

# O PROPULSOR

Revista Técnica de Engenharia

Digital 67 • Ano 49°  
Julho- 2020



# SUMÁRIO



## AMBIENTE

- 04 E depois do covid-19, como será?
- 06 Acções individuais reduzem mais CO<sub>2</sub> do que os grandes projectos

## CENTENÁRIO DO SOEMMM

- 07 E o «IMPÉRIO» desceu a rampa para as águas do rio Clyde

## GESTÃO/EMPREENDEDORISMO

- 10 A gestão da qualidade total e a flexibilidade dos processos produtivos

## MAR

- 11 Mobilização geral pelo hidrogénio
- 12 Revelado novo design de eco-petroleiro
- 13 Suez com menos porta-contentores, mas com muitos petroleiros
- 14 Desertar de bordo de um navio pode ser prática aceitável?

## TÉCNICO/CIENTÍFICO

- 15 Qual é a menor coisa que existe no universo?

### 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 / 967 693 236 E-MAIL: opropulsor@soemmm.pt  
**COLABORADORES:** Artur Simões, Eduardo Alves, José Bento, J. Trindade Pinto, Chincho Macedo e J.C. Lobato Ferreira.  
**PAGINAÇÃO E DESIGN:** Altdesign, Design Gráfico e Webdesign, lda Tel 218 035 747 / 912812834 E-MAIL: geral@altdesign.pt  
 Todos os artigos não assinados, publicados nesta edição, são da responsabilidade do Director e dos Editores.  
 Imagens: Otidias na web



## NOVO CORONA E ARMAS DE FOGO, DOIS VÍRUS A EXTREMINAR

Muito se tem falado sobre o novo corona vírus, nomeadamente sobre a doença que o mesmo provoca e que foi designada por Covid-19, mas infelizmente tudo indica que ainda vamos continuar a falar durante muito tempo.

De facto, se pensávamos que passando uns mesitos em maior recado e cumprindo as orientações das Autoridades de Saúde a coisa se resolvia, verificamos agora, pelo menos aqueles que estão mais atentos ao problema, que ainda temos muito para viver acompanhados da microscópica bolinha de sebo. Nos países grandes como, por exemplo, os EUA, o Brasil, Rússia ou a Índia os novos infectados contam-se em largos milhares por dia e, mesmo aqui na Europa os números continuam a subir, ao mesmo tempo, que a Organização Mundial de Saúde vai avisando que a pandemia não está, nem lá perto, controlada. No caso português, sabemos nós, não para de crescer o número de novos infectados, ao ponto de alguns países terem colocado algumas barreiras nas suas fronteiras para viajantes oriundos do nosso país.



Há pois, que continuar a ser muito cuidadosos, cada um de nós, para não ser infectado nem infectar os outros. Cumprir as regras é imperioso! Junta-se a este um outro vírus, menos visível e, por isso, apenas falado quando alguma tragédia é noticiada pela comunicação social, que é a arma de fogo. Os portugueses facilmente são encontrados a comentar e a criticar os Estados Unidos da América a utilização desregrada destes utensílios de uso pessoal, até pela quantidade de chacinas que com frequência nos chegam ao conhecimento.

Todavia, se olharmos para o nosso país vamos encontrar quase um milhão e meio de armas de fogo registadas, mas se considerarmos que se calcula que haja igual número de ilegais, podemos avaliar o exagero para um país tão pequeno e considerado de brandos costumes.

Resolvi falar deste assunto, porque hoje mesmo a PSP vai destruir, 17.183 armas, no âmbito do Dia Internacional de Destruição de Armas, que ontem se comemorou, elevando para quase 200 mil o número de armas destruídas desde 2014.

Em causa estão armas de fogo declaradas perdidas a favor do Estado, no âmbito de processos-crime e processos de contraordenação ou administrativos e do processo de entrega voluntária de armas, através do qual foram entregues 7.279 armas de fogo, anunciou a PSP em comunicado.

Note-se que as armas só são destruídas depois de confirmada a sua inutilidade para a atividade operacional, formativa, cultural, museológica ou outra das forças de segurança. É muita arma! Há que exterminar! ●

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 FLOWSERVE

### 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

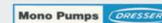
Grupos de Esgoto



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!*

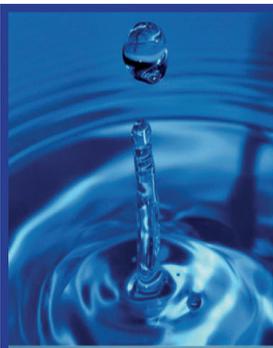
## TRATAMENTOS DE ÁGUA

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

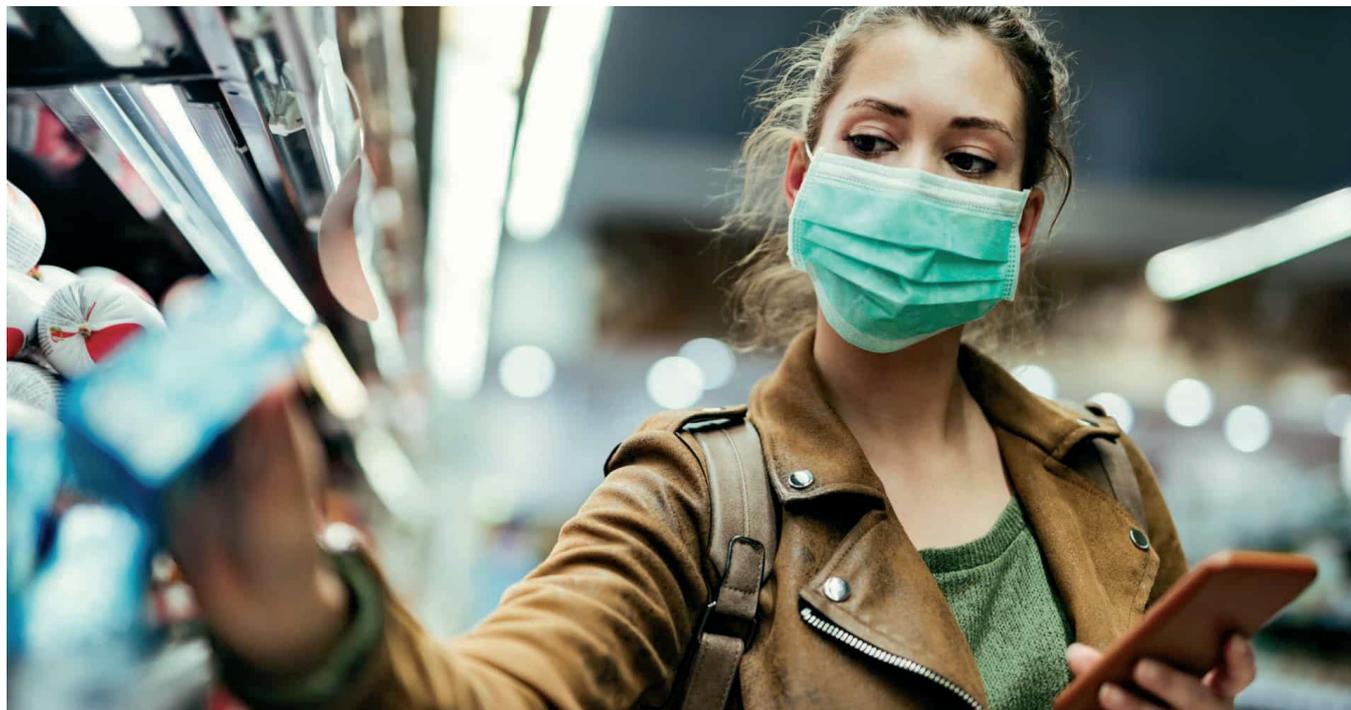


Pólo Industrial Brejo dos Carreiros, Escritório 4,  
Armazém 9 - Olhos de Água - 2950-554 Palmela

