

O PROPULSOR

Revista Técnica de Engenharia

Digital 19 • Ano 45°
Julho 2016



UM IMPULSO SOLAR PARA
UM MUNDO MELHOR

SUMÁRIO



AMBIENTE

04 Sinais 2016

As alterações climáticas e os Investimentos

CENTENÁRIO DO SOEMMM

07 Quando a guerra já parecia inevitável

ENERGIA

09 Uma central elétrica rodoviária

INOVAÇÃO/TECNOLOGIAS

11 Um impulso solar para um mundo melhor

SEGURANÇA

14 A preocupação com a segurança em navios de cruzeiros

15 A evacuação de locais públicos

FICHA TÉCNICA

PROPRIEDADE: Centro Cultural dos Oficiais e Engenheiros Maquinistas da Marinha Mercante - NIPC: 501081240

FUNDADOR: José dos Reis Quaresma

DIRECTOR: Rogério Pinto

EDITORES: Jorge Rocha e Jorge de Almeida

REDACÇÃO E ADMIN.: Av. D. Carlos I, 101-1º Esq., 1200-648 Lisboa

Portugal Telef. 213 961 775 / 213 952 797

E-MAIL: opropulsor@soemmm.pt

COLABORADORES: Artur Simões, Eduardo Alves, José Bento, J. Trindade Pinto e Chincho Macedo.

PAGINAÇÃO E DESIGN: Altodesign, Design Gráfico e Webdesign, lda
Tel 218 035 747 / 912812834 E-MAIL: geral@altodesign.pt

Todos os artigos não assinados, publicados nesta edição, são da responsabilidade do Director e dos Editores.

Imagens: Optidas na web



UNIÃO, CONFIANÇA E DETERMINAÇÃO... PORTUGAL JÁ VENCEU!

Estou a escrever esta nota de abertura algumas horas antes do início da final do campeonato europeu de futebol que se disputa entre Portugal e a França, no estádio do mesmo nome, em Saint Deni, Paris. Pelo que sei está um calor inesperado em Paris, não sei se enviado pelos céus se transportado pelos portugueses. Seja como for parece um ambiente mais adequado aos nossos jogadores do que aos franceses até há pouco tempo fustigados por grandes chuvadas e inundações. A ouvir e a ver, por todo o lado nós notamos uma alegria incontida, uma grande união dos portugueses (jogadores, técnicos e assistentes) e uma grande confiança e determinação na obtenção de uma vitória sobre o país organizador desta competição.



Portugal, nunca ganhou uma competição de seleções desta envergadura, esteve quase em 2004, quando fomos o país organizador, mas um inesperado e não favorito adversário acabaria por nos levar o troféu, que nós naquela altura merecíamos.

Hoje, desejo eu, é o nosso dia. Hoje nós vamos fazer o papel de não favorito, mas vamos conseguir levar de vencida os franceses, que jogando em casa e usando de uma certa arrogância se pensam já senhores do troféu em disputa.

Portugal, seja qual for o resultado desta noite, já obteve uma grande vitória ao conseguir, entre 24 países participantes, ser um dos dois finalistas. Mas nós queremos mais, queremos ganhar este troféu.

União, determinação e confiança é o que se pede aos nossos jogadores, o resto virá naturalmente.

A vitória será nossa!

O Director



Polo Industrial Brejos dos Carreiros
Escritório 3 * Armazém 14
Olhos de Água - 2950-554 PALMELA



OZEC - Equipamentos Industriais, Lda.

Telefones: 212 139 390 / 212 139 391
Fax: 212 130 180 - e-mail: geral@ozec.pt
www.ozec.com.pt



GRUPO FLOWERVE

Fabricante Mundial de Bombas:

BYRON JACKSON
PLEUGER

DRESSER
UNITED C PUMPS (UCP)

DURCO
WORTHINGTON

INGERSOLL RAND
STORK

PACIFIC
SIMPSON PUMPS

Fabricante Mundial de Empanques:

BW SEALS

DURAMETALLIC SEALS

PACIFIC WIETZ SEALS

PAC-SEAL

FIVE STAR SEALS



Centrífugas DIN
Arraste Magnético

Centrífugas Autoaspirantes
Lóbulos

Rotor Flexível
Duplo Diafragma

Engrenagens



Bombas Centrífugas Horizontais / Verticais, para água quente / fria
Grupos de Pressão-Doméstico e Industriais

Grupos Contra Incêndios

Grupos de Esgoto



IWAKI
Bombas Doseadoras



Bombas de Trasfega em Bidons



Helicoidais de Cavidade Progressiva

Também comercializamos: Filtros, Válvulas e Juntas de Dilatação

Garantimos assistência técnica, manutenção e reparação de todos os equipamentos que comercializamos

DISTRIBUIDOR OFICIAL



TECNOLOGIAS DO AMBIENTE, LDA

Projecto Instalação Assistência Técnica

Tratamos bem o melhor Bem da Natureza... a Água!

TRATAMENTOS DE ÁGUA

- TORRES DE REFRIGERAÇÃO
- CENTRAIS DE VAPOR
- CIRCUITO DE AQUECIMENTO E ARREFECIMENTO
- POTABILIZAÇÃO
- ETAR's
- PISCINAS

