudos, emitindo para o efeito as acreditações dos mesmos;
- l) A Direção-Geral do Ensino Superior (DGES) tem competência para proceder ao registo das instituições de ensino superior e dos ciclos de estudos conferentes dos graus de licenciado, mestre e doutor, na sequência da sua acreditação pela A3ES;
- m) Não colocando em causa as competências da A3ES e da DGES, é à OET que compete certificar as competências profissionais dos seus membros, em função das exigências do quadro legislativo existente, existindo para cada membro um registo individual de competências:
- i. O registo individual de cada membro contempla o elenco de competências profissionais, certificadas por declaração emitida e certificada pela OET, atribuídas a cada membro efetivo, nos termos regulamentares estabelecidos;
 - ii. A OET, no desempenho do seu papel de regulador da profissão de Engenheiro Técnico, procede à análise dos elementos curriculares de cada curso de formação inicial e, sempre que for o caso, pós-graduada, e avalia se o curso proporciona (ou não proporciona) as competências, saberes e capacidades para a prática dos atos de engenharia do(s) respetivo(s) colégio(s) da especialidade; caso não proporcione na totalidade essas competências, saberes e capacidades, pode ser limitado pela OET o conjunto de atos profissionais que o diplomado fica habilitado a realizar, em função dessa análise e das fragilidades identificadas nas diversas propostas curriculares dos cursos que proporcionam o acesso à Ordem;
- n) Existem múltiplos diplomas legais que satisfazem os requisitos de conformidade com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de março, e do Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que procedem à transposição das Diretivas n.os 2005/36/CE, de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, e 2006/123/CE, de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno, nomeadamente:
- iii. Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas;

- iv. Lei n.º 15/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis, dos combustíveis e de outros produtos petrolíferos, e procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 267/2002, de 26 de novembro;
- v. Lei n.º 31/2009, de 3 de junho, alterada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, coordenação de projetos, direção de obra pública ou particular, condução da execução dos trabalhos dos diferentes colégios da especialidade de engenharia nas obras particulares de classe 6 ou superior e de direção de fiscalização de obras públicas ou particulares;
- vi. Lei n.º 25/2018, de 14 de junho, que procede à segunda alteração da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, que aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis, e à primeira alteração à Lei n.º 41/2015, de 3 de junho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção.
- o) A Portaria n.º 96/2012, de 5 de abril, designa a OET como sendo entidade competente para proceder ao reconhecimento das qualificações profissionais nos termos da Lei n.º 9/2009, de 4 de março;
- p) A competência de regulação referida na alínea anterior, para além dos diplomas legais que estabelecem a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, é materializada na regulamentação dos atos próprios de engenharia dos engenheiros técnicos;
- q) A experiência entretanto colhida com a aplicação dos referidos instrumentos legais e regulamentares, bem como, algumas mudanças a que se assiste no âmbito da organização do ensino superior, aconselha que sejam introduzidas soluções de simplificação e desburocratização de procedimentos, aumentando a clareza e transparência de procedimentos no processo de admissão à Ordem e na atribuição de competências profissionais.

Artigo 1º

Objeto

O presente regulamento procede à alteração da redação do Regulamento n.º 129/2024, de 24 de janeiro — Regulamento de Admissão e Registo, que procedeu à alteração e redesignação do Regulamento n.º 497/2020, de 26 de maio — Regulamento de Registo e Inscrição, alterado pelos Regulamentos n.os 841/2020, de 6 de outubro e 54/2022, de 18 de janeiro.

Artigo 2º

Definições

Para efeitos do disposto no presente regulamento, entende-se por:

- a) «Reconhecimento de nível» ou «Reconhecimento de grau», o ato que permite reconhecer por comparabilidade, de forma individualizada, um grau ou diploma de ensino superior estrangeiro como tendo um nível correspondente a um grau académico ou diploma de ensino superior português, conforme estabelecido na alínea h) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto;
- b) «Reconhecimento específico», ou «Reconhecimento de curso», o ato que permite reconhecer um grau ou diploma de ensino superior estrangeiro idêntico a um grau académico ou diploma de ensino superior português, através de uma análise casuística do nível, duração e conteúdo programático, numa determinada área de formação, ramo de conhecimento ou especialidade de engenharia, conforme estabelecido na alínea i) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto;
- c) «Core da Especialidade», os referenciais de formação ou domínios em que é imprescindível proporcionar aos diplomados as competências, os saberes e as capacidades imprescindíveis para a prática dos atos de engenharia de cada especialidade;
- d) «Index da OET», que corresponde ao conjunto de cursos superiores que proporcionam as condições de admissão à Ordem;
- e) «Competências genéricas» da especialidade de engenharia, as competências profissionais atribuíveis a todos os membros efetivos de um colégio da especialidade, podendo ser tido em conta, sempre que tal seja exigido por requisito legal ou regulamentar, o tempo de exercício da profissão;
- f) «Competências específicas» da especialidade de engenharia, as competências profissionais atribuíveis a um membro efetivo, assim que seja demonstrado o cumprimento de requisitos legais ou regulamentares, sendo registadas individualmente a cada membro após verificação do cumprimento do tempo de exercício da profissão, da formação académica de base, de formação complementar certificada ou da análise curricular;
- g) «Medidas de compensação», as que, embora se refiram a um contexto diferente, já se encontram previstas desde a publicação da Lei n.º 2/2013, de 10 de janeiro, e correspondem às ações que visam colmatar deficiências ou lacunas na formação em engenharia, proporcionando o cumprimento dos requisitos de acesso à Ordem.
- h) «Domicílio Profissional», aquele que corresponde à secção regional referente ao seu local de trabalho, nos termos do estatuto da OET ou, no caso de trabalhadores liberais ou de candidatos que ainda não têm local de trabalho, ao seu domicílio fiscal.

Artigo 3º

Situações académicas de candidatura

Para efeitos do disposto neste regulamento, são consideradas as seguintes situações de candidatura a membro efetivo da Ordem:

- a) Candidatos detentores de curso do 1.º ciclo do ensino superior em engenharia, ou afim, que habilitam na totalidade para os atos de engenharia de uma especialidade;
- b) Candidatos detentores de curso do 1.º ciclo do ensino superior com um perfil de engenharia, mas que não habilitam na totalidade para a prática dos atos de engenharia de uma especialidade;
- c) Candidatos habilitados com um curso do 2.º ou do 3.º ciclo do ensino superior em engenharia, que formem um todo coerente com o 1.º ciclo de ensino superior em engenharia, ou afim;
- d) Candidatos habilitados com um curso do 2.º ou do 3.º ciclo do ensino superior em engenharia, mas que não formem um todo coerente com o 1.º ciclo de ensino superior em engenharia, ou afim;
- e) Candidatos habilitados com um curso do 2.º ou do 3.º ciclo do ensino superior em engenharia, mas cujo 1.º ciclo não seja considerado de ensino superior em engenharia.