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



## E DEPOIS DO COVID-19, COMO SERÁ?



### JUNTOS PODEMOS AVANÇAR: CONSTRUIR UM PLANETA SUSTENTÁVEL APÓS O CHOQUE PROVOCADO PELO NOVO CORONAVÍRUS

Como podemos construir um mundo mais sustentável e resiliente após a crise do novo coronavírus? Neste período crítico em que serão tomadas decisões fundamentais de recuperação que moldarão o nosso futuro, a Agência Europeia do Ambiente reunirá conhecimentos relacionados com o novo coronavírus e o ambiente e contribuirá para um debate informado.

As mortes relacionadas com o novo coronavírus no mundo ultrapassaram, infelizmente, as 400 000 e continuam a aumentar, embora mais rapidamente em algumas regiões do que noutras. Os custos e os riscos associados à COVID-19 são reais e exigem uma ação e solidariedade globais.

Para deter a propagação do vírus, muitos países implementaram medidas de confinamento restritas, incluindo quase todos os Estados-Membros da UE. Alguns países conseguiram reduzir as taxas de infeção e começam agora a reabrir as suas fronteiras cautelosamente. Após estes primeiros meses, em que o enfoque esteve concentrado no impacto na saúde e em soluções

urgentes, tornou-se também bastante claro que os impactos económicos da pandemia são enormes e serão sentidos durante anos. Os governos estão a canalizar despesas públicas para mitigar os piores impactos e impulsionar a economia.

Serão esses fundos utilizados para regressar ao mundo pré-coronavírus ou para construir um mundo sustentável e equitativo?

#### O plano de relançamento da Europa confirma o caminho para a sustentabilidade

A UE deixou clara a sua escolha: uma Europa verde, digital e resiliente. No âmbito do Pacto Ecológico Europeu, a Comissão Europeia já tinha pro-

posto uma transição ambiciosa e equitativa para a sustentabilidade a longo prazo, colocando as preocupações ambientais e climáticas no seu centro. Importantes pacotes de políticas, incluindo as estratégias Biodiversidade e «Farm-to-Fork» («da exploração agrícola até à mesa») propostas recentemente, foram apresentados para implementar esta visão.

Estas prioridades estão também claramente refletidas na proposta de orçamento plurianual da UE de 1,1 biliões de euros para 2021-2027. Como parte de um plano de recuperação desta crise económica, um novo instrumento financeiro adicional denominado «Next Genera-



tion EU», no montante de 750 mil milhões de euros, foi recentemente proposto pela Comissão Europeia. Enquadrados em objetivos políticos bem definidos, estes fundos podem ajudar a Europa a transformar a sua economia e, simultaneamente, a atingir a neutralidade climática e a sustentabilidade, e a combater as desigualdades sociais.

Ao longo de todo o período de transição, o conhecimento desempenhará um papel fundamental para garantir que estes fundos sejam afetados a ações coerentes, no sentido desta visão partilhada.

**Crescente quantidade de conhecimento para apoiar as decisões de transição**

A comunidade global precisará de anos, se não décadas, para ver e avaliar a dimensão total desta crise, desde as alterações demográficas e as desigualdades até à utilização dos recursos e às tendências em matéria de emissões poluentes. No entanto, existem já alguns indícios de como as medidas de combate ao novo coronavírus poderão afetar o ambiente, tanto a curto como a longo prazo.

Um dos primeiros resultados mensuráveis destas medidas foi uma melhoria visível da qualidade do ar. Com a redução do tráfego rodoviário, muitas cidades europeias em confinamento registaram uma redução das concentrações de alguns dos principais poluentes atmosféricos. Para compreender a extensão destas melhorias, a AEA tem estado a acompanhar as concentrações médias semanais de dióxido de azoto e, em algumas cidades, a diminuição das concentrações foi superior a 50 % face à mesma semana em 2019. Prev-se também uma redução da poluição sonora causada pelo transporte rodoviário. Contudo, à medida que as atividades económicas forem sendo retomadas, é provável que estes progressos sejam revertidos.

A diminuição dos níveis de atividade económica poderá também resultar numa redução das emissões de ga-



ses com efeito de estufa em 2020. No final de 2021, estará disponível uma avaliação completa, baseada em dados concretos. À semelhança da qualidade do ar, a queda drástica das emissões irá decerto voltar aos níveis anteriores, à medida que a economia começar a recuperar. Um pouco por todo o mundo surgem relatos de vida selvagem a recuperar algum terreno em resultado de menores perturbações provocadas pelas atividades humanas, ou de uma maior quantidade de plástico de uso único a acabar no meio ambiente. Investigadores e autoridades públicas de toda a Europa e do mundo estão a desenvolver iniciativas para identificar e validar estas tendências. A fim de assegurar que continuamos a caminhar no sentido de um continente e planeta neutros do ponto de vista climático e sustentáveis, partilharemos o crescente conjunto de conhecimentos que a AEA e os nossos parceiros possuem, e faci-

litaremos um debate informado na nossa nova plataforma: Planeta pós-coronavírus.

**Um planeta, uma comunidade**

Estamos a atravessar um período difícil. Tudo ao nosso redor mudou a um ritmo sem precedentes em pouco tempo: interações sociais, vida profissional, educação, férias, oportunidades de emprego e conectividade digital. O futuro que se avizinha está igualmente repleto de muitas incertezas. Mas, nestes tempos difíceis, nunca devemos esquecer a impressionante força, resistência e solidariedade que demonstrámos como indivíduos, famílias e como parte de uma comunidade global. Juntos podemos agir, inovar, adaptar e avançar.

Temos de o fazer de uma forma sustentável. ●

*Hans Bruyninckx  
Diretor Executivo da AEA*

## ACÇÕES INDIVIDUAIS REDUZEM MAIS CO<sub>2</sub> DO QUE OS GRANDES PROJECTOS



As preocupações com as alterações climáticas e com os seus efeitos tem vindo a aumentar de ano para ano. O Acordo de Paris sobre o clima é um expoente do tema, pelos objectivos avançados, nomeadamente a redução do CO<sub>2</sub> até 2050 ao ponto de atingir a neutralidade das emissões desse gás. Portugal foi, aliás, o primeiro país do mundo a estabelecer metas, para até aquela data alcançar essa neutralidade. Quando se pensa na forma de atingir esses objectivos somos, normalmente, levados a pensar em grandes projectos de energia fotovoltaica ou heólica ou das ondas ou centrais nucleares, etc. Todavia um estudo recentemente publicado vem pôr em causa essa convicção demonstrando o contrário. O Estudo, publicado na revista científica *Science*, com o título “Granular technologies to accelerate decarbonization”, vem garantir que as inovações de menor escala, além de criarem mais empregos e serem mais baratas para a população, são mais rápidas a descarbonizar. Os autores são um grupo de investigadores austríacos, ingleses e o português Nuno Bento, investigador do centro DINÂMIA’CET, do ISCTE. Após quase uma década de análises os investigadores concluíram que as tecnologias mais pequenas, difundem-se mais rapidamente, são mais fáceis de

penetrar no mercado e têm um maior impacto ambiental.