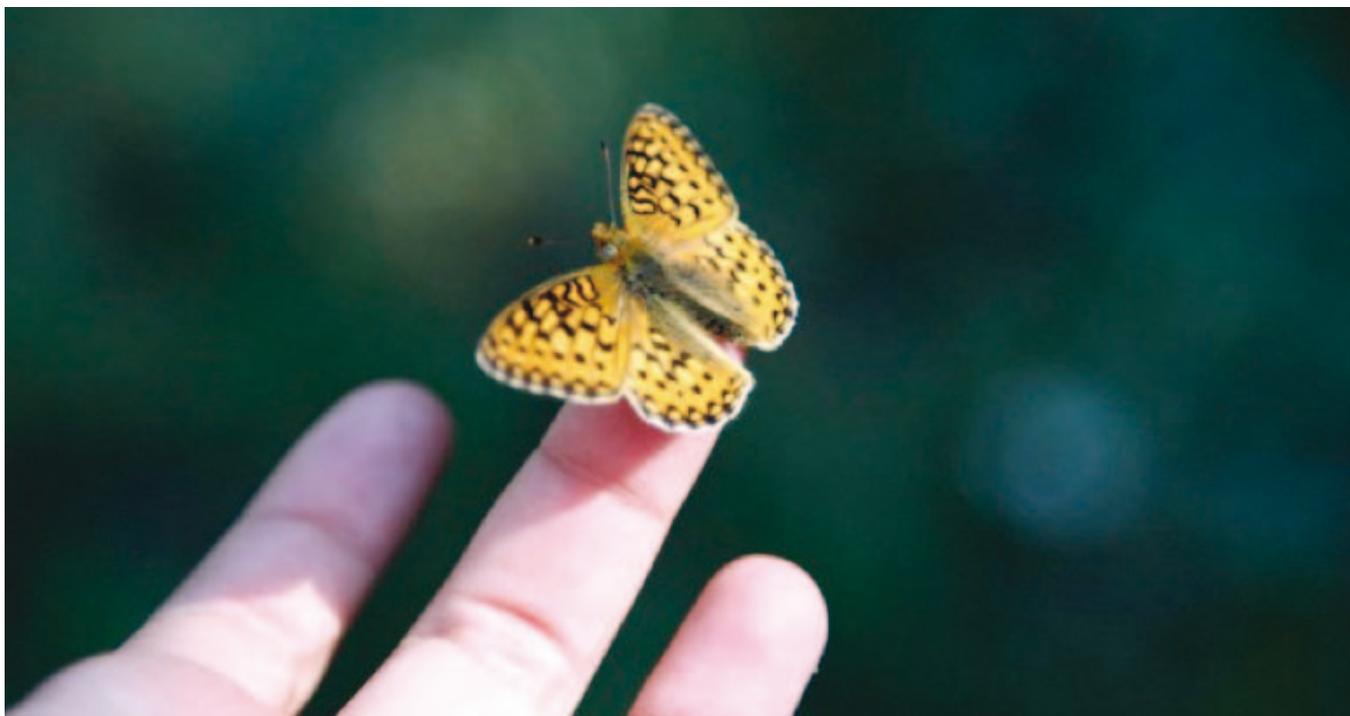


Pólo Industrial Brejo dos Carreiros, Escritório 4,
Armazém 9 - Olhos de Água - 2950-554 Palmela

Telf: 212 138 124 - Fax: 212 130 127
www.aguaciclo.pt Aguaciclo@aguaciclo.pt

SINAIS 2015

AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OS INVESTIMENTOS



É frequente as medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas serem consideradas onerosas e uma sobrecarga para a economia, mas os países europeus já estão a gastar fundos públicos e privados em investigação, infraestruturas, agricultura, energia, transportes, desenvolvimento urbano, proteção social, saúde e conservação da natureza. Podemos garantir que as despesas que já fazemos nestes domínios favorecem a adoção de opções ecológicas e sustentáveis e que ajudarão a criar emprego.

As alterações climáticas irão afetar-nos de várias maneiras, seja através do aumento da poluição atmosférica, da acidificação dos oceanos ou da inundação de casas e campos. É relativamente fácil quantificar em termos monetários os custos de alguns danos, como os prejuízos económicos resultantes da destruição do património imobiliário causada pelas inundações, mas outros custos são mais difíceis de calcular. Será possível atribuir um preço exato aos potenciais problemas de saúde ou às futuras reduções da produtividade das culturas resultantes das alterações climáticas?

Apesar dessas dificuldades e das incertezas associadas às alterações climáticas, o Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC) estima que os prejuízos económicos suscetíveis de serem causados por apenas 2°C de aquecimento global variem entre 0,2 % e 2 % do produto interno bruto (PIB) mundial, mesmo que sejam tomadas fortes medidas de adaptação. Se o aquecimento for superior, os custos serão ainda maiores.

Embora não possamos conhecer o montante exato, os custos das alterações climáticas são reais e já estamos a pagá-

los de múltiplas formas, designadamente em bens destruídos, despesas médicas e redução da produção agrícola. É necessário tomarmos medidas para prevenir ou minimizar alguns dos custos futuros para a sociedade, a economia e o ambiente, o que suscita as seguintes perguntas: quanto teremos de investir e em que domínios?

Investir nas infraestruturas

Estamos a consumir cada vez mais recursos em todo o mundo. Precisamos de mais alimentos, terras e água para alimentar uma população mundial em crescimento, bem como de mais energia para aquecer as casas e abastecer os nossos automóveis. Os nossos níveis de consumo crescentes são satisfeitos por padrões de produção insustentáveis, que esgotam os recursos não renováveis, levando também à libertação de mais poluentes para a atmosfera, as massas de água e o solo.

Os esforços para combater as alterações climáticas devem ser inseridos no contexto de uma transição mais geral para uma «economia verde» — um estilo de vida sustentável que nos permita viver bem, mantendo simultaneamente o



nosso consumo de recursos dentro dos limites sustentáveis do nosso planeta. O Sétimo Programa de Ação da União Europeia em matéria de Ambiente identifica os «investimentos» como um dos principais pilares que possibilitam esta transição.

Os investimentos são essenciais para combater as alterações climáticas porque as escolhas que hoje fizemos nesta matéria têm implicações a longo prazo — tanto positivas como negativas — para o modo como as necessidades básicas da sociedade serão satisfeitas no futuro. Uma das principais ajudas que os investimentos podem dar a esta luta é através das infraestruturas. As nossas sociedades constroem infraestruturas para responder a necessidades básicas como a água, a energia e a mobilidade. Geralmente, estas infraestruturas são muito caras e a sua utilização prolonga-se por várias décadas, influenciando, por isso, decisivamente a forma como vivemos. Algumas decisões de investimento podem criar oportunidades reais para transformar o modo como satisfazemos essas necessidades, enquanto outras se arriscam a aprisionar-nos em práticas insustentáveis durante décadas.

O Fundo Monetário Internacional (FMI) calculou que o mundo gasta aproximadamente 4,8 biliões de euros (5,3 biliões de dólares dos EUA) por ano em subsídios energéticos, principalmente aos combustíveis fósseis. A definição de «subsídios» do FMI, no contexto do seu relatório mais recente, abrange os custos não pagos de todos os danos ambientais causados pelos combustíveis fósseis. No mesmo relatório, o FMI estima que os subsídios diretos (isto é, políticas ambientais que apoiam a produção e o consumo de petróleo, gás e carvão) ascendem aproximadamente a 460 mil milhões de euros (500 mil milhões de dólares dos EUA) a nível mundial. Tais subsídios podem ter resultados indesejados, se as decisões de investimento a longo prazo relativas à nossa infraestrutura energética continuarem a favorecer os combustíveis fósseis.

Descarbonizar os sistemas de energia e de transporte?

A queima de combustíveis fósseis é um dos fatores que mais contribuem para as emissões atmosféricas de gases com efeito de estufa. Os combustíveis fósseis constituem um dos principais componentes do sistema energético mundial, que abastece as nossas casas, escritórios, fábricas e automóveis.

Não é fácil substituí-los totalmente por alternativas renováveis sustentáveis. Essa substituição exige que o sistema energético seja integralmente alterado, desde a produção e o armazenamento até à distribuição e ao consumo final de energia. Por exemplo, a eletricidade produzida por painéis solares deveria ser disponibilizada para posterior utilização noutro local, ou mesmo noutro país, o que só é possível se existirem redes inteligentes devidamente interligadas. Outros sistemas, como o dos transportes, também necessitam de mudanças radicais, incluindo a substituição da frota



atual por veículos elétricos e a criação de novas redes de transportes públicos capazes de responder à procura de mobilidade através da oferta de alternativas aos automóveis particulares. Em conjunto, o investimento necessário para concretizar estas mudanças poderá ser enorme.