Artigo 4º

Princípios gerais de admissão

1. OET admite os titulares de um curso que confere o grau de bacharel, licenciado, mestre ou doutor em engenharia (ou afim), que proporcione a generalidade das competências, saberes e capacidades constantes no “Core da Especialidade” e se oriente pelo referencial definido a nível europeu pela “Engineers Europe” (anteriormente designada por FEANI);
2. São igualmente admitidos os diplomados com um curso realizado no estrangeiro que tenha obtido o “Reconhecimento Específico” nos termos do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto, aos cursos referidos no ponto anterior.
3. A condição de membro efetivo é obtida com o deferimento do pedido de inscrição, sendo atribuído número de membro, integrado num colégio da especialidade e registada a data de admissão.
4. A admissão como membro efetivo obriga à frequência, durante o primeiro ano após a admissão como membro efetivo, de uma formação sobre ética e deontologia profissional, o que, caso não aconteça, implica automaticamente a suspensão da condição de membro efetivo.
5. A OET admite membros inscritos numa organização sua congénere que integre a “Engineers Europe” ou a “World Federation of Engineering Organizations” (WFEO), desde que sejam detentores de habilitações académicas equiparadas às dos Engenheiros Técnicos.

Artigo 5º

Procedimentos de admissão

1. O candidato solicita a sua inscrição na Secção Regional correspondente ao seu domicílio profissional, sendo por esta realizada uma verificação da conformidade documental e da estrutura curricular do(s) curso(s) de formação académica inicial, pós-graduada e/ou de microcredenciais de que seja titular.
2. Nas situações previstas nas alíneas a) a d) do artigo 3.º, logo que os requisitos documentais estejam completos, e de acordo com os procedimentos estabelecidos no anexo I ao presente regulamento, a Secção Regional remete o processo para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional, sendo a candidatura analisada tendo em conta o seguinte:
 - 2.1. Para candidatos habilitados com um curso a que se refere a alínea a) do artigo 3.º, a candidatura é aceite sendo o candidato admitido como membro efetivo e integrado no colégio da especialidade a que corresponde o curso, sendo-lhe atribuídas as competências genéricas do colégio da especialidade de engenharia a que se candidata;
 - 2.2. Para candidatos habilitados com um curso a que se refere a alínea b) do artigo 3.º, o pedido é analisado, podendo ocorrer uma das seguintes situações:
 - 2.2.1. A candidatura é aceite e, caso se verifique que o core da especialidade é cumprido na generalidade, sendo o candidato admitido como membro efetivo e integrado nesse colégio da especialidade, com a atribuição das competências genéricas do colégio da especialidade de engenharia a que se candidata;
 - 2.2.2. A candidatura é aceite, mas caso se verifique que existem domínios em que o core da especialidade não é cumprido na generalidade, o candidato é admitido como membro efetivo no colégio da especialidade generalista, definido pela Ordem, com competências profissionais atribuídas em função da análise efetuada relativamente à sua formação;
 - 2.2.3. A candidatura não é aceite, uma vez que a formação de que o candidato é detentor não habilita para o exercício da profissão de Engenheiro Técnico, seja porque não segue o referencial definido a nível europeu pela “Engineers Europe” ou por não proporcionar os conhecimentos, saberes e capacidades exigíveis para o exercício da profissão;
 - 2.3. Para candidatos habilitados com um curso a que se refere a alínea c) do artigo 3.º, a candidatura é analisada e, caso se verifique que o core da especialidade é, na generalidade, cumprido, a candidatura é aceite,

sendo o candidato admitido como membro efetivo e integrado no colégio da especialidade a que corresponde a formação superior de que é detentor, com a atribuição das competências genéricas do colégio da especialidade de engenharia a que se candidata;

2.4. Para candidatos habilitados com um curso a que se refere a alínea d) do artigo 3.º, pode ocorrer uma das seguintes situações:

2.4.1. A candidatura é aceite, sendo o candidato admitido como membro efetivo num colégio da especialidade generalista, definido pela Ordem, com competências profissionais atribuídas em função da análise efetuada à sua formação;

2.4.2. A candidatura não é aceite, uma vez que a formação de que o candidato é detentor não habilita para o exercício da profissão de Engenheiro Técnico, seja porque não segue o referencial definido a nível europeu pela “Engineers Europe” ou por não proporcionar os conhecimentos, saberes e capacidades exigíveis para o exercício da profissão;

3. Nas situações previstas na alínea e) do artigo 3.º, a candidatura não é aceite, uma vez que o candidato não detém um curso superior adequado ao exercício da profissão, sendo o pedido de inscrição enviado para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional, com a proposta de indeferimento para tomada de decisão final.

Artigo 6º

Procedimento para a verificação das qualificações conferidas por cursos de ensino superior

Para efeitos de verificação das qualificações conferidas por um par escola/ciclo de estudos, adota-se o seguinte procedimento:

- O diplomado apresenta o certificado de habilitações do grau académico (com as unidades curriculares discriminadas) e, quando solicitado, os conteúdos programáticos a elas referentes, suportado em documentos que permitam a análise efetiva, quer da estrutura curricular, quer da profundidade com que os assuntos nos diferentes domínios de engenharia são abordados na formação académica de que é detentor;
- Estes documentos são analisados e confrontados com o “Core da Especialidade” e com o referencial preconizado a nível europeu pela “Engineers Europe”, verificando se as qualificações académicas são, ou não, habilitantes para o desempenho da profissão de Engenheiro Técnico de uma especialidade de engenharia;
- No caso de serem detetadas lacunas de formação estas são comunicadas ao candidato para que ele as possa colmatar através do cumprimento de “medidas de compen-

sação”, demonstrado pela apresentação de certificados de aproveitamento em unidades curriculares isoladas ou de micro credenciais, emitidos por uma instituição de ensino superior acreditada pela A3ES e registada na DGES, relativas aos domínios identificados.

Artigo 7º

Procedimento para a verificação das qualificações conferidas por cursos obtidos no estrangeiro

Para efeitos de verificação das qualificações profissionais conferidas por um par escola/ciclo de estudos obtidos fora de Portugal, adota-se o seguinte procedimento:

- O diplomado apresenta o “Reconhecimento específico” (ou “Reconhecimento de curso”) emitido nos termos do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto, por uma instituição de ensino superior portuguesa, relativamente a um curso de engenharia que habilita para o exercício da profissão de engenheiro técnico, candidatando-se à OET com esse “Reconhecimento específico”;
- O candidato apresenta um certificado com o “Reconhecimento de nível” do seu curso, emitido nos termos do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto, sendo realizado o procedimento de verificação referido no artigo 6.º

Artigo 8º

Registo de competências

Para o registo de competências, complementar à admissão como membro efetivo da Ordem, aplica-se a regulamentação sobre colégios de especialidade e competências profissionais, em vigor.