Defendem os investigadores que partilhar táxis ou instalar em casa painéis solares é mais eficaz a combater alterações climáticas do que construir grandes centrais nucleares, solares ou eólicas. Acrescentam que era melhor para o ambiente mudar as rotinas diárias de milhares de milhões de pessoas do que recorrer a grandes e caras infraestruturas.

Tecnologias de pequena escala não só consomem menos recursos como mais facilmente se expandem e envolvem a população, porque “as pessoas não são envolvidas nos grandes projetos” de geração de energia, enquanto os pequenos projetos estão acessíveis a todos, defendeu.

Salientando que se tem sempre que ter em conta o impacto de qualquer tecnologia, Nuno Bento disse que Portugal está a apostar na energia solar e deu o exemplo da central da Amareleja, um grande projeto que quase não necessita de pessoas na manutenção, e considerou que seria maior o impacto de muitos projetos de painéis solares nas casas.

No caso das lâmpadas LED, exemplificou, houve uma adesão da população e isso fez com que elas se tornassem mais eficientes e mais baratas, e são um fator importante porque a ilumina-

ção representa um quarto da energia que se consome nos edifícios. Sendo uma pequena tecnologia teve um grande impacto e limitou o consumo de energia, permitindo que se construíssem menos grandes centrais de produção de energia, salientou.

E quanto às bicicletas elétricas o investigador admitiu, que as cidades estão mais pensadas para automóveis do que para bicicletas elétricas, mas também é certo que “as coisas estão a mudar”.

E se “o paradigma continua a ser pensar que o gigantismo resolve o problema” (das alterações climáticas) a verdade é que “mais pequeno terá um efeito mais rápido e tem menos riscos”, defendeu o investigador, acrescentando que é melhor pensar em soluções rapidamente implementáveis do que pensar em reestruturar todo o sistema para construir, por exemplo, o TGV (comboio de alta velocidade).

“A opinião generalizada dos grandes decisores políticos é que as grandes tecnologias – como as energias renováveis ou as centrais nucleares – são a forma mais rápida de reduzir os gases com efeito de estufa, mas este estudo veio provar o contrário”, afirma o investigador do centro DINÂMIA’CET, do ISCTE.

Além de Nuno Bento o estudo tem como autores investigadores austríacos e britânicos, que defendem que era melhor para o ambiente mudar as rotinas diárias de milhares de milhões de pessoas do que recorrer a grandes e caras infraestruturas.

Os autores salientam ainda que a aposta em soluções mais pequenas leva a mais emprego. Diz Nuno Bento, citado num comunicado: “A energia solar fotovoltaica foi aplicada nos primeiros anos em Portugal com a Central Solar Fotovoltaica de Amareleja, mas foi a criação, instalação e manutenção de pequenos sistemas nos telhados das habitações que trouxe um grande número de negócios, de encomendas e de empregos a este setor no país”. ●



## HISTÓRIA DO SOEMMM E O «IMPÉRIO» DESCEU A RAMPA PARA AS ÁGUAS DO RIO CLYDE



**N**orberto Lopes foi um dos grandes jornalistas do século transato, tendo exercido essa atividade durante todo o Estado Novo, mas conhecendo o resurgimento da Democracia em 1974 e ainda podendo usufruí-la nos quinze anos subsequentes que ainda viveu. Diretor do 'Diário Lisboa' e fundador de «A Capital», assinou peças de reportagem, que são de grata leitura, tão interessantes se mostram para nos darem uma ideia aproximada do que vivenciou.

Algumas dessas peças foram assinadas nos últimos dias de 1947, quando viajou até à Escócia para dar conta do que aí ocorreu com dois novos navios mercantes construídos nos Estaleiros John Brown de acordo com o planeado na sequência do Despacho 100. E, porque vale a pena conhecê-las na íntegra aqui ficam duas delas, alertando

para os subentendidos que a censura deixou passar, mas assaz críticos para a situação ainda vigente no Portugal salazarento:

*A viagem Lisboa-Glasgow direta, a bordo deste pequeno, mas confortável «Guiné» — digam dele o que disserem — foi uma viagem agradável, uma viagem feliz, portanto, uma viagem sem história. Deixámos a Primavera em Lisboa, mas não viemos encontrar um Inverno duro na Escócia. Pelo contrário. É um Outono fresco se quiserem, de brisas saudáveis e de horizontes claros. Subimos o Clyde com menos frio do que descemos o Tejo, Durante a viagem — a eterna contradição dos elementos — desmentiram-se alguns lugares comuns que correm Mundo, sobre as paisagens que tínhamos de cruzar. Enquanto navegamos ao longo da costa portuguesa, ainda o mar se fez sentir com certa violência,*

*provocando incomodo e algumas baixas inevitáveis neste pequeno-grupo de convidados que vieram a Glasgow assistir a duas cerimónias reconfortantes para o progresso da nossa marinha mercante: o embandeiramento do «Pátria» e o lançamento á água do «Império». Mas quando a proa do «Guiné» começou a cortar as águas mal-afamadas do Golfo da Biscaia, o mar amansou como por encanto e o tempo foi melhorando gradualmente à medida que navegávamos para o Norte. De sorte que quando deixámos por estibordo o farol de Bishop Rock para nos internarmos no estreito Canal, de S. Jorge, todo o incomodo desapareceu e a viagem prosseguiu em maré de rosas até ao estuário do Clyde. De dia, o Sol rompia através das nuvens e espelhava-se nas águas tranquilas do Mar da Irlanda. À noite, um luar admirável desenhava à popa do*



navio uma esteira de prata. Pergunta-se onde estão as brumas tristes do Norte e que é feito do frio cortante da Escócia. Em vez do terrível mar do Canal de S. Jorge, que nos anunciaram à partida, vamos navegando sobre um lago. adormecido em cujas margens cintilam fieiras de luzes assinalando as localidades ribeirinhas da costa irlandesa.

As gaivotas acompanham o navio no seu voo planado. A avidez com que se atiram à água para debicar os restos de comida que são lançados de bordo, provoca dum de nós este comentário cruel, na sua aparente piedade:

—Pobres gaivotas em regime de austeridade!

Quando o dia anoiteceu hoje, estávamos a entrar o estuário do Clyde. A manhã principiou por se anunciar prometedora, com uma réstia de Sol a romper por entre uma cordilheira de nuvens, mas a breve trecho começou a cair uma nevoa cinzenta e triste que ensopou os telhados de Greenock, a cidade industrial da margem esquerda do Clyde, que se estende em frente do ponto onde fundeámos, à espera de maré para subir o rio e atracar ao cais. Em terra, a vida começa a animar-se. O Sol acaba por ganhar o seu jogo de esconde-esconde com as nuvens e brilha agora sobre as colinas verdes dc Hellensburgh. As chaminés das fábricas fumegam. Os ônibus circulam. É a véspera da véspera de Natal. Abre-se uma pausa no duro regime de severidade a que está submetida a vida inglesa. A vida dos pobres como dos ricos, porque neste país admirável sob tantos aspetos, cumpre-se com perfeita consciência cívica o preceito jurídico de que todos são iguais perante a lei. Não tardará que efusivos merry christmas comecem a sair de bocas que desejariam ter mais pão, mas que não desanimam e prosseguem com surpreendente tenacidade a tarefa árdua da recuperação económica, e mais do

que isso: da recuperação moral, de uma moral que a guerra fez em pedaços e que homens de boa vontade a custo procuram reconstituir nos moldes em que a visaram os nossos pais. Consegui-lo-ão?