Segundo as estimativas, da Comissão Europeia, para tornar os sistemas de transporte e de energia da UE «de baixo carbono» será necessário um investimento público e privado anual de cerca de 270 mil milhões de euros, durante os próximos 40 anos. Este montante adicional corresponde a cerca de 1,5 % do PIB da UE — um valor semelhante ao prejuízo económico de 0,2–2 % do PIB mundial, que o IPCC estima que as alterações climáticas irão causar até 2050. Será que os investidores agirão agora para minimizar os impactes futuros?

Reorientar a despesa existente

Os governos, as empresas e os cidadãos da UE já gastam dinheiro na construção de redes de transportes, na produção de eletricidade, na habitação e no consumo de bens e serviços. Embora varie consoante os Estados Membros, a despesa pública ronda 50 % do PIB na UE. Uma parte desta despesa é constituída por despesas de investimento (tecnicamente designadas por «formação bruta de capital») em áreas como os grandes projetos de infraestruturas, a investigação, os serviços de saúde, etc. O mesmo se aplica às despesas das famílias e das empresas.

Então que tipo de sistema de energia e mobilidade vamos construir para o futuro? Investiremos o nosso dinheiro em soluções insustentáveis ou criamos um espaço em que as alternativas sustentáveis possam crescer e transformar o modo como satisfazemos as nossas necessidades? O financiamento público pode ser muito útil neste aspeto, através do fornecimento de incentivos e do envio de sinais «verdes» para o mercado. Por exemplo, a decisão de desviar fundos públicos dos combustíveis fósseis para a produção de energia a partir de fontes renováveis enviaria um sinal claro não só para os produtores, mas também para os investidores e os consumidores de energia.

Em conformidade com a sua Estratégia Europa 2020, a UE afeta quase 1 bilião de euros ao crescimento sustentável,

ao emprego e à competitividade, no seu orçamento plurianual para 2014–2020. Pelo menos 20 % deste orçamento plurianual será gasto na transformação da Europa numa economia de baixo carbono e resiliente ao clima. Para atingir este objetivo geral, incluíram-se objetivos climáticos em políticas e programas relevantes da União como os fundos estruturais, a investigação, a agricultura, a política marítima, as pescas e o programa LIFE relativo à conservação da natureza e à ação climática.

Estes fundos são complementados pela despesa pública a nível nacional, regional e local nos Estados Membros da UE, bem como por investimentos do sector privado (designadamente empresas, fundos de pensões e agregados familiares). Também existem canais de financiamento mundiais, como o Fundo Verde para o Clima criado no âmbito da CQNUAC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas), que visam ajudar os países em desenvolvimento a adaptar-se aos impactes das alterações climáticas e a adotar medidas de mitigação.

A oportunidade futura

Sabemos que necessitamos de investir para responder a uma procura crescente em alguns domínios. Segundo o relatório da New Climate Economy, prevê-se que o consumo mundial crescerá 20 % a 35 % nos próximos 15 anos. Para satisfazer esta procura, serão necessários mais de 41 biliões de euros entre 2015 e 2030 para as principais categorias de infraestruturas energéticas. Tendo em conta que a produção e o consumo de energia já são responsáveis por dois terços das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, o tipo de fontes de energia em que investimos hoje determinará em grande medida se conseguiremos ou não limitar o aquecimento global a 2°C.

Alguns sectores e comunidades serão, sem dúvida, afetados por esta mudança e pela reorientação dos fundos para alternativas sustentáveis, sendo necessário que os

governos apliquem políticas sociais de apoio às pessoas atingidas pela transição. Os governos e as autoridades públicas também terão de se ajustar às novas realidades. Por exemplo, um desinvestimento total nos combustíveis fósseis também implicaria uma diminuição das receitas fiscais e dos direitos de exploração recebidos desses sectores, bem como uma redução destes últimos e prováveis perdas de emprego. Em alguns aspectos, essa mudança já começou. Apesar da crise económica que afeta a economia europeia desde 2008, as eco-indústrias (isto é, fontes de energia renováveis, tratamento de águas residuais e reciclagem) continuam a crescer na União Europeia. Entre 2000 e 2012, as eco-indústrias cresceram mais de 50 % em termos de valor acrescentado e criaram quase 1,4 milhões de novos postos de trabalho, empregando 4,3 milhões de trabalhadores, enquanto o resto da economia apresentava um crescimento relativamente baixo e uma estagnação das taxas de emprego, no mesmo período. O crescimento do emprego nas eco-indústrias indicia igualmente uma mão-de-obra que evolui e se torna mais competitiva, com menos pessoas a trabalhar em sectores insustentáveis (por exemplo, na extração de carvão).

Algumas comunidades e empresas, mais sensibilizadas, também estão a desinvestir ou a abandonar deliberadamente soluções insustentáveis e a optar por apoiar nichos de inovação. O investimento na inovação e na investigação ambientais não só ajudaria a UE a adotar tecnologias mais limpas e a construir um futuro sustentável, como também estimularia a sua economia e a sua competitividade. A Europa pode colher os benefícios de ser líder mundial nas eco-indústrias, exportando a sua tecnologia e know-how para dar resposta ao previsível crescimento da procura mundial de energia, mobilidade e habitação.

É verdade que a transição para uma economia verde exige tempo, mas quanto mais cedo agirmos, menores serão os custos e maiores os benefícios.



HISTÓRIA DO SOEMMM QUANDO A GUERRA JÁ PARECIA INEVITÁVEL



Na nossa abordagem sobre a evolução da marinha mercante nacional ao longo do século XX, em paralelo com a História da nossa Classe, iremos chegar no próximo texto ao ano de 1939, aquele em que toda a Europa voltaria a conhecer a violência brutal da Guerra, que se estenderia nos anos seguintes aos demais continentes.

1938 conclui-se com os republicanos espanhóis a serem desbaratados nos seus últimos redutos pelos franquistas e com Neville Chamberlain, primeiro-ministro inglês ainda iludido quanto à possibilidade de ter conseguido em Berlim um acordo suficientemente forte para evitar o que tudo indicava vir a ser inevitável. Mas, nesse mês de dezembro, o que mais choca os portugueses é o trágico acidente no Tejo em que morreram dezenas de passageiros do «Tonecas», uma das embarcações que transportavam passageiros entre

as duas margens que, sob intenso nevoeiro, chocou com a draga «Final-marina». No início da década de 60, quando eu era um miúdo de 5 anos, vivi um abaloamento de raspão de um cacilheiro por um navio mercante igualmente em manhã de nevoeiro e ouvi pela primeira vez o relato desse acontecimento ocorrido um quarto de século atrás que persistira ainda registado na memória coletiva.