Artigo 9º

Tramitação do pedido

O pedido de admissão e registo é efetuado através do formulário de inscrição constante do anexo 2 ao presente regulamento, que poderá ser preenchido através de plataforma eletrónica (que será disponibilizado no sítio de internet da OET), sendo instruído pelo Conselho Diretivo da Secção Regional a que corresponde o domicílio profissional do requerente, devendo ser cumprido o seguinte procedimento:

- O formulário é preenchido pelo candidato, devendo ser anexados ao pedido todos os documentos requeridos assim como os certificados de habilitações (com unidades curriculares discriminadas) do(s) curso(s) superior(es) em engenharia (ou afim) de que seja detentor, remetendo (através da plataforma eletrónica ou por outra via) a candidatura para a Secção Regional referente ao seu domicílio profissional;
- A verificação de documentação e do cumprimento das condições de admissibilidade à Ordem é efetuada pela

Anexo 1

Resumo de procedimentos

(a que se refere o artigo 5.º, n.º 2)

A OET admite diplomados com curso superior em engenharia (ou afim), nos seguintes termos:

Situação 1

Candidatos habilitados com curso superior em engenharia (ou afim), que permite a realização da totalidade dos atos da especialidade de engenharia a que se candidata:

- a) O diplomado solicita a sua inscrição na OET através do preenchimento do formulário de candidatura (Anexo 2) entregue na secção regional do seu “domicílio profissional”;
- b) O pedido é analisado pela Secção Regional que verifica a conformidade documental e procede a uma primeira verificação da estrutura curricular do curso, podendo solicitar ao candidato a apresentação de elementos adicionais;
- c) Quando o processo estiver completo, a Secção Regional envia o processo para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional;
- d) O Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional analisa o pedido, podendo solicitar o parecer do Conselho da Profissão;
- e) Em caso de deferimento do pedido:
 - i. O membro é admitido na condição de “membro efetivo”, sendo-lhe atribuído um número de membro e uma data de inscrição;
 - ii. São atribuídas ao membro a totalidade das competências genéricas do seu colégio da especialidade de engenharia, comprometendo-se o candidato a concluir, dentro do prazo estipulado pelos estatutos ou regulamentos, a formação sobre ética e deontologia profissional;
- f) Em caso de indeferimento do pedido, o membro é informado dessa decisão e das razões que a sustentam.

Situação 2

Candidatos habilitados com formação que não se coaduna com nenhuma especialidade de engenharia em concreto;

- a) O diplomado solicita a sua inscrição na OET através do preenchimento do formulário de candidatura (Anexo 2) entregue na secção regional do seu “domicílio profissional”, anexando certificados de habilitações académicas de que seja titular (com Unidades Curriculares discriminadas) dos cursos superiores em engenharia, ou afins, anexando igualmente documento com os conteúdos dessas Unidades Curriculares;
- b) O pedido é analisado pela Secção Regional que verifica a conformidade documental e procede a uma primeira verificação da estrutura curricular do curso, po-

Secção Regional, podendo ser requerido ao candidato a apresentação de informações ou documentos adicionais (ex.: conteúdos programáticos de Unidades Curriculares referentes aos certificados apresentados, de forma que seja possível aferir os assuntos abordados nas Unidades Curriculares e a respetiva profundidade);

3. Caso se verifiquem todas as condições de admissibilidade, o processo será remetido pelo Conselho Diretivo de Secção para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional para decisão;
4. Após a receção da candidatura no Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional, pode ocorrer uma das seguintes situações:
 - i. Aprovação da candidatura pelo Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional, com a atribuição do número de membro efetivo, a integração num colégio da especialidade, da data de admissão como membro efetivo, da indicação (sempre que aplicável) do membro efetivo da OET que o vai acompanhar no início da sua atividade profissional e, igualmente, de que deve realizar, no prazo definido pelo estatuto da Ordem e dos seus regulamentos, a formação sobre ética e deontologia profissional para o exercício da profissão de engenheiro técnico;
 - ii. Pedido de documentação ou informações adicionais ao candidato;
 - iii. Pedido de parecer ao Conselho da Profissão, sempre que necessário, para verificação do cumprimento dos requisitos de acesso à Ordem, podendo ser definidas as medidas de compensação necessárias para o cumprimento dos referidos requisitos;
 - iv. Indeferimento da candidatura e arquivamento do processo, sendo dado conhecimento ao candidato e à Secção Regional dos motivos que justificam a decisão.

Artigo 10º

Competência para decidir

1. A validação final e decisão sobre o pedido de admissão e registo compete ao Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional, podendo ser solicitado o parecer do Conselho da Profissão.
2. O processo de análise dos pedidos de inscrição na Ordem é concluído no prazo máximo de sessenta dias após a entrega do pedido, suspendendo-se este prazo pelo período concedido ao candidato para apresentar elementos adicionais.

Artigo 11º

Entrada em Vigor

O presente regulamento entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação no *Diário da República*.

dendo solicitar ao candidato a apresentação de elementos adicionais;

- c) Quando o processo estiver completo, a Secção Regional envia o processo para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional;
- d) O Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional analisa o pedido, podendo solicitar o parecer do Conselho da Profissão;
- e) Em caso de deferimento do pedido:
 - i. O membro é admitido na condição de “membro efetivo”, sendo-lhe atribuído um número de membro e uma data de inscrição;
 - ii. São atribuídas ao membro, total ou parcialmente, as competências genéricas do seu colégio da especialidade de engenharia, comprometendo-se o candidato a concluir, dentro do prazo estipulado pelos estatutos ou regulamentos, a formação sobre ética e deontologia profissional;
 - iii. No caso de só serem atribuídas parcialmente as competências, as mesmas poderão ser completadas quando forem supridas as insuficiências através do cumprimento das “medidas de compensação”;
- f) Em caso de indeferimento do pedido, o membro é informado dessa decisão e das razões que a sustentam.

Situação 3

Candidatos diplomados com cursos de engenharia que não cumpram o referencial da EE, o core da especialidade de engenharia ou que não tenham engenharia na designação (ex.: licenciatura em construção civil, licenciatura em proteção civil, licenciatura em segurança no trabalho, etc.).

As situações são analisadas caso-a-caso pelo Conselho da Profissão, podendo ser definidas “medidas de compensação” a cumprir pelos candidatos, conforme o disposto na Lei n.º 12/2023, de 28 de março, independentemente de os cursos terem sido obtidos em Portugal ou não.

Situação 4

Candidatos diplomados com cursos que têm um perfil de engenharia, mas que não seja possível reconhecer as qualificações de uma forma global e por isso não proporcionarem a totalidade dos saberes, competências e capacidades para o exercício da profissão na especialidade de engenharia requerida.

Os candidatos são integrados no colégio generalista, atualmente o colégio de Engenharia Industrial e da Qualidade, ou no que lhe vier a suceder, com competências limitadas à sua área de formação base, atribuídas em função da análise feita ao plano curricular, até que estejam em condições de solicitar o registo noutro colégio de especialidade de engenharia e a integração noutra especialidade de engenharia, condicionada à obtenção de créditos (ECTS) suplementares, de forma a

suprir as lacunas em competências profissionais, nos termos do Regulamento de Colégios da Especialidade e Competências Profissionais, em vigor.