Acerca da recuperação económica, diz alguma coisa a atividade febril que se adivinha nos estaleiros de Glasgow. Quanto à moral, o Mundo acabará por se habituar àquela que a guerra nos levou — que só alguns visionários destituídos do sentido das realidades teimam em não aceitar ainda. Será por muito tempo?

Noutro texto Norberto Lopes dá conta da bênção do padre Moreira das Neves ao «Império» nos estaleiros John Brown perante autoridades portuguesas e inglesas, bem como dos responsáveis da Companhia Colonial de Navegação, dando conta das vicissitudes do navio ao entrar no rio Clyde, quando uma rajada de vento quase o atirou contra o cais:

Nos estaleiros do Clyde foi hoje lançado à água o segundo paquete que a Companhia Colonial de Navegação mandou construir para dar cumprimento ao plano de renovação da marinha mercante nacional. O «Império». A cerimónia, apesar de ser sempre igual, tem de cada vez que se realiza um interesse novo e renovada emoção.

Há alguns dias que o «Império», pronto a deslizar na carreira, aguardava a data marcada para o lançamento, quem sabe se com impaciência, já cansado de repousar no berço. Esta manhã chegou de Portugal a madrinha, que fez a viagem por terra. É a esposa do dr. Soares da Fonseca, delegado do governo junto da Companhia Colonial de Navegação. Não falta também um sacerdote português para lançar a bênção tradicional ao novo barco - o padre Moreira das Neves.

Às onze horas está tudo a postos para a cerimónia, começa a soprar vento rijo e fortes bâtegas de água fustigam o cos-



tado do navio. Os convidados tomam lugar numa tribuna armada um pouco atrás da proa do «Império» enquanto o padre Moreira das Neves, num púlpito improvisado à nossa frente, enfia os trajos sacerdotais e empunha o hissopo com que há-de benzer o navio.

(...) À volta da carreira, centenas de operários, muitos dos quais trabalharam no novo paquete, aguardam com certa impaciência o lançamento à água. A cerimónia é rápida e simples. E quanto mais rápida melhor para o êxito da construção.

11 e 15 O padre Moreira das Neves procede à cerimónia tradicional, lançando sobre o «Império» a bênção da Igreja. Os guindastes começam a gemer.

11 e 20 All clear - lê-se num dístico que se acende à proa do barco.

11 e 21 A madrinha aproxima-se do cabo que prende o navio e na extremidade do qual uma garrafa de vinho há-de servir para o batismo do paquete. A sr<sup>a</sup> Soares da Fonseca adianta-se e pronuncia as palavras sacramentais: "Dou a este navio o nome de «Império» e peço a Deus que o proteja sempre, bem como a quantos nele naveguem." Ato contínuo, larga o cabo que segura a garrafa e esta parte-se de encontro



ao costado do navio, espargindo-o de gotas douradas de vinho do Porto, que substitui com vantagem o clássico champanhe.

11 e 22 Retiram-se as escoras que apoiam o navio junto dos robaletes e quando os cabos deixam de abraçar o costado do «Império», os macacos hidráulicos empurram o berço que prende o barco à carreira. O navio geme no berço e começa a deslizar suavemente até entrar na água. É o momento de maior emoção da cerimónia, que dura segundos apenas. As espirais das amarras, desfazem-se com um ruído surdo, como serpentes gigantes que estivessem enroscadas sobre si mesmas e comessem a rastejar lentamente. Apitam os navios atracados ao cais. (O «Guiné» e o «Pátria» tinham embandeirado em arco para honrar o seu irmão mais novo). Os operários que rodeiam a carreira descobrem-se. Ouvem-se palmas. Os convidados ingleses gritam os “hip! hip! hurra!” tradicionais. O sr. Bernardino Correia recebe felicitações. Uma menina de tranças loiras adianta-se com um ramo de flores para oferecer à madrinha do barco. E foi tudo. Estava terminada a cerimónia. Como o rio, neste local, é muito estreito, montes de amarras de grossa bitola



que ladeavam a carreira, cada um ligado ao navio pela ponta da própria amarra, vão-se desmanchando à medida que o navio começa a descer e travam, deste modo, o barco, que entra na água suavemente e começa a flutuar numa superfície relativamente pequena. Quatro rebocadores atiram-lhe, então, dois cabos à proa e dois à ré, para o segurar. Mas o vento começa a soprar com mais força. Há um momento de perigo iminente para o navio. Em terra poucas pessoas dão conta do facto. Alguns operários, que viram dese-

nhar-se a catástrofe, correm para a margem do Clyde. Que se passara? Uma rajada mais forte pegou no navio e começou a empurrá-lo de encontro ao cais. Entre o navio e a terra, um rebocador está em riscos de ser esmagado. De bordo veem o perigo e procuram evitá-lo. Três ferros caem quase simultaneamente na água, um à proa, dois à ré. A manobra foi rápida e decisiva. E o navio estacou a dez metros do cais. Uma pequena demora teria sido a catástrofe. A coisa durou apenas alguns segundos que a muitos pareceram uma eternidade. ●



**ENIDH**  
ESCOLA SUPERIOR NAUTICA  
INFANTE D. HENRIQUE  
ENSINO SUPERIOR PÚBLICO

DESCOBRIR UM MAR DE  
**OPORTUNIDADES**  
ELEVADA EMPREGABILIDADE



**MESTRADOS**

Pilotagem | Engenharia de Máquinas Marítimas



**LICENCIATURAS**

Pilotagem | Engenharia de Máquinas Marítimas | Engenharia Eletrotécnica Marítima  
Gestão de Transportes e Logística | Gestão Portuária



**TeSP** CURSOS TÉCNICOS SUPERIORES PROFISSIONAIS

Manutenção Mecânica Naval | Eletrónica e Automação Naval  
Climatização e Refrigeração | Redes e Sistemas Informáticos



[www.enautica.pt](http://www.enautica.pt)

Av. Eng. Bonneville Franco  
2770-058 Paço d'Arcos  
tel. 214 460 010 | info@enautica.pt

# A GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL E A FLEXIBILIDADE DOS PROCESSOS PRODUTIVOS

O conceito de Gestão da Qualidade Total (TQM) coloca o foco no Cliente, mas depende do trabalho em equipa e da gestão participativa como estratégia para motivar os trabalhadores e estimular-lhes o gosto pela inovação e implementação de melhorias. Parte do princípio de não se ter chegado ao potencial máximo que a organização/empresa pode alcançar, mantendo constante juízo de valor sobre cada tarefa e processo, aferindo a forte probabilidade de, introduzindo-lhes alterações, eles se virem a revelar mais eficientes.