É curioso constatar que, enquanto a Guerra de Espanha durou - e ao contrário do que se passou no Mediterrâneo ou na Biscaia onde navios com carga para as duas facções em conflito foram sendo afundados com regularidade - a frota mercante nacional não conheceu qualquer vicissitude digna de nota. Os mais mediáticos, verificados em águas portuguesas até só envolveram navios de outras nacionalidades. Foi o caso do vapor inglês «Standale», que naufragou ao largo

depois do temporal lhe fazer adornar a carga de trigo com destino a Cartagena e apagar-lhe as fornalhas. Os seus vinte cinco tripulantes, salvos pelo paquete «Vandyck» desembarcaram no cais da Rocha de Conde de Óbidos a 3 de abril de 1937.

Outro sinistro que chamou a atenção dos mais interessados em assuntos marítimos, foi o encalhe do paquete brasileiro «Cuyabá» nas rochas da Berlenga Grande em julho de 1937. Depois de ver os passageiros transportados para Peniche e grande parte da carga atirada para o mar (seria depois leiloadada em benefício do Estado português e dos donos das traineiras, que a recolheram) o navio acabou por libertar-se com os próprios meios numa das seguintes preia-mares.

Mais grave, e por sorte sem vítimas a registar, foi o sucedido com o navio inglês «Dalhanna», que estava a descarregar milho em Alcântara e



viu partir-se-lhe a amarração. No seu movimento descontrolado ao longo do cais afundou a traineira «Nossa Senhora da Guia», causou danos graves no paquete «Andalucia Star», que acabara de atracar, e ainda atirar para o rio, mesmo junto ao local onde desaguava o caneiro de Alcântara a maior grua do porto, com capacidade para dez toneladas.

Os registos trágicos, que incluíram perda de vidas, verificaram-se em lugares bacalhoeiros. Em junho de 1938 um intenso temporal afundou o «Santa Regina» e o «Bretanha» a leste da ilha das Flores, desaparecendo três dos pescadores da primeira daquelas embarcações. E, em outubro desse ano, ainda nos mares da Terra Nova donde se preparava para regressar a Portugal, o «Creoula» foi varrido por uma onda gigantesca, que levou do convés quatro dos seus tripulantes, entre os quais o respetivo imediato. Noutro sentido era o interesse relativo ao julgamento da antiga Administração da Companhia Nacional de Navegação, que obrigara a intervenção estatal em 1933 para evitar a bancarrota iminente. As primeiras sessões do julgamento aconteceram em maio de 1938 com muita gente

influyente no banco das testemunhas, como foi o caso do capitão Henrique Galvão e o industrial Alfredo da Silva. Este último pronunciaria um depoimento arrasador para o principal réu, o qual, segundo o seu advogado Palma Carlos, ficara na miséria e com a mãe a viver de esmolas: “Cardoso Leitão era um ‘trepador’ vaidoso, que estava sozinho. Se fosse orientado por pessoas práticas e idosas, podia ser alguém, pois é inteligente. Mas quis agir sozinho e perdeu-se!”.

Nos meses seguintes as peripécias do julgamento suscitaram muitas discussões nos basbaques, que iam acompanhando a novela presidida pelo juiz Coutinho Maltês. Para uns o erro fora a ousadia de arriscar a carreira do Brasil, com o «Nyassa» a atravessar o Atlântico com passageiros e cargas insuficientes para lhe cobrirem os custos. Mas histórias de vales irregulares e de gratificações inexplicáveis a amigos e a uma amante também ajudaram a explicar o percurso de um daqueles megalómanos, que regularmente vemos surgir no setor. Ou já nos esquecemos como um «investidor» anunciou com fanfarras o seu investimento na antiga frota de George Potamianos e depressa deixou

os navios a apodrecerem nos cais da Matinha?

Após esse momento crítico a Companhia Nacional de Navegação tentava renascer das cinzas com as suas carreiras para a África Ocidental - onde recorria ao «Cabo Verde» e ao então novíssimo «São Thomé» - e para a Oriental para onde navegavam o «Nyassa» e o «Angola». Este último, entretanto sujeito a remodelação apressada, para garantir a viagem presidencial de Carmona às colónias, iniciada a 11 de julho de 1938.

A outra grande empresa do setor, a Companhia Colonial de Navegação, então presidida por Bernardino Correia, ia remodelando a frota com mais cautelas, fazendo por exemplo do «Guiné» - que fora o «São Miguel» salvo por Carvalho Araújo dos torpedeiros alemães vinte anos antes - um pequeno paquete luxuoso para os padrões de então.

No meio de toda esta conjuntura o que nos apraz dizer da nossa Classe? Que o emprego continuava escasso e mal pago, levando muitos colegas com o curso da Escola Náutica a abandonar muito cedo a aspiração de encontrarem solução profissional no setor.



UMA CENTRAL ELÉTRICA RODOVIÁRIA



Substituir o alcatrão das estradas por um revestimento fotovoltaico e, assim, transformar a rede rodoviária numa central elétrica: eis mais um dos sonhos da engenharia em vias de se converter em realidade. Superando todos os desafios surgiu agora um protótipo de laje solar. Uma proeza, que nos anuncia as estradas do futuro.

Primeiro começou por haver o simples caminho no campo. Depois surgiu a via romana pavimentada a partir do século IV a.C. No século XIX surgiu o alcatrão e, já no seguinte, a autoestrada. Mas já uma nova geração de estrada se anuncia para os próximos meses: a da que produz eletricidade. Até agora as investigações sobre as estradas de 5ª geração anunciavam-se pelos quatro cantos do mundo, sem desembocarem em projetos viáveis. Mas conseguiu-se comprovar que elas podem ser pavimentadas com painéis solares resistentes à passagem incessante de veículos pesados.

À partida a ideia de produzir eletricidade na estrada pode parecer absurda. Como integrar as células fotovoltaicas no pavimento? Essas frágeis lamelas de silício com 200 µm de espessura parecem incompatíveis com os esforços causados pelo ambiente rodoviário. sem falar da horizontalidade, já que sabemos como frequentemente os painéis são inclinados 30° a sul. E que dizer da exposição aos óleos, às poeiras, às folhas e outros resíduos, suscetíveis de reduzirem a sua eficiência?

Apesar de tudo isso, o projeto da empresa francesa Colas acaba de passar para a fase industrial. Essa filial da Bouygues especializada em estradas, prepara-se para lançar o primeiro troço capaz de produzir eletricidade. Segundo Philippe Rafin, diretor de Investigação & Desenvolvimento da empresa, os cientistas a seu mando concluíram que, mesmo em situações de tráfego intenso, a estrada «vê» o céu em

cerca de 90% do tempo disponível. O que a torna numa candidata óbvia para acolher células fotovoltaicas.

A ideia não convenceu inicialmente os principais especialistas de sistemas fotovoltaicos. Mas cinco anos de laborioso trabalho foram vencendo, um a um, os desafios que se iam colocando, mormente a resistência à passagem de enormes camiões de 45 toneladas à sua superfície. A solução passou pela escolha do silício amorfo (não cristalino), que se revelara muito flexível e menos frágil do que os homólogos, demasiado rígidos. Mas, quando os chineses começaram a açambarcar todo o material disponibilizado pelo mercado global, houve que reorientar o invento para o silício policristalino.