Situação 5

Candidatos diplomados com cursos com perfil de engenharia que não cumprem o mínimo de ECTS em ciências de base (mas que se aproximam).

- a) Conforme deliberação do Conselho Diretivo Nacional, na análise que o Conselho da Profissão faz dos planos curriculares de candidatos com cursos afins à engenharia, podem ser considerados até 20 % de ECTS de conteúdos de ciências de base por demonstração de que algumas das unidades curriculares de ciências da engenharia e da especialidade de engenharia proporcionam conteúdos que possam ser considerados para esse efeito (matemática, física, etc.).
- b) Caso isso não aconteça, não se podem inscrever na Ordem sem que apresentem certificados de conclusão de unidades curriculares que possam ser consideradas como medidas de compensação (conforme o disposto na Lei n.º 12/2023, de 28 de março).

Situação 6

Candidatos detentores de um 2.º ou 3.º ciclos em engenharia, mas que não formam um todo coerente com o 1.º ciclo de que sejam detentores.

- a) O diplomado solicita a sua inscrição na OET na Secção Regional correspondente ao seu domicílio profissional, anexando certificados de habilitações de que seja detentor com as unidades curriculares discriminadas assim como os conteúdos programáticos detalhados de todas as Unidades Curriculares, incluindo certificados de microcredenciais ou de formação ao longo da vida que contribuam para o cumprimento do Core da Especialidade, sendo o processo remetido para o Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional;
- b) Caso se verifique a situação prevista na alínea c) do artigo 3.º do presente regulamento, a Ordem analisa os conteúdos programáticos de todos os cursos detidos pelo candidato, verificando o cumprimento do “core da especialidade”;
- c) O candidato é informado do resultado dessa análise e pode ocorrer uma das seguintes possibilidades:
 - i. Caso se verifique que o core da especialidade é, na generalidade, cumprido, o pedido é deferido e o membro colocado como membro efetivo nesse colégio da especialidade;
 - ii. Caso se verifique que há domínios em que o core da especialidade não é cumprido, o pedido é deferido e o membro colocado como membro efetivo do colégio generalista, sendo definida uma possível limitação de competências profissionais do registo individual do membro, em função dessa análise, sendo sugeridos os

domínios em que necessita obter formação adicional para a atribuição da totalidade das competências genéricas da especialidade;

- iii. Caso se verifique o incumprimento da generalidade dos domínios referidos no core da especialidade, o pedido é indeferido, sendo informado o candidato da necessidade de realização de formação adicional, identificando-se os domínios da engenharia em que o candidato deve realizar formação, sendo arquivado o processo de candidatura.

- d) Nos casos das alíneas a) e b) do presente ponto, o candidato deve concluir, dentro do prazo estipulado pelos estatutos ou regulamentos, a formação sobre ética e deontologia profissional.**

Situação 7

Obtenção de condição de membro efetivo e sua permanência.

- a) A condição de membro efetivo é obtida com o deferimento do pedido de inscrição.
- b) A permanência na condição de membro efetivo obriga o membro a frequentar, durante o primeiro ano após a admissão na Ordem, a formação sobre ética e deontologia profissional.
- c) Caso o membro não frequente no primeiro ano de admissão a formação sobre ética e deontologia profissional será suspenso da condição de membro efetivo.
- d) Este procedimento não se aplica quando o membro efetivo possua cinco anos de experiência comprovada em engenharia.

Situação 8

Candidatos diplomados com o 1.º ciclo que não tenha um perfil de engenharia, mas que tenham um 2.º ciclo em engenharia

Regra geral, não é permitida a inscrição na Ordem (a OET considera que só se o 2.º ciclo formar um todo coerente com o 1.º ciclo é permitida a inscrição na Ordem).

No entanto, no caso de Candidatos diplomados com o 1.º ciclo que não tenha um perfil de engenharia e que obtiveram um 2.º ciclo em engenharia:

- a) Se as Unidades Curriculares do 2.º ciclo contiverem os conteúdos programáticos identificados como necessários à prática da profissão, e que possam ser considerados como medidas de compensação (conforme o disposto na Lei n.º 12/2023, de 28 de março), é permitida a inscrição na Ordem e atribuído o colégio correspondente ao curso do 2.º ciclo;
- b) Caso o 2.º ciclo não contenha essas medidas de compensação, só é permitida a inscrição na Ordem quando forem realizadas as Unidades Curriculares consideradas necessárias como medidas de compensação (conforme o disposto na Lei n.º 12/2023, de 28 de março)

Anexo 2

Formulário de candidatura

a membro efetivo

(referido no artigo 9º)

[illegible][illegible]

25 de outubro de 2024

O Bastonário e Presidente do Conselho Diretivo Nacional,
Augusto Ferreira Guedes

Regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de Engenharia

Regulamento n.º 1092/2024

Sumário: Aprova o regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de engenharia.

Regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de engenharia

Por deliberação da Assembleia de Representantes, reunida em sessão de 27 de julho de 2024, proferida ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 39.º, na alínea a) do n.º 3 do artigo 34.º e na alínea w) do n.º 2 do artigo 35.º e do estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pelas Leis n.ºs 47/2011, de 27 de junho, 157/2015, de 17 de setembro e 70/2023, de 12 de dezembro, mediante proposta do Conselho Diretivo Nacional, após ouvido o Conselho da Profissão e o parecer vinculativo favorável do Conselho de Supervisão, foi aprovado o regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de engenharia, cujo teor se publica.

O projeto de deliberação foi submetido a consulta pública, efetuada nos termos do n.º 1 do artigo 101.º do Código do Procedimento Administrativo, e mediante publicação no sítio da Ordem dos Engenheiros Técnicos na Internet e pelo Aviso n.º 6672/2024/2, publicado no *Diário da República* n.º 62/2024, Série II, de 2024-03-27.

Nos termos do artigo 39.º, n.º 1 do estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, o presente regulamento foi homologado pelo Ministro das Infraestruturas e Habitação, através do Despacho n.º 126/2024, de 6 de setembro de 2024.

Regulamento de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de engenharia

Artigo 1.º

Objeto

O presente regulamento estabelece as regras de criação, cisão, fusão, extinção, composição, competências e modo de funcionamento dos colégios de especialidade de engenharia (doravante designados colégios ou colégios de especialidade).

Artigo 2.º

Definições e conceitos

Para efeitos do disposto no presente regulamento, aplicam-se os seguintes conceitos e definições:

- Especialidade (ou ramo) de engenharia, constitui um domínio da atividade da engenharia com características técnicas e científicas próprias, com relevância económica e social, na qual um profissional de engenharia exerce a sua profissão;
- Colégio de especialidade, consiste no conjunto dos membros inscritos numa especialidade de engenharia organizada na Ordem;
- “Core” (ou núcleo) da especialidade, constitui o elenco de tópicos dentro dos diversos domínios da engenharia, que constituem o conjunto de conhecimentos, saberes e capacidades consideradas fundamentais para a prática dos atos de engenharia, em cada colégio de especialidade.