Baseado noutro conceito anterior, o da Melhoria Contínua, implica uma abordagem proactiva da produção de acordo com o ensaiado e depois praticado intensivamente nos círculos de controlo da qualidade dos fabricantes japoneses de automóveis. Se de início esses círculos tinham uma motivação moralizadora, incitando ao envolvimento dos trabalhadores, depressa eles influenciaram de forma determinante os processos produtivos.

A Gestão da Qualidade Total incorpora, igualmente, algumas das formulações teóricas de Frederick Taylor relativamente à gestão científica, que solucionou alguns problemas relacionados com a deficiente produtividade: quantidade de produtos defeituosos, paralisia burocrática e problemas com os recursos humanos.

As empresas flexíveis ganham vantagens competitivas em ambientes turbulentos e altamente competitivos. Essa flexibilidade também abarca a produção com os seus gestores a condicionarem os seus ritmos de acordo com a procura do mercado. Essa flexibilidade significa que os gestores devem formatar o processo produtivo de forma a que corresponda às melhores opções estratégicas em situações competitivas, ora optando por um tipo de configuração, ora por outra, de acordo com as circunstâncias.



Reconheça-se que essa orientação é mais fácil de ser dita do que praticada. Um professor de Harvard fez um conhecido estudo de casos em sessenta e uma empresas norte-americanas e as suas conclusões revelaram-se elucidativas:

- A correlação entre o grau de integração informática e a flexibilidade é ténue.
- Pequenas empresas não são necessariamente mais flexíveis do que as grandes.
- Processos mais recentes e maiores conseguiram alterações mais rápidas do que máquinas mais antigas e de menor dimensão.
- Trabalhadores com experiência podem travar a capacidade de a fábrica ser mais flexível.
- Os bens produzidos não refletem necessariamente a flexibilidade. Se uma fábrica tem a capacidade de produzir algo eficazmente que não tenha feito anteriormente, isso é um sinal de flexibilidade.
- Um ou dois elementos específicos não tomam uma fábrica flexível: é o alinhamento desenhado dos elementos para produzir um certo tipo de flexibilidade que é importante.

Curiosamente, a conclusão mais significativa de Upton é que a flexibilidade depende mais das pessoas do que das máquinas. «A flexibilidade operacional é determinada sobretudo pelos opera-

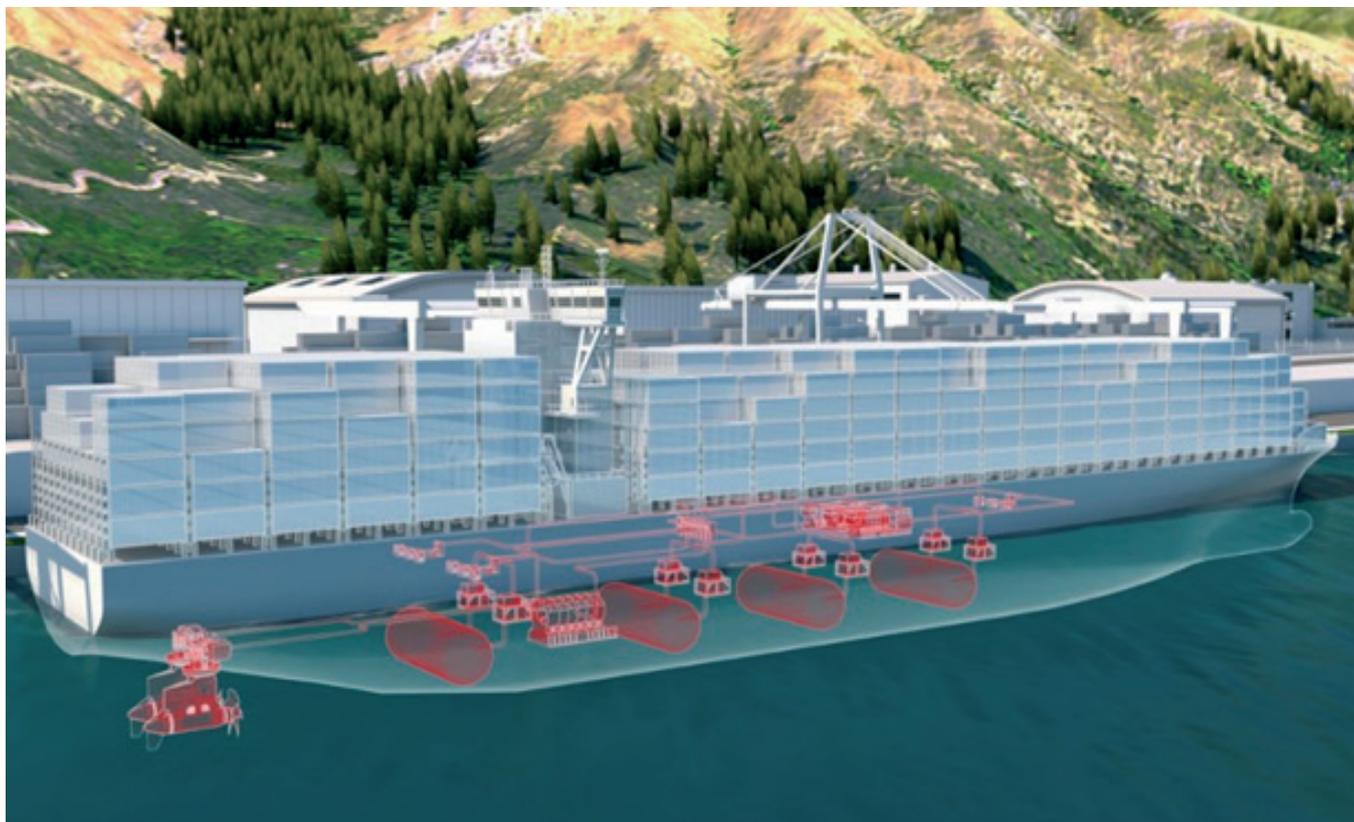
dores da fábrica e a extensão pela qual os gestores os cultivam, avaliam e comunicam com eles. O equipamento e integração informática são secundários».

Para que os gestores sejam bem sucedidos na transformação das empresas em unidades flexíveis, devem determinar o tipo de flexibilidade desejada (i.e., a capacidade de produzir produtos variados ou a capacidade de passar rapidamente de um modo de produção para outro), o tipo de equipamento e o tipo de competências de que as pessoas necessitam para fazer funcionar o equipamento, e o tipo de formação exigido.

Isto significa que os novos métodos nunca são fáceis, sobretudo quando se importam ideias de uma cultura para outra: aquilo que parece funcionar com japoneses ou americanos pode ser inadequado para trabalhadores portugueses, que possuem valores e cultura completamente diferentes. E a diversidade de produtos e serviços em ciclos temporais reduzidos constituem fator suplementar de stress no capital e equipamento físico da organização, constituindo nalguns casos, acrescida dependência dos fornecedores. O Stress torna-se num problema igualmente sentido pelos trabalhadores que se vêm impelidos a aprenderem novas competências e mostrarem-se resilientes a um ambiente laboral em permanente mutação. ●



## MOBILIZAÇÃO GERAL PELO HIDROGÉNIO



Não é que a pandemia vá suscitar grandes alterações na indústria dos transportes marítimos, mas acelerará decerto algumas tendências, que já se vinham manifestando, não só quanto à digitalização dos documentos com ela relacionados, mas sobretudo no que diz respeito à transição energética. Enquanto combustível neutro em carbono, os projetos destinados a utilizar hidrogénio na propulsão marítima estão a merecer particular interesse. As características que o tornam potencialmente renovável e armazenável capacitam-no como o mais exequível para os objetivos pretendidos, os que visam conciliar a rentabilidade do negócio com o acautelamento das alterações climáticas. Sobretudo se transformado em eletricidade, que possa representar uma melhor autonomia do que as baterias, durante muito tempo consideradas

como a solução para uma sociedade descarbonizada.