O painel é assim constituído por uma dúzia de camadas de resinas polímeras cujas variáveis são segredo patenteado pela Colas, mas com a solidez, a aderência e a durabilidade necessárias para constituir solução viável para os objetivos pretendidos.

A aderência é garantida pelos granulados, que contactam diretamente com os pneus das viaturas. A transparência é conseguida com um policarbonato e polímeros translúcidos capazes de deixarem passar a luz. A resistência provém do silício policristalino, que está protegido por uma dúzia de camadas de polímeros que o reforçam e protegem. A montagem é feita diretamente no pavimento existente depois de devidamente chanfrado. A segurança a eventual eletrocussão causada pelo contacto direto com uma jante é acautelada pelo funcionamento a baixa tensão (menos de 60 volts)

A Colas fez duas patentes para a mesma laje, uma delas especificamente relacionada com a camada superior. É que, em contacto com os pneus, ela tem de responder a dois condicionamentos: manter a passagem da luz e assegurar

a aderência necessária ao movimento das viaturas em segurança. O que equivale a tornar o tapete (a mistura de alcatrão e gravilha) transparente.

O segredo está numa resina polímera translúcida e resistente, muito semelhante ao policarbonato, onde são inseridos granulados comparáveis ao vidro. Os testes demonstraram que o rendimento da laje é de 15 a 16%, muito próximo do dos verificados nos painéis montados em telhados (17 a 18%).

Numa primeira fase a eletricidade assim produzida será injetada na rede nacional, mas a Colas já está a estudar a possibilidade de adaptação a consumos mais localizados: com 25 m² de lajes Wattway será possível alimentar uma residência que consuma entre 2500 e 2700 kWh por ano, para além do aquecimento. Um quilómetro de estrada será suficiente para assegurar a iluminação pública de uma aldeia com 5 mil habitantes.

Há quem considere tais cálculos demasiado otimistas, mas é indubitável o interesse deste tipo de solução em países em vias de desenvolvimento onde as redes elétricas estejam ainda num estado muito embrionário.

Presentemente a empresa já conta com bastantes encomendas, mas no curto prazo vai concentrar esforços numa dezena de estaleiros para aperfeiçoar o dispositivo. O protótipo já responde aos requisitos mais exigentes, nomeadamente nos que se relacionam com os testes à deformação e que garantem a sua fiabilidade após um milhão de passagens de veículos nos dois sentidos.

A Colas ainda foi mais ambiciosa na sua primeira experiência mundial de pavimento solar: a SolaRoad, um troço de pista para bicicletas com 70 metros de comprimento, instalado no final de 2014 no norte de Amesterdão, em conjugação com a Netherlands Organization for Applied Scientific Research, retoma o mesmo princípio de células fotovoltaicas cobertas com uma camada protetora de vidro temperado, mas com menores constrangimentos mecânicos. Tratou-se de um protótipo em teste até ao final do ano para, depois, vir a ser implementado em estradas convencionais.

O projeto da Colas parece tão exequível quanto o da SolarRoadways, que é da autoria de dois empreendedores norte-americanos: células fotovoltaicas integradas em lajes hexagonais, bem mais espessas do que as do fabricante francês e de montagem mais complicada, muito embora tenham a vantagem adicional de incorporação de LEDs de sinalização e de um dispositivo de aquecimento para descongelar a neve e o gelo.

Nesta área da inovação há ainda que contar com o Instituto Francês das Ciências e Tecnologias (IFSTTAR) que apresentou um protótipo de revestimento rodoviário híbrido capaz de produzir eletricidade solar e recuperar o calor acumulado no pavimento ao longo do dia. Essa conjugação de objetivos permite retirar calor às células solares impedindo-as de atingir patamares de sobreaquecimento e de correspondente redução do desempenho. O calor será captado por um fluido de água salgada, que percorre a estrada, feita



com materiais porosos. Essa água aquecida poderá depois ser armazenada em reservatórios subterrâneos utilização em soluções de aquecimento.

O entusiasmo com estas inovações atinge já tal dimensão que, no final de janeiro, o ministro do Ambiente anunciou a criação de 1000 quilómetros deste tipo de estradas nos próximos cinco anos só em França. Segundo um especialista todo o consumo de eletricidade no Hexágono poderia ser garantido por estradas solares em 20% da superfície total das atualmente existentes e com um rendimento de 15%.

Se isso for concretizado o custo da laje fotovoltaica diminuirá substancialmente, o que tirará argumentos aos que assinalam os ainda exagerados preços de instalação.

Nas instalações convencionais o custo do watt fornecido por uma exposição solar de 1000W/m² e a uma temperatura de 25°C (Wc), oscila entre os 2 e os 10 euros. Com a Wattway atinge-se um valor de 6 euros por Wc.

A estrada solar ainda pode oferecer novas alternativas de recarregamento dos carros elétricos, mormente para o espinhoso dilema da autonomia das baterias. Seja na forma estática, com a ajuda de um borne fixo à beira da estrada e alimentado pelo pavimento solar, seja na forma dinâmica, enquanto as viaturas se movimentam (uma recarga por indução através de um campo magnético emitido pela própria estrada), as opções são cientificamente possíveis.

Conclui-se, pois, que este tipo de estrada constitui uma oportunidade auspiciosa de produzir mais eletricidade verde e favorecer o desenvolvimento das viaturas elétricas.



UM IMPULSO SOLAR PARA UM MUNDO MELHOR



Recentemente aterrado em Sevilha, Espanha, depois de uma viagem de 71 horas, na qual percorreu mais de 6.200 km, o Impulse Solar 2, acaba de bater mais um record ao tornar-se na primeira aeronave, movida apenas por energia solar a atravessar o Oceano Atlântico. O avião tripulado, nesta 15ª etapa da sua viagem à volta do mundo, por Bertrand Piccard, o principal iniciador do projecto, já tinha percorrido uma etapa, ainda maior e mais demorada, quando, tendo aos comandos André Borschberg voou a distância de entre Nagoya (Japão) e o arquipélago do Havaí, no Pacífico: 6.437 quilómetros em cinco dias e cinco noites. Estes dois aviadores inovadores, investigadores, aventureiros, são também dois grandes atletas com grande espírito de sacrifício, muito estoicos e persistentes. De facto, quer um quer outro, mas principalmente Borschberg, para aguentar 5 dias e 5 noites, num pequeno cockpit não pressurizado nem aquecido, a dormir em pedaços de 20 minutos, quando

tal era possível, é um feito extraordinário, apenas ao alcance de alguns, poucos.

Mas, é também uma mensagem para a humanidade: se é possível fazer um voo de 5 dias e 5 noites, de Nagoya ao Havaí, sem o uso de combustível fóssil, então, todos podemos fazer uso das mesmas tecnologias no solo, reduzindo à metade o consumo energético do mundo, salvando os recursos naturais e melhorando nossa qualidade de vida.

A viagem ainda não acabou. Falta cumprir o percurso entre Sevilha e Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, para então se poder dizer que foi dada uma volta ao mundo de avião, sem gastar uma única gota de combustível fóssil.