Artigo 3.º

Colégios de Especialidade de Engenharia

- Em consonância com as especialidades de engenharia estabelecidas pela Ordem dos Engenheiros Técnicos, são criados os colégios de especialidade de:
 - Engenharia civil;
 - Engenharia eletrónica e de telecomunicações;
 - Engenharia de energia e sistemas de potência;
 - Engenharia mecânica;
 - Engenharia química e biológica;
 - Engenharia informática;
 - Engenharia geotécnica e minas;
 - Engenharia agrícola;
 - Engenharia geográfica e topográfica;
 - Engenharia do ambiente;
 - Engenharia de segurança;
 - Engenharia da proteção civil;
 - Engenharia aeroespacial, de transportes e da mobilidade;
 - Engenharia alimentar;

- o) Engenharia dos materiais, industrial e qualidade;
 - p) Engenharia biomédica;
 - q) Engenharia física tecnológica;
 - r) Engenharia geral e de projeto.
2. A criação, cisão, fusão ou extinção de colégios de especialidade segue o seguinte procedimento:
- a) Aprovação das propostas de deliberação e de regulamento pelo Conselho Diretivo Nacional:
 - i. Para a criação de um colégio de especialidade, as propostas devem conter:
 - 01. Exposição de motivos, onde estejam expressas as razões para a criação do novo colégio de especialidade;
 - 02. Definição do conteúdo do core da especialidade para o novo colégio de especialidade;
 - 03. Definição das competências da nova especialidade e as respetivas condições de acesso;
 - ii. Para a extinção de um colégio de especialidade, as propostas devem conter:
 - 01. Exposição de motivos que justificam a extinção do colégio de especialidade;
 - 02. O enquadramento profissional dos membros já integrados nesse colégio de especialidade;
 - 03. Redefinição e reenquadramento das competências da especialidade, e quais as especialidades de engenharia que podem passar a praticar os atos praticados pelos membros do colégio extinto;
 - iii. Para a cisão de um colégio de especialidade, as propostas devem conter:
 - 01. Exposição de motivos que justificam a cisão de um colégio de especialidade;
 - 02. As designações dos novos colégios de especialidade a criar;
 - 03. A forma de integração dos membros (que integravam os colégios de especialidade anteriormente existentes) nos novos colégios de especialidade criados após a cisão;
 - 04. Redefinição e reenquadramento das competências das novas especialidades de engenharia, após a cisão, e das novas condições de acesso.
 - iv. Para a fusão de colégios de especialidade, as propostas devem conter:
 - 01. Exposição de motivos que justificam a fusão de colégios de especialidade;
 - 02. A designação do novo colégio de especialidade;
 - b) Redefinição e reenquadramento das competências da nova especialidade de engenharia, e das respetivas condições de acesso, para os membros dos colégios de especialidade existentes antes da fusão; A proposta de deliberação a elaborar pelo Conselho Diretivo Nacional, deve ser antecedida de proposta do Conselho de Profissão;

- c) As propostas mencionadas na alínea a. são submetidas a Consulta Pública, nos termos do artigo 101.º do Código do Procedimento Administrativo, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 4/2015, de 07 de janeiro, após aprovação do Conselho Diretivo Nacional;
- d) As versões finais das propostas referidas no número anterior, após o período de consulta pública, são aprovadas no Conselho Diretivo Nacional, e são submetidas ao Conselho de Supervisão, para recolha de parecer vinculativo;
- e) Com o parecer favorável do Conselho de Supervisão, as propostas de deliberação e de regulamento são submetidas à Assembleia de Representantes;
- f) O regulamento e a deliberação aprovados pela Assembleia de Representantes são enviados ao Bastonário;
- g) O Bastonário envia o regulamento para o membro do Governo responsável pela tutela para efeitos de homologação;
- h) Obtida a homologação por parte do membro do governo responsável pela tutela, o regulamento é enviado pelo Bastonário para publicação no *Diário da República*, entrando em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Artigo 4.º

Composição

1. Os colégios de especialidade de engenharia integram todos os membros efetivos neles inscritos, no pleno gozo dos seus direitos.
2. Cada colégio de especialidade é representado no Conselho da Profissão por um membro desse colégio, nos termos do n.º 1 do artigo 38.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos.

Artigo 5.º

Competências

1. Compete ao colégio de especialidade:
 - a) Discutir e propor planos de ação relativos a questões profissionais no âmbito do respetivo colégio de especialidade;
 - b) Discutir, emitir parecer quando solicitado e propor planos de ação relativos à formação, atualização e especialização dos engenheiros técnicos do respetivo colégio de especialidade;
 - c) Emitir parecer sobre matérias de admissão e de qualificação, sempre que solicitado pelo Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional;
 - d) Emitir parecer sobre as matérias referentes à atividade da especialidade, ou outras referentes à Ordem, quando solicitado pelo Conselho Diretivo Nacional/Registo Nacional ou pelo Conselho da Profissão;
 - e) Apoiar o Conselho da Profissão e o Conselho Diretivo

Nacional/Registo Nacional no domínio da respetiva especialidade de engenharia;

- f) Participar na atividade geral da Ordem através do seu representante no Conselho da Profissão.
 - g) Propor ao Conselho da Profissão a definição dos atos de engenharia que os membros do colégio de especialidade podem praticar, propondo as respetivas condições de acesso (em função da sua formação, da sua experiência profissional e do seu título profissional).
2. As despesas dos colégios de especialidade são assumidas pelo orçamento anual do Conselho da Profissão.

Artigo 6.º

Atos de Engenharia

1. A cada colégio de especialidade está associado um conjunto de atos de engenharia, estabelecidos pela lei e, na sua falta, pela regulamentação da OET.
2. A Ordem deve manter atualizada e disponível através do seu sítio na Internet a identificação dos atos de engenharia bem como dos diplomas legais que os definem.

Artigo 7.º

Modo de funcionamento

O colégio de especialidade reúne sempre que necessário, sendo convocada pelo respetivo representante, por sua iniciativa, informando a data, a hora e a proposta de ordem de trabalhos.

Artigo 8.º

Atas

1. De cada reunião é elaborada a respetiva ata, devendo a mesma ser assinada digitalmente no prazo de 15 (quinze) dias de calendário após a reunião.
2. Da ata deve constar a data, a hora, o local, a indicação dos membros presentes e dos convidados, a ordem de trabalhos, o teor das deliberações tomadas e os resultados das votações.
3. As atas, depois de assinadas por todos os membros presentes na reunião, são enviadas ao Conselho da Profissão, para conhecimento e arquivo.