Na União Europeia são vários os membros, que pressionam a Comissão para divulgar o plano estratégico sobre o hidrogénio, cuja divulgação irá coincidir com a publicação deste número do «Propulsor», já que prevista para 8 de julho. Esse plano virá na sequência de um outro, já aprovado pelas autoridades alemãs que, no âmbito do investimento de 130 mil milhões de euros para relançar a economia depois desta crise, preveem 9 mil milhões para investigação e desenvolvimento de projetos relacionados com esta tecnologia. Notícia que não surpreende, porque é conhecida a ambição alemã de vir a ser o principal fornecedor mundial de hidrogénio, em paralelo com a intenção de descontinuar as centrais nucleares e a carvão.

Segundo Holger Lösch, vice-presidente da Federação das Indústrias

Alemãs a neutralidade climática poderá alcançar-se em 2050 se o hidrogénio for produzido em quantidade e a custos competitivos. Daí a previsão de produção de 5 gigawatts de hidrogénio verde até 2030 e 10 gigawatts até 2050.

A participação do hidrogénio na produção europeia de energia poderá, assim, passar dos 2% atuais para 16% até 2050, prioritariamente resultante da eletricidade proveniente de outras energias renováveis. O método para o conseguir é através da eletrólise: mediante uma corrente elétrica entre dois eletrodos mergulhados em água, decompõem-se as moléculas destas de forma a separar o hidrogénio do oxigénio. Visa-se, pois, uma produção diferente de outra, atualmente mais comum, em que o fabrico do hidrogénio exige gás ou metano, que libertam emissões de carbono e contribuem para o efeito de estufa. ●

## REVELADO NOVO DESIGN DE ECO-PETROLEIRO



A Stena Bulk apresentou um protótipo do seu produto de próxima geração e petroleiro químico, o IMO-FlexMAX, que diz ser capaz de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em mais de 25% em comparação com os modernos petroleiros de produtos.

O novo design é um novo desenvolvimento do atual design IMOIIIMAX, baseado em dois grandes objetivos – flexibilidade e eficiência.

Erik Hånell, presidente e CEO, Stena Bulk, afirmou: “A necessidade mundial de um transporte fiável, inovador e sustentável de produtos líquidos está a aumentar e continuará a fazê-lo à medida que a população mundial cresce e os padrões de vida globais continuarão a melhorar.”

Afirma-se que a IMO FlexMAX é um dos navios tanque de químicos e produtos mais eficiente em termos energéticos do mercado. Foi projetado por arquitetos navais em Stena Teknik. Desde o design do casco até à propulsão de navios, estes navios incorporarão a mais recente tecnologia, e serão equipados

com rotores Flettner e painéis solares para a colheita de energia renovável. Os motores funcionarão com GNL, bem como combustíveis convencionais de baixo enxofre. O conceito básico do IMO FlexMax permitirá reduzir drasticamente as emissões locais de SOx, NOx e partículas, bem como as emissões de gases com efeito de estufa. A eficiência combinada de combustíveis e energia permitirá uma redução dos gases com efeito de estufa em pelo menos 25% com um potencial de atingir até 45% em comparação com os modernos petroleiros que utilizam combustível de baixo teor de enxofre.

A Stena Bulk diz que os navios IMO-FlexMAX podem ser construídos com tecnologia existente já comprovada, e representam um grande passo em frente para levar o transporte marítimo

à conformidade com o Acordo de Paris e os Objetivos de Sustentabilidade e Desenvolvimento da ONU.

“O plano é que os navios IMO FlexMAX sejam implantados no sistema logístico da Stena Bulk no mercado global, juntamente com o IMOIIIMAX. Os navios IMO FlexMAX constituirão um importante trunfo para a Stena Bulk, bem como para os seus parceiros, no reforço da nossa posição como especialistas em comércio transversal líderes de mercado no segmento MR com maior eficiência e redução de gases com efeito de estufa. O protótipo está um passo adiante na visão da Stena Bulk de ser a primeira escolha dos nossos clientes para a segurança, inovação e desempenho no transporte de petróleo, produtos químicos e gás”, disse Hånell. ●

## SUEZ COM MENOS PORTA-CONTENTORES, MAS COM MUITOS PETROLEIROS



**D**ados da Autoridade do Canal do Suez atestam que estão a aumentar as passagens de navios petroleiros e de carga a granel, ao contrário do que se passa com os porta-contentores, paradoxalmente direcionados para o cabo da Boa Esperança para aproveitarem os preços mais baixos dos combustíveis e evitarem os custos elevados das portagens entre o Mediterrâneo e o Mar Vermelho.

Em maio bateu-se o record dos petroleiros a transitarem pelo canal do Suez com os 390 navios desse segmento que, somados a outros 95 de outros igualmente vocacionados para o transporte de produtos líquidos, totalizaram 485, mantendo a tendência dos meses anteriores em que 3/8 das passagens aconteceram com eles. A Bimco considera que esta realidade decorre da maior procura de fuel com baixo teor de enxofre ao verificar-se a guerra comercial pela qual os preços do barril desceram significativamente. Ao mesmo

tempo as passagens de porta-contentores desceram 15% nos cinco primeiros meses do ano em relação ao período homólogo do ano anterior com um pico negativo em maio quando chegou a 32%.

Os graneleiros tiveram um crescimento de 42%, metade dos quais eram panamax, fenómeno paradoxal porventura explicável com a nova regulamentação ambiental IMO 2020, que pode justificar a opção por rotas mais curtas a fim de poupar os custos com combustíveis mais caros, porque com menores teores de enxofre.