É, no entanto, de assinalar a importante parcela, dos 33.000 km em que consiste o total da viagem, que já foi percorrida, sem problemas de maior além de uma avaria nas baterias, que os fez permanecer durante cerca de dez meses no Havaí para proceder à sua reparação.

O INICIO DA AVENTURA

A aventura começou com a visão, de Bertrand Piccard, de que as tecnologias limpas e a eficiência energética conseguem reduzir as nossas emissões e melhorar a nossa qualidade de vida.

Diz-nos o nosso aviador inovador sobre o tema: «A nossa ambição para o "Solar Impulse" é que os mundos da exploração e da inovação possam dar um contributo para a causa das energias renováveis. Queremos demonstrar a importância das tecnologias limpas para o desenvolvimento sustentável; e recolocar emoções e sonhos no coração da aventura científica.

O público, que fica excitado com as grandes aventuras, está pronto para se juntar aos sonhos dos pioneiros e exploradores. O Solar Impulse quer mobilizar esse entusiasmo em favor de tecnologias que permitem a diminuição da dependência dos combustíveis fósseis e induzir emoções positivas sobre energias renováveis.

A atenção do público deve ser chamada para as mudanças necessárias

para garantir a energia e o futuro ecológico do nosso planeta. Além disso, uma imagem positiva e estimulante da proteção ambiental deve demonstrar que as fontes alternativas de energia, relacionadas com as novas tecnologias, podem conseguir o que alguns consideram impossível.».

A EQUIPA QUE FAZ AVANÇAR O PROJECTO

Além dos dois fundadores e pilotos do projecto, o Solar Impulse 2, conta com uma numerosa equipa de cerca de noventa pessoas, nas quais se incluem 30 engenheiros, 25 técnicos e 22 controladores de missão, apoiados financeiramente e tecnologicamente por mais de uma centena de parceiros e consultores.

Cada ramo da equipa tem um papel fundamental: os engenheiros, são responsáveis pela “configuração & estrutura”, “energia e propulsão” e pelas equipas de “oficina” que construirão o avião. Desde o início do primeiro voo da volta-ao-mundo, parte deles seguem o Solar Impulse 2, cuidando da manutenção, enquanto os outros baseiam-se no centro de controlo da missão (MCC) no Mónaco. Junto com a equipa de “missão de voo”, composta por meteorologistas, matemáticos, controladores de tráfego aéreo, eles preparam e acompanham os voos e estão em constante comunicação com o piloto.

A equipa de “testes de vôo” tem a seu cargo os testes no solo, a formação e a manutenção dos voos, antes do início de cada missão. O objetivo é treinar tanto os pilotos como o MCC e certificar-se de que os sistemas do avião estão em boa condição. A “equipa de terra” é responsável de lidar com o avião no hangar e na pista. Dado que o projeto é tanto de engenharia como de comunicação, o “marketing e comunicação” e “multimédia, design gráfico e fotografias” faz com que essas equipas sejam também elementos importantes da aventura. Naturalmente não se podem esquecer as equipas “suporte de projeto” e “Finanças e ad-

ministração”, que cuidam de todos e mantêm a “flutuar o barco” Solar Impulse 2.

O AVIÃO SOLAR

O aspecto pouco comum do avião, sem dúvida, ajuda a espalhar por todo o mundo a mensagem do projeto. De facto, ele tem a envergadura de um Boeing 747, mas o peso de um carro de família e a potência de uma moto pequena. O Solar Impulse 2 é a maior aeronave já construída com um peso tão baixo.

Aqui ficam algumas das suas principais características: a sua envergadura é de 72 metros sendo que o seu peso é apenas de 2.300 kg, o que resulta da utilização de materiais leves, nomeadamente carbono e titânio. A produção de energia é feita através de 17,248 células solares a qual é guardada em 4 baterias que fazem funcionar, de noite e de dia os 4 propulsores do avião.

O cockpit tem reduzidas dimensões, podendo apenas acomodar um piloto de cada vez. Não é pressurizado nem aquecido, o que obriga os pilotos a usar roupas e calçado apropriado para conseguir suportar mudanças de temperatura que variam entre -40 e + 40 °C.

A sua velocidade máxima é de 140 km/h, mas a velocidade média da viagem andarà pelo 50 km/h.

A VIAGEM

O Solar Impulse 2 começou sua viagem, cuja distância total é de 35.000 km, em 9 de março de 2015 em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos. Depois, fez escalas em Mascate (Omã), Ahmedabad e Varanasi (Índia), Mandalay (Mianmar), Chongqing e Nanjing (China) e depois Nagoya (Japão).

Após cruzar o Pacífico e fazer a escala técnica no Havaí, a aeronave continuou o seu voo pelos Estados Unidos, passando por San Francisco, Phoenix, Tulsa, Dayton, Lehigh Valley e Nova York.

A travessia do oceano atlântico foi feita entre Nova York e Sevilha, Es-

panha, onde ainda se encontra em preparativos para a última tirada que será entre esta cidade e Abu Dhabi.

A FAMÍLIA PICCARD

Quando agora falamos desta grande aventura, vivida por Bertrand Piccard e André Borschberg, com a finalidade de ultrapassar limites, em favor da ideia de criar condições no nosso planeta, que permitam à humanidade nele viver durante mais tempo e de forma mais saudável, estamos a falar de um combate que a família Piccard vem travando, desde o início do século passado, com este objectivo.

Em 1931, *Auguste Piccard*, o avô do nosso actual aviador inovador, realizou os primeiros voos na estratosfera numa cápsula pressurizada de sua



invenção. Primeiro subindo até aos 15,780 metros e no ano seguinte até aos 16,201 metros de altitude, tendo-se tornado no primeiro homem a ver a curvatura terrestre. Com estes voos em balão pressurizado, muitos consideram que ele abriu caminho à moderna aviação e às conquistas do espaço.

Já naquela época, 1931, Auguste Piccard, afirmando a sua veia ecologista, dizia: *"The question now is not so much whether humans can go even further afield and populate other planets, but rather how to organize things so that life on Earth becomes more worthy of living."*

Duas décadas mais tarde, usando e desenvolvendo a técnica da pressurização utilizada no seu balão estratosférico, inventou e construiu um submarino revolucionário, que lhe permitiu descer, acompanhado do seu filho Jacques, até aos 3.150 metros de profundidade, ganhando a alcunha de *"o homem dos extremos"*,

aquele que tinha subido à maior altitude e descido às maiores profundezas do oceano.

Mais tarde, na década de 60, Jacques Piccard, filho de Auguste e pai de Bertrand, sozinho, estabeleceu o recorde de profundidade em mergulho ao comandar o submersível Triest 1 ao maior abismo da Terra, a *"Challenge Deep"*, localizada na Fossa das Marianas, no Pacífico Ocidental, a quase 11 mil metros de profundidade.

Dando seguimento ao trabalho de seu pai, este engenheiro e explorador acabaria por construir o primeiro submarino turístico.