Artigo 9.º

Dúvidas

As dúvidas surgidas na aplicação deste regulamento são resolvidas pela Assembleia de representantes, tendo em conta o estabelecido no estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos e no Código do Procedimento Administrativo.

27 de setembro de 2024

O Bastonário e Presidente do Conselho Diretivo Nacional,

Augusto Ferreira Guedes

Criação de colégios de especialidade de engenharia

Deliberação n.º 1286/2024

Por deliberação da Assembleia de Representantes, reunida em sessão de 27 de julho de 2024, proferida ao abrigo do disposto na alínea a) do n.º 3 do artigo 34.º estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pelas Leis n.os 47/2011, de 27 de junho, 157/2015, de 17 de setembro e 70/2023, de 12 de dezembro, mediante proposta do Conselho Diretivo Nacional, após proposta do Conselho da Profissão e com o parecer vinculativo favorável do Conselho de Supervisão, nos termos da alínea w) do n.º 2 do artigo 35.º do estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos foi aprovado o projeto de deliberação de criação de colégios de especialidade de engenharia, cujo teor se publica.

O projeto de deliberação foi submetido a consulta pública mediante publicação no sítio da Ordem dos Engenheiros Técnicos na Internet e pelo Aviso n.º 6673/2024/2, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 62/2024, de 27-03-2024.

Especialidades de engenharia

1. Especialidade (ou ramo) de engenharia, constitui um domínio da atividade da engenharia com características técnicas e científicas próprias, com relevância económica e social, na qual um profissional de engenharia exerce a sua profissão;
2. Colégio de especialidade, consiste no conjunto dos membros inscritos numa especialidade de engenharia organizada na Ordem;
3. São mantidas, redenominadas e reorganizadas as seguintes especialidades de engenharia, organizadas em colégio, anteriormente estabelecidas pelo n.º 3 do artigo 39.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, na redação estabelecida pela Lei n.º 157/2015, de 17 de setembro:
 - a) Engenharia civil;
 - b) Engenharia eletrónica e de telecomunicações;
 - c) Engenharia de energia e sistemas de potência;
 - d) Engenharia mecânica;
 - e) Engenharia química e biológica;
 - f) Engenharia informática;
 - g) Engenharia geotécnica e minas;

- h) Engenharia agrária;
 - i) Engenharia geográfica e topográfica;
 - j) Engenharia do ambiente;
 - k) Engenharia de segurança;
 - l) Engenharia da proteção civil;
 - m) Engenharia aeroespacial, de transportes e da mobilidade;
 - n) Engenharia alimentar;
 - o) Engenharia dos materiais, industrial e qualidade.
4. São criadas as seguintes especialidades de engenharia:
- a) Engenharia biomédica;
 - b) Engenharia física tecnológica;
 - c) Engenharia geral e de projeto.
5. Os detentores de um curso de engenharia cuja especialidade ainda não se encontre estabelecida em colégio existente na Ordem, e que possam ser admitidos como membros efetivos, são inscritos no Colégio de Especialidade de Engenharia Geral e de Projeto, ou noutro Colégio de Especialidade que o Conselho da Profissão considere como mais adequado.

26 de setembro de 2024

O Bastonário e Presidente do Conselho Diretivo Nacional,
Augusto Ferreira Guedes

Regulamento dos Atos Próprios dos Engenheiros Técnicos

Regulamento n.º 1284/2024

Sumário: Alteração da redação do Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro - Regulamento dos Atos de Engenharia dos Engenheiros Técnicos.

Alteração da redação do Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro — Regulamento dos Atos de Engenharia dos Engenheiros Técnicos

Por deliberação da Assembleia de Representantes, reunida em sessão de 19 de outubro de 2024, proferida ao abrigo do disposto nas alíneas a) e e) do n.º 3 do artigo 34.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos, na redação estabelecida pela Lei n.º 157/2015, de 17 de se-

tembro, alterada pela Lei n.º 70/2023, de 12 de dezembro foi aprovado o projeto de alteração da redação do Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro — Regulamento dos Atos de Engenharia dos Engenheiros Técnicos, que alterou o Regulamento n.º 549/2016, de 3 de junho, submetido pelo Conselho Diretivo Nacional, mediante proposta do Conselho da Profissão.

O projeto foi submetido a consulta pública, efetuada nos termos do n.º 1 do artigo 101.º do Código do Procedimento Administrativo, através do Aviso n.º 15996/2024/2, publicado no Diário da República n.º 148/2024, Série II, de 2024-08-01, tendo sido recebidas diversas sugestões de membros e em particular da Ordem dos Farmacêuticos.

Regulamento dos Atos de Engenharia dos Engenheiros Técnicos

Considerando que:

- a) O artigo 6.º do Regulamento de Criação, Cisão, Fusão, Extinção, Composição, Competências e Modo de Funcionamento dos Colégios de Especialidade de Engenharia, prevê que a cada colégio de especialidade está associado um conjunto de atos de engenharia, estabelecidos pela lei e, na sua falta, pela regulamentação da OET ou por decisão do Conselho Diretivo Nacional em casos omissos.
- b) “Designa-se engenheiro técnico o profissional referido no n.º 1, inscrito na Ordem como membro efetivo e, que nesta qualidade, é reconhecido como sendo possuidor da competência científica e técnica para se dedicar, ao seu nível, à aplicação das ciências e técnicas respeitantes aos diferentes ramos da engenharia nas atividades de investigação, conceção, estudo, projeto, fabrico, construção, produção, fiscalização e controlo de qualidade, incluindo a coordenação e gestão dessas atividades e outras com elas relacionadas.” (artigo 1.º, n.º 3 do estatuto da OET)
- c) A habilitação para a prática de cada ato de Engenharia é certificada pela Ordem através de uma declaração nominal, em formato eletrónico, validada com um código de autenticação e certificada por uma assinatura digital, não podendo ser alterada após a sua emissão, sendo a sua emissão objeto de um registo específico, organizado para cada membro da Ordem.
- d) Os atos de engenharia dos engenheiros técnicos previstos no presente regulamento não esgotam o universo possível dos atos que estes profissionais podem praticar, e o seu elenco decorre do amplo universo dos instrumentos legais e regulamentares que preveem a prática de atos de engenharia nas diversas especialidades.

Estabelecem-se as seguintes:

Competências dos Engenheiros Técnicos

Entende-se por “*competência*” a aptidão adquirida por um profissional que lhe permite o desempenho de atos relacionados com a sua profissão. O conjunto de todas as competências, que um dado profissional deve exhibir, constitui a base sólida de suporte ao desempenho dos atos profissionais com a qualidade que lhe é exigida.

Ciente desta necessidade, a OET construiu uma estrutura de competências gerais e respetivos desdobramentos que suportam o desempenho dos atos de engenharia que os seus representados podem realizar e que serão apresentados no capítulo seguinte.