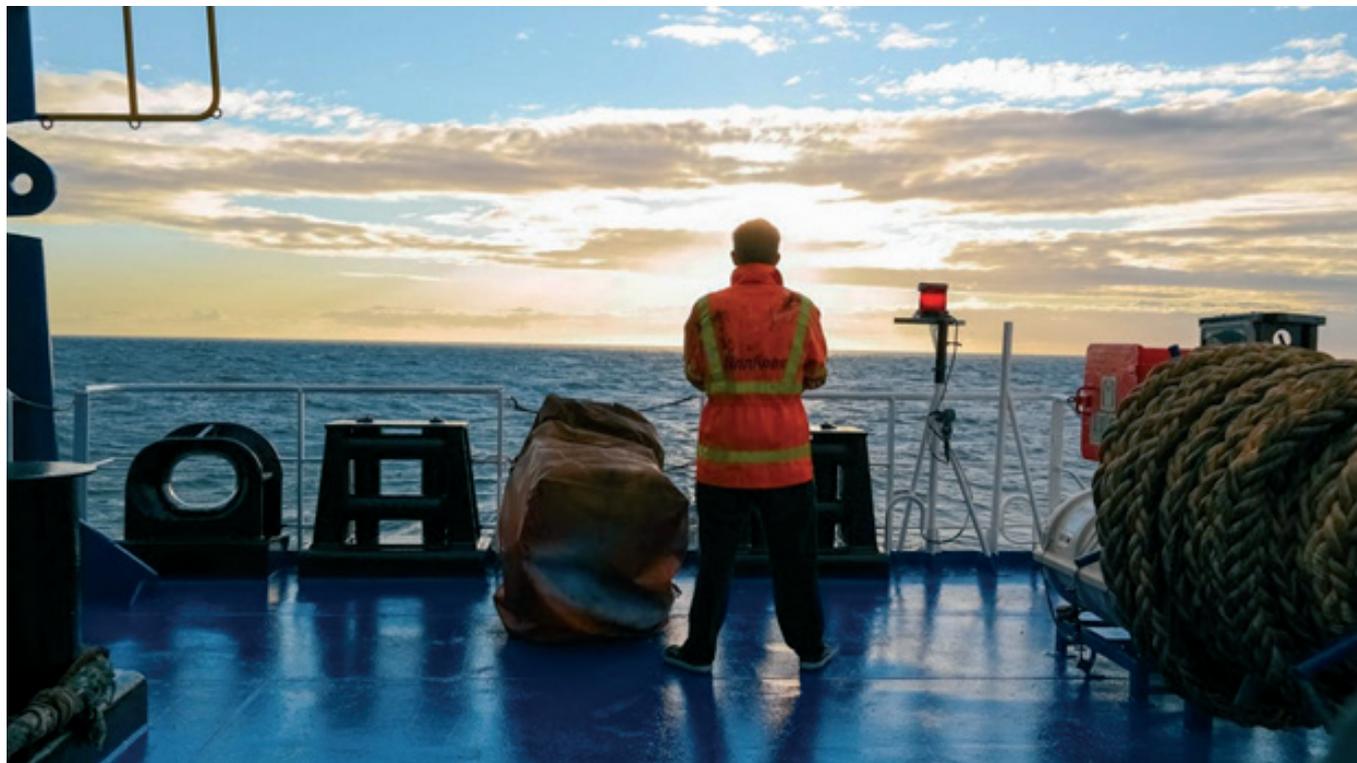
Analisando o movimento de navios na última década constata-se que o canal do Suez está a perder atratividade para os porta-contentores, que nunca mais repetiram a média de 602 navios por mês em 2011. A meio da década, em 2016, já esse indicador descera para 437, situando-se agora nos 330. A contínua aposta nas poupanças de custos através de economias de escala

explica essa tendência: o recurso a navios cada vez maiores para as rotas entre a Ásia e a Europa retira mercado aos navios mais pequenos. Razão, porque desce o número de navios a passarem pelo canal, mas a transportarem maiores volumes de carga.

Vive-se atualmente uma conjugação de três fatores que condicionam fortemente o mercado marítimo internacional: o confinamento inicial da China com a consequente rutura na cadeia logística mundial, a paragem de produção que se lhe seguiu e a inevitável quebra no consumo. O desemprego maciço e a recessão surgem como complementos colaterais da pandemia.

Se a década passada ficara caracterizada pela influência crescente dos países asiáticos em vias de desenvolvimento na percentagem global do comércio marítimo mundial, a pandemia travou essa dinâmica, que tarda em recuperar. O canal do Suez depende seriamente dessa recuperação... ●

## DESERTAR DE BORDO DE UM NAVIO PODE SER PRÁTICA ACEITÁVEL?



Um dos maiores desafios impostos pela atual pandemia foi o da rendição das tripulações depois de concluído o respectivo tempo de embarque. E o secretário-geral da ITF, Stephen Cotton surpreendeu numa entrevista dada ao Financial Times, ao considerar inválido o habitual conselho aos trabalhadores marítimos para que fiquem a bordo nessas circunstâncias. Acrescentando que, acaso queiram desembarcar, a organização cuidará de os apoiar.

Basta! Assim o proclama esse responsável da ITF em intenção dos duzentos mil trabalhadores marítimos acantonados ilegitimamente a bordo, porque com justificada vontade de regresso a casa. Se o contrato cessou, têm pleno direito de serem repatriados, acrescenta.

A ITF informa que exigiu aos diversos governos a facilitação das rendições a bordo dos navios, dada a sua natureza imprescindível num setor classificado como crítico. Em vão! Daí que ameace com o caos: As consequên-

cias poderão ser desastrosas para o transporte marítimo mundial se milhares de trabalhadores recusarem o prolongamento dos seus contratos, exigindo o devido repatriamento, mesmo sem terem a garantia de outros os poderem substituir. E enquanto se organiza essa viagem de regresso a casa, eles não devem disponibilizar-se para outras tarefas, que não sejam as relacionadas com a segurança e a emergência.

Permitir que os trabalhadores regressem aos seus países no fim do período de embarque tem sido um complicado quebra-cabeças para os gestores das tripulações, que enfrentam as políticas de fronteiras fechadas assumidas por muitos Estados para conterem a pandemia. E eles não têm mostrado compreensão pelos riscos inerentes a manter tripulações a bordo para além dos períodos contratualizados: os do cansaço dos trabalhadores, dos problemas de segurança inerentes a essa realidade e as ameaças aos fluxos logísticos mundiais. E esses funda-

mentos nem incluem a violação das convenções marítimas internacionais sobre o tempo máximo de embarque. Apenas 25% dos 400 mil trabalhadores marítimos, que deveriam ter sido rendidos durante a corrente crise o foram, e um quarto deles após embarques de dez ou mais meses. 16 de junho foi a data limite imposta pela ITF, pela OMS e pela OIT para que os 174 Estados membros cumpram o protocolo em doze pontos firmado com a organização mundial representativa dos armadores para que se agilize e facilite a rendição das tripulações. O cumprimento desse acordo tem conhecido heterogénea aplicação com países e territórios a comportarem-se particularmente bem - Gibraltar, Singapura, Canadá ou Hong Kong - mas outros a passarem ao lado ou, pior ainda, a boicotá-lo como sucede com as Filipinas, paradoxalmente um dos países que mais mão-de-obra disponibiliza para navios de todas as principais geografias mundiais. ●

## QUAL É A MENOR COISA QUE EXISTE NO UNIVERSO?



Cientistas acreditam que o superlaser ELI será suficiente para tornar reais as partículas virtuais. [Imagem: ELI]

A física tem um problema com as coisas pequenas. Ou, para ser mais preciso, com as coisas infinitamente pequenas.

Nós imaginamos que podemos nos mover por qualquer distância que queiramos, não importando quão pequena ela seja.

Esta percepção foi explorada por Zeno num de seus famosos paradoxos. Aquiles nunca poderia realmente chegar a qualquer lugar já que a distância que ele teria que cobrir seria reduzida à metade um número infinito de vezes - na metade do caminho, então a meio caminho de novo, e assim por diante. Ele teria que dar um número infinito de passos cada vez menores para alcançar seu objetivo.

Os matemáticos têm explicado esse aparente paradoxo, e eles ficam totalmente confortáveis com números infinitos, bem como com as distâncias e objetos infinitamente peque-

nos. As respostas a que eles chegam são usadas na física para descrever o mundo interior do átomo.

### O problema com os pontos

Mas a natureza não parece sentir-se tão confortável com isso.

Quando tentamos descrever algo como um "ponto" - um objeto infinitamente pequeno - então surgem alguns dos problemas mais difíceis em física.