Bertrand Piccard estudou medicina, tendo seguido as especialidades de psiquiatria e psicoterapia. A sua tese, intitulada *"A Pedagogia da Provação"*, foi premiada pela Faculdade de Medicina de Lausana, na Suíça, em 1996. Especializou-se também em hipnoterapia e é professor e supervisor da Sociedade Suíça de Hipnose Medicinal.

Em paralelo continuou a desenvolver o seu gosto pelo balonismo.

Em 1999, depois de duas tentativas falhadas conseguiu levar o *Breitling Orbiter 3* a voar à volta do mundo sem escalas. O balão, pilotado por Bertrand Piccard e Brian Jones fora projetado e construído pela Cameron Balloons, de Bristol. O *Breitling Orbiter 3*, quando cheio, ficava com 55 m de altura. O gás propano que enchia os seis queimadores estava contido em 28 cilindros de titânio, montados em duas linhas nas laterais da gôndola. Preocupados com o consumo, a equipa adicionou 4 recipientes extra de propano, que acabaram por ser necessários para terminar a viagem, que acabou por constituir mais um record para a família Piccard.

Iniciada a 1 de Março de 1999 esta volta ao mundo, em balão, sem escalas, terminou no dia 21 de Março de 1999, depois de percorridos 40.814km.



ENIDH
ESCOLA SUPERIOR NÁUTICA
INFANTE D. HENRIQUE
ENSINO SUPERIOR PÚBLICO

DESCOBRIR UM MAR DE
OPORTUNIDADES
ELEVADA EMPREGABILIDADE

MESTRADOS
Pilotagem | Engenharia de Máquinas Marítimas | Sistemas Eletrónicos Marítimos

LICENCIATURAS
Pilotagem | Engenharia de Máquinas Marítimas (DIURNO/NOTURNO) | Gestão de Transportes e Logística
Engenharia de Sist. Eletrónicos Marítimos | Gestão Portuária | Engenharia Eletrotécnica Marítima (NOVO)

TeSP CURSOS TÉCNICOS SUPERIORES PROFISSIONAIS
Manutenção Mecânica Naval | Eletrónica e Automação Naval | Sistemas Informáticos e Redes (NOVO)*
Refrigeração e Climatização (NOVO)*

*Aguarda aprovação

www.enautica.pt

Av. Eng. Bonneville Franco
2770-058 Paço d'Arcos

tel. 214 460 010 | info@enautica.pt

A PREOCUPAÇÃO COM A SEGURANÇA EM NAVIOS DE CRUZEIROS



Os números quase bastam para as típicas crises de enjoo em alto mar: 362 metros de comprimento, 66 de largura, 18 pisos, mais de seis mil passageiros e dois mil tripulantes: eis os números mais impressionantes do «Harmony of the Seas», o navio de cruzeiros recentemente saído de Saint-Nazaire para a sua primeira viagem.

Mas se muitos veem nele a demonstração da progressiva democratização do acesso dos estratos sociais intermédios às viagens de lazer, há quem se inquiete com as possibilidades de ocorrência de graves avarias ou de incêndios a alguma distância das costas continentais.

Desde o naufrágio do «Titanic», em 1912, que os navios passaram a ser obrigados ao respeito por inúmeros regulamentos e normas. O maior rigor é conferido à resistência e à fluviabilidade desses gigantes dos mares. Os construtores passaram a elaborar cálculos probabilísticos muito aprofundados para várias hipóteses do comportamento da estabilidade do navio em caso de fissura no casco.

Mas, quanto maior é o navio, por mais tempo estará garantida a sua fluviabilidade. Ademais os navios passaram a comportar sistemas redundantes, nomeadamente, motores de emergência, circuitos de transmissão, bombas de incêndios, etc. que leva alguns a comparar esse luxo de precauções com o que já se verifica na aeronáutica civil.

O problema maior parece residir na evacuação, apesar das exigências da IMO quanto à sobrelocação de 125% nas embarcações salva-vidas para garantir que todos os passageiros e tripulantes consigam estar em segurança fora do navio

sinistrado em menos de trinta minutos. Mas os especialistas consideram impraticável que se consiga satisfazer esse requisito para um total de oito mil pessoas, sobretudo em condições de mar agitado. Basta olhar para o sucedido com o «Costa Concordia», que, mesmo naufragado junto a terra, demorou três horas a ser totalmente evacuado, e com um saldo de 32 mortos.

Nos navios gigantes, que possuem uma arquitetura muito complexa, os passageiros têm dificuldade em encontrar o percurso previsto até ao ponto de encontro, que lhes corresponde. A IMO baseou a sua norma num caso prático testado num ferry, em nada semelhante com as condições reais num paquete desta dimensão. Por isso mesmo há quem solicite a revisão das normas e regulamentos para parâmetros mais realistas, levando nomeadamente em conta a existência ou não de grandes ondas, de existir fumo suscitado por eventual incêndio, ou tratar-se de sinistro diurno ou noturno.

A evacuação é responsável por muitas perdas de vidas humanas a bordo. Para os grandes paquetes nem sequer deveria ser considerada, salvo em caso de perigo iminente, já que constituem a melhor embarcação salva-vidas disponível até se conseguir alcançá-lo com uma equipa especializada no combate a situações de emergência. Mas, em compensação, e à semelhança do que sucede com os navios-tanques, os paquetes deverão ser obrigados a terem sistemas facilitadores do seu reboque.

O problema com a regulamentação marítima é seguir quase sempre a regra da «casa arrombada, trancas à porta». O desafio consistirá em antecipar os acontecimentos.



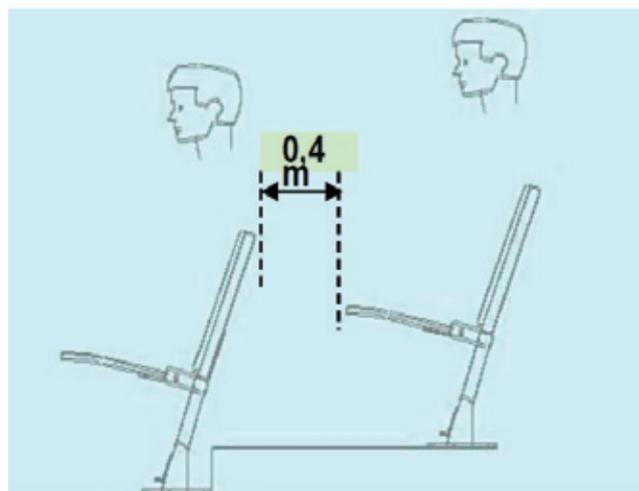
REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS A EVACUAÇÃO DE LOCAIS PÚBLICOS



Todos já ouvimos notícias sobre mortes trágicas de pessoas encurraladas em edifícios onde tenham surgido incêndios ou outros sinistros similares. Normalmente vem sempre à baila a inadequabilidade das condições de segurança aí existentes com especial relevo para a escassez ou a dimensão exígua das saídas de emergência.