Partindo da definição produzida pela OET de ato de engenharia, comumente aceite, utilizaram-se os verbos de ação aí inscritos, organizaram-se estes verbos tendo em atenção a sua relação e foram descritas cada uma das competências. Assim, ato de engenharia é:

“todo o ato praticado por indivíduos que sendo membros efetivos da OET ou da OE, possuidores de uma sólida formação científica de base (matemática e/ou física e/ou química e/ou biologia) acompanhada da capacidade de aplicar esta formação a modelos gerais (formação em ciências de engenharia) lhes permite perspetivar, conceber, planejar, projetar, executar, controlar, operar, gerir, manter, comunicar, liderar, inovar, experimentar, fiscalizar e auditar sistemas, componentes, processos, produtos e serviços”.

Tendo por base esta definição, organizaram-se os verbos em subconjuntos, tendo em conta a sua relação, adicionando-se aqueles que nos pareciam em falta:

- 1) Investigar: enunciar, inovar, experimentar
- 2) Projetar: perspetivar, conceber, dimensionar, integrar
- 3) Executar: construir, operar, manter
- 4) Inspeccionar: examinar, fiscalizar, auditar
- 5) Gerir: organizar, planejar, controlar
- 6) Liderar: dinamizar, motivar, mobilizar, decidir
- 7) Comunicar: transmitir, elucidar, explicar

Atingiram-se assim 7 competências gerais que se definem no ponto seguinte. A estas, dado que um engenheiro técnico não vive dissociado do mundo, acrescentou-se uma oitava que tem a ver com a avaliação das implicações da sua atividade no meio circundante — humano e/ou ambiental.

- Assegurar a Qualidade: criar, garantir, validar, avaliar

1. Competência INVESTIGAR

Consubstancia-se na aptidão que um engenheiro técnico deve ter para perceber a relação causa/efeito dos sistemas, para enunciar problemas, para experimentar soluções e para criar novos sistemas, componentes, processos, produtos e serviços. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência ENUNCIAR - Aptidão para entender, dividir e descrever problemas/subproblemas identificando relações causa/efeito entre eles.
- ii. Subcompetência INOVAR - Aptidão que permite o desenvolvimento de novos sistemas, componentes, processos, produtos e serviços.
- iii. Subcompetência EXPERIMENTAR - Aptidão para ensaiar diferentes soluções sobre modelos, tendo em vista a otimização e/ou criação de sistemas, componentes, processos, produtos ou serviços.

2. Competência PROJETAR

Consubstancia-se na aptidão que um engenheiro técnico deve ter para, a partir de um enunciado de um problema e de metodologias do domínio e de técnicas estudadas, encontrar soluções implementáveis. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência PERSPETIVAR - Partindo do enunciado de um problema, propor uma solução sobre a forma de um modelo.
- ii. Subcompetência CONCEBER - Partindo do enunciado de um problema ou de um modelo de solução, elaborar a solução que resolve o problema acompanhada de um plano de projeto e orçamento.
- iii. Subcompetência DIMENSIONAR - Caracterizar em termos de dimensões as soluções concebidas e definir custos, prazos e fases para a execução da solução.
- iv. Subcompetência INTEGRAR - Conceber uma solução de âmbito alargado com recurso à integração dos vários projetos por especialidade, ou das soluções concebidas ou conhecidas para os diferentes subproblemas.

3. Competência EXECUTAR

Consubstancia-se na aptidão de um engenheiro técnico para concretizar a implementação de um projeto, para operar um sistema segundo um conjunto de procedimentos pré-determinados ou para realizar procedimentos relativos à manutenção preventiva ou à reparação de um sistema, componente ou produto. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência CONSTRUIR - Partindo de soluções projetadas realizar todas as tarefas conducentes à sua implementação de acordo com os planos definidos.

- ii. Subcompetência OPERAR - A partir de manuais de procedimentos projetados realizar todas as tarefas conducentes ao bom funcionamento de sistemas.
- iii. Subcompetência MANTER - A partir de manuais de procedimentos realizar todas as tarefas de manutenção preventiva conducentes ao bom funcionamento dos sistemas. Diagnosticar falhas e elaborar planos de reparação.

4. Competência INSPECIONAR

Consubstancia-se na aptidão do engenheiro técnico para diagnosticar defeitos de funcionamento e/ou comportamento, para verificar conformidade com procedimentos pré-definidos, para comparar situações observadas com padrões definidos e aceites e para propor formas de prevenção ou correção. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência EXAMINAR - Reconhecer e diagnosticar defeitos de funcionamento e de comportamento propondo soluções para a sua correção (manutenção de melhoramento).
- ii. Subcompetência FISCALIZAR - Acompanhar o evoluir da execução, verificando a aplicação das boas práticas e propondo medidas preventivas/corretivas para melhorar o processo fiscalizado.
- iii. Subcompetência AUDITAR - Verificar a conformidade de um sistema, componente, processo, produto ou serviço com o seu referencial, propondo medidas para ultrapassar a não conformidade detetada.

5. Competência GERIR

Consubstancia-se na aptidão do engenheiro técnico para identificar necessidades (recursos humanos e materiais) para a execução de uma tarefa, para definir o planeamento de atividades no espaço e no tempo e para monitorar a execução dos planos propondo medidas corretivas. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência PLANEAR - Programar no espaço, no tempo, tendo em atenção os custos e as obrigações, as diferentes intervenções conducentes à realização de uma tarefa, definindo a disponibilidade de recursos e prevendo os riscos.
- ii. Subcompetência ORGANIZAR - Identificar e localizar os recursos necessários para a concretização de uma tarefa e definir as interdependências entre eles de forma a otimizar a sua realização.

- iii. Subcompetência CONTROLAR - Partindo de um plano de execução e/ou de trabalhos monitorar o seu desenvolvimento, propondo medidas preventivas que antecipem falhas, ou corretivas perante desvios.

6. Competência LIDERAR

Consubstancia-se na aptidão que um engenheiro técnico deve exibir no sentido de coordenar equipas multidisciplinares, de promover o empenho de todos os participantes na equipa, de antecipar problemas de relacionamento entre os participantes e de apresentar um projeto/tarefa como um novo desafio. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência DINAMIZAR - Implementar as ações necessárias a promover o envolvimento empenhado de todos os intervenientes na realização de uma tarefa trabalhos.
- ii. Subcompetência MOTIVAR - Exortar nos intervenientes numa tarefa a importância que cada um tem para o sucesso da sua realização.
- iii. Subcompetência MOBILIZAR - Promover a geração de um movimento coletivo empenhado, tendo em vista a concretização de um objetivo ou tarefa.
- iv. Subcompetência DECIDIR - Tomar as decisões necessárias, ouvida a equipa e analisadas as eventuais opções e riscos, em tempo útil.

7. Competência COMUNICAR

Consubstancia-se na aptidão que um engenheiro técnico deve ter para apresentar as soluções que propõe justificando de forma clara as suas opções e para emitir instruções objetivas aos participantes nas equipas que lidera. É tipicamente uma competência transversal às seis primeiras. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência TRANSMITIR - Apresentar, de forma oral ou escrita, informação de forma objetiva e eficaz, tendo em vista, sobretudo, o descrever das soluções que propõe e recorrendo a argumentos de índole técnica.
- ii. Subcompetência ELUCIDAR - Apresentar, de forma oral ou escrita, através de exemplos, modelos ou experiências informação, dados ou conhecimento sobre as soluções que propõe.
- iii. Subcompetência EXPLICAR - Apresentar, de forma oral ou escrita, informação ou conhecimento estruturado(a), relacionando-o(a) com outra informação ou conhecimento previamente adquirido, visando o ensinamento de procedimentos ou metodologias que permitam a realização de uma tarefa.

8. Competência **ASSEGURAR A QUALIDADE**

Consubstancia-se na aptidão que um engenheiro técnico deve ter para perspetivar as implicações que uma solução proposta poderá ter, quer ao nível da higiene e segurança no trabalho, quer do ambiente, quer do impacto humano. É tipicamente uma competência transversal às seis primeiras. Desdobra-se em:

- i. Subcompetência CRIAR - Promover condições que permitam salvaguardar a integridade física e mental de todos os intervenientes no processo, garantindo a sua segurança.
- ii. Subcompetência GARANTIR - Certificar que se encontram salvaguardadas as normas que permitem manter a higiene e qualidade de toda a envolvente do espaço onde se realizam os trabalhos.
- iii. Subcompetência VALIDAR - Verificar o impacto social e ambiental da solução encontrada, propondo medidas corretivas se for caso disso por forma a assegurar que o projeto seja adequado para o uso pretendido, seguro e eficiente.
- iv. Subcompetência AVALIAR - Analisar a relação custos/benefício do empreendimento (projeto e obra).

Grelha dos Atos de Engenharia por Especialidade

Para uma melhor organização e uniformização da definição dos atos de engenharia, a grelha dos atos de engenharia em cada especialidade está dividida nos seguintes grupos, dependendo da especialidade:

Projeto / Revisão de Projeto

Este grupo abrange os atos de engenharia relacionados com as atividades de conceção, projeto e desenvolvimento de novos produtos, sistemas ou infraestruturas. Envolve a criação de novos projetos e a melhoria dos existentes para garantir que atendem aos padrões técnicos e regulamentares, bem como a validação de projetos, confirmando que o produto, sistema ou processo projetado cumpre todas as especificações técnicas e requisitos funcionais estabelecidos.

Execução

A execução refere-se à implementação prática dos projetos concebidos. Inclui todas as atividades necessárias para transformar os planos em realidade, desde a produção até à construção e instalação.

Direção Técnica / Gestão

Este grupo envolve a supervisão técnica e a gestão administrativa de projetos e operações. Garante que todas as atividades são realizadas de acordo com os padrões técnicos, dentro dos prazos e do orçamento estipulado.

Fiscalização

A fiscalização consiste em verificar e garantir que todas as atividades e produtos cumprem os padrões de qualidade, segurança e regulamentares. Inclui auditorias, inspeções e monitorização contínua.

Consultoria e Formação

Este grupo envolve a prestação de serviços de consultoria especializada e a formação de profissionais. Inclui aconselhamento técnico para apoiar o desenvolvimento e a implementação de projetos, bem como a formação para garantir que os profissionais estão preparados para utilizar e manter as novas tecnologias.

Direção Técnica de Alvarás

Este grupo envolve a obtenção e a manutenção das licenças e certificações necessárias para operar legalmente. Assegura que todas as práticas e operações estão em conformidade com os requisitos legais.

Grelha dos Atos de Engenharia:

1. Atos de Engenharia Agrária
2. Atos de Engenharia Alimentar
3. Atos de Engenharia do Ambiente
4. Atos de Engenharia Biomédica
5. Atos de Engenharia Civil
6. Atos de Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações
7. Atos de Engenharia de Energia e Sistemas de Potência
8. Atos de Engenharia Física Tecnológica
9. Atos de Engenharia Geográfica e Topográfica
10. Atos de Engenharia Geotécnica e Minas
11. Atos de Engenharia Geral e de Projeto
12. Atos de Engenharia Informática
13. Atos de Engenharia dos Materiais, Industrial e Qualidade
14. Atos de Engenharia Mecânica
15. Atos de Engenharia da Proteção Civil
16. Atos de Engenharia Química e Biológica
17. Atos de Engenharia de Segurança
18. Atos de Engenharia Aeroespacial, de Transportes e da Mobilidade

Consulte a lista de todos os Atos dos Engenheiro Técnicos aqui: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/regulamento/1284-2024-895835999>



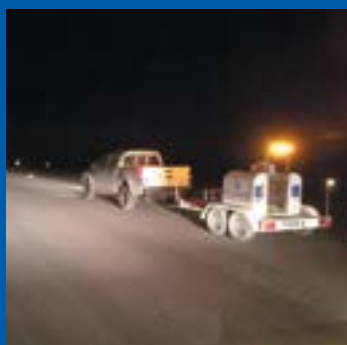
O **Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção**, (IMPIC, I.P.) é um organismo central com jurisdição sobre todo o território nacional, com sede em Lisboa.

É um instituto público dotado de personalidade jurídica, autonomia administrativa e financeira e património próprio, que prossegue atribuições sob tutela do Ministério da Habitação.

Tem por missão regular e fiscalizar o setor da **construção** e do **imobiliário**, dinamizar, supervisionar e regulamentar as atividades desenvolvidas neste setor, produzir informação estatística e análises setoriais e assegurar a atuação coordenada dos organismos estatais no setor, bem como a regulação dos **contratos públicos**.



www.impic.pt
dar forma ao futuro



investigação

inovação

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em Lisboa, Portugal, criado em 1946, é um instituto público de Ciência e Tecnologia (C&T), com o estatuto de Laboratório de Estado, que desenvolve investigação em todos os domínios da Engenharia Civil, o que lhe confere uma perspetiva única e multidisciplinar.

Como entidade de I&D, o LNEC tem como prioridade fazer Ciência, exercendo essencialmente a sua atividade nos domínios das obras públicas, da habitação e urbanismo, do ambiente, da indústria dos materiais, componentes e outros produtos para a construção. A ação do LNEC visa, no essencial, a qualidade e segurança das obras, a proteção e reabilitação do património natural e construído e a modernização e inovação tecnológica no sector da construção.

Ao longo da sua existência, o LNEC tem intervindo em cerca de 50 países de todos os continentes, tanto em estudos de I&D&I, com predominância na União Europeia, como em estudos e pareceres orientados para a consultoria tecnológica avançada. Esta atividade de consultoria tecnológica tem incidido num conjunto muito diversificado de obras, nomeadamente: edifícios, pontes, barragens, portos, praias, obras subterrâneas e infraestruturas de transportes, bem como aspetos relacionados com recursos hídricos e ambiente.

cooperação

divulgação