Recordando um dos casos mais mediáticos deste século, podemos considerar que os atentados às Torres Gémeas de Nova Iorque em 11 de setembro de 2001 só não causaram mais vítimas, porque decorreram com muita eficiência as operações de evacuação das pessoas, que se situavam nos pisos abaixo daqueles onde os aviões foram embater. E que muitos dos que aí perderam as vidas foram os bombeiros enviados para o interior de edifícios, cujo desabamento ainda não se acreditava possível.

O *Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios*, inserido na *Portaria nº 1532 de 29 de dezembro de 2008*, impõe as regras para que sejam aprovadas para utilização pública as salas de espetáculos, recintos e pavilhões desportivos, e que implicam a disposição dos espectadores em filas, com exceção dos lugares previstos em camarotes e frisas. Estão igualmente dispensados dessa distribuição em filas os locais de *risco A*, ou seja aqueles em que permaneçam mais de 100 pessoas (50 se se tratar de “público”), a grande maioria das quais (>90%) não tenham limitações de mobilidade ou de entendimento do significado de um alarme e as atividades ou materiais em presença não comportem riscos agravados de incêndio.



As cadeiras das filas atrás referidas devem ser distribuídas *transversalmente* no espaço em causa, *rigidamente fixas ao pavimento* e facilmente rebatíveis no sentido vertical através de contrapesos.

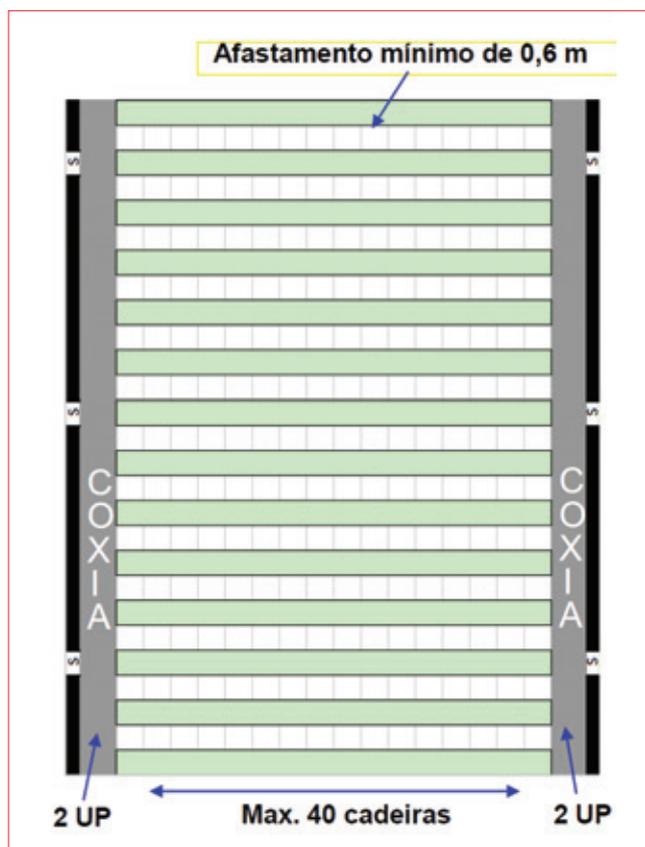
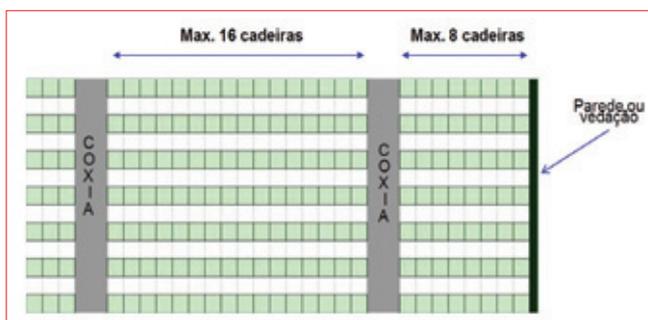
O espaçamento mínimo entre os planos verticais que passam pelo ponto mais saliente das costas de cada lugar sentado e pelo elemento mais saliente da fila atrás não pode ser inferior a 40 cm, que é, pois, o *espaço mínimo de passagem para quem é evacuado*.

O número máximo de unidades entre coxias não permite mais de 16 em cada fila ou de 8 no caso de se tratar de lugares situados entre uma coxia e uma parede. Há casos, porém, em que essa regra pode ser contornada se:

- o afastamento entre filas passar de 40 para 60 cm;
- as coxias possuam a largura mínima de duas unidades de passagem (ou seja 1,4 metros);
- haja mais uma saída de emergência para além das que a sala deve contar minimamente;

No caso de recintos itinerantes, ao ar livre e nas salas de diversão, poderão ser permitidas *filas de cadeiras amovíveis*, dispostas em grupos de cinco filas de dez unidades, rodeadas por coxias.

Nas salas de espetáculos, nos pavilhões desportivos e nos recintos itinerantes, os *lugares em bancadas* devem ser convenientemente separados por traços bem visíveis, espaçados de 50 cm, ter a altura mínima de 40 cm e a profundidade de 75 cm, incluindo uma faixa mais elevada de 35 cm, que se destina ao assento.



No interior de edifícios, os locais com bancadas devem ter filas com um máximo de 40 lugares, no caso de serem estabelecidas entre coxias, ou de 20 lugares, no caso de serem estabelecidas entre uma coxia e uma parede ou uma vedação.

Em recintos ao ar livre, os valores máximos de *lugares podem ser aumentados em 50%*, mas em *recintos alojados em tendas ou em estruturas insufláveis*, os valores máximos de lugares devem ser reduzidos para metade.

Em *situações de risco elevado ou agravado* devem ainda existir coxias transversais, com largura mínima de 2 UP (1,4 m), condicionadas pelo número e pela disposição das saídas, à razão mínima de uma coxia por mil pessoas ou fracção.

O *número de saídas* a serem exigíveis num edifício ou recinto coberto depende de quantas pessoas devem ser evacuadas, estando definido no *Quadro XXIX* do Regulamento.

No caso de se tratar de um recinto ao ar livre o critério é definido pelo *Quadro XXX*.

Não são consideradas para o número de saídas utilizáveis em caso de incêndio, as que forem dotadas de:

- *Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizadas*;
- *Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso* exceto se, em caso de falta de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido da evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

Número mínimo de saídas de locais cobertos em função do efectivo

Efectivo	Número mínimo de saídas
1 a 50	Uma
51 a 1500	Uma por 500 pessoas ou fracção, mais uma
1501 a 3000	Uma por 500 pessoas ou fracção
Mais de 3000	Número condicionado pelas distâncias a percorrer no local, com um mínimo de seis

Número mínimo de saídas de recintos ao ar livre em função do efectivo

Efectivo	Número mínimo de saídas
1 a 150	Uma
151 a 4500	Uma por 500 pessoas ou fracção, mais uma
4501 a 9000	Uma por 500 pessoas ou fracção
Mais de 9000	Número condicionado pelas distâncias a percorrer no local, com um mínimo de seis