Como toda a física de partículas se baseia em partículas do "tipo ponto", reagindo às forças em espaços minúsculos, pode-se perceber que os problemas surgem muito rapidamente.

Esses problemas aparecem sob a forma de respostas sem sentido, quando as equações são usadas para as distâncias muito pequenas.

Desta forma, os físicos estão cada vez mais desconfiados com os pontos, e perguntando-se se de facto a natureza tem um limite para o menor objeto possível, ou mesmo se há um menor espaço possível.

### Bonecas russas

A busca pelos menores blocos de construção da Natureza provavelmente remonta ao primeiro homem das cavernas que tentava fazer uma borda afiada em uma pedra.

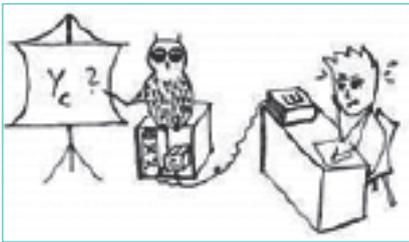
Os gregos nos deram o conceito de átomos como bolas de bilhar que se unem para formar os materiais que vemos, e essa imagem continua na mente da maioria dos povos.

Mais de um século atrás, J.J. Thomson conseguiu extrair electrões de átomos, e ele foi seguido em 1932 por Cockcroft e Walton, que separaram o núcleo atômico com um acelerador de partículas primitivo, mas inteligentemente concebido.

Estes acabaram por se mostrar serem apenas as primeiras bonecas russas.

Sucessivas experiências, usando aceleradores mais e mais potentes, revelaram que o núcleo era composto de prótons e neutrões, que por sua vez eram feitos de quarks.

Os sinais do bóson de Higgs gerados re-



A ignorância quântica estabelece que conhecer as partes não garante conhecimento do todo. [Imag: Vidick et al.]

centemente no LHC tornaram-se a mais recente versão das bonecas russas. Mas todas as tentativas para dividir quarks ou electrões, mesmo usando o incrível poder do LHC, falharam. Incomodamente, os chamados blocos básicos de construção da natureza parecem ser pontos - certamente menores do que 0,0000000000000000001 metro de diâmetro.

Rumo ao infinito

Pode-se ver onde o problema surge. Todas as forças da natureza ficam mais fortes conforme as distâncias encurtam.

A famosa "lei do inverso do quadrado" da gravidade, de Newton, por exemplo, diz que a força da gravidade fica quatro vezes mais forte se você reduzir pela metade sua distância de um objeto.

Se imaginarmos partículas como sendo pontos, você pode fazer a distância entre duas delas tão pequena quanto queira, de forma que a força se torna infinita. Em última instância, isso iria quebrar o tecido do espaço, criando uma espuma de buracos negros, o que certamente faria Aquiles progredir ainda mais lentamente.

Os físicos normalmente conseguem contornar este problema usando a imprecisão contida na mecânica quântica, que permite que a matéria se comporte como partículas ou como ondas. Você também pode ter ouvido falar do Princípio da Incerteza de Heisenberg, que não nos permite saber exatamente onde alguma coisa está. Assim, mesmo que uma partícula possa ser um ponto, a sua localização é incerta, e ela aparece nas equações como uma bola nebulosa - problema resolvido!

Descasamento problemático

Bem, quase. Nós realmente não sabemos como aplicar a mecânica quântica à gravidade, e por isso ainda ficamos às voltas com previsões absurdas, como o colapso total do espaço se tentarmos descrever campos gravitacionais fortes, como os que estão dentro dos buracos negros. Acontece que a mecânica quântica e a teoria da gravidade de Einstein não se misturam.

Várias soluções engenhosas têm sido propostas para este problema. A mais óbvia é que há uma outra boneca russa, e as menores partículas são pequenas bolas de bilhar. Se for assim, um dia, talvez usando o LHC, veremos o tamanho dos menores objetos que podem existir.

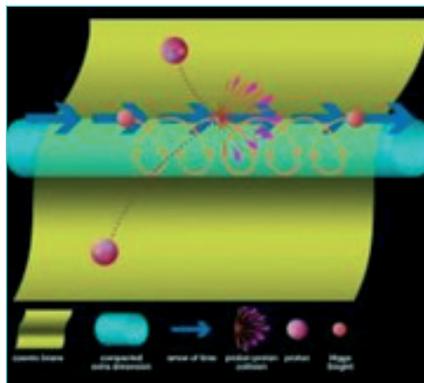
Mas os físicos teóricos preferem a ideia de que as partículas não são de fato redondas, mas pequenas "cordas", parecidas com pedaços de elástico.

Elas teriam um comprimento finito, mas uma largura infinitamente pequena. Isso resolve o problema, já que você nunca pode estar à mesma distância de toda a corda - é por isso que a ideia é chamada de Teoria das Cordas.

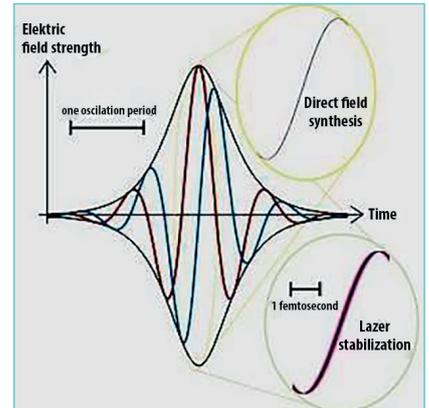
Cordas podem vibrar, e isso nos permite explicar todas as estranhas partículas fundamentais que vemos como sendo diferentes vibrações das cordas - diferentes notas de um violino cósmico.

Parece simples, mas para explicar as partículas que conhecemos, as cordas precisam vibrar de muitas maneiras diferentes.

A Teoria das Supercordas permite que elas vibrem num bizarro espaço com 11 dimensões - para cima, para baixo,



Alguns físicos propõem que o LHC pode se tornar a primeira máquina do tempo do mundo. [Imag: Jenni Ohnstad/Vanderbilt]



Recentemente, físicos bateram o recorde mundial do menor tempo já medido. [Imagem: Koke et al./Nature Photonics]

para os lados, "transversalmente" e de 7 outras maneiras!

Experiências no LHC estão à procura de sinais de que nos possamos mover "transversalmente". Se pudéssemos, poderia haver universos inteiros, tão grandes e maravilhosos como o nosso, bem ali na rua "transversal".

Questões de espaço e de tempo

Podemos ir mais longe ainda - talvez não devamos procurar qual o menor objeto, mas qual a menor distância.

Se o espaço for composto por um monte de grânulos pequenos, então o problema pode ser resolvido desde que duas partículas não possam ficar mais perto uma da outra do que o tamanho de um grânulo.

Isso equivale a Aquiles, podendo mover-se ao longo de uma série de passos pequenos, mas finitos.

Olhando para as partículas que viajam distâncias enormes em todo o cosmos, podemos esperar ver o efeito acumulado de impactos sobre inúmeros pequenos grãos, e não o deslizar tranquilo através do espaço liso que se imagina.

No final, as respostas serão encontradas nas experiências, não nas nossas imaginações.

Talvez a coisa mais incrível que descobriremos seja o método científico, que nos permite colocar e responder questões como "Quão pequeno é o Universo?". Nada mal para homens das cavernas ligeiramente evoluídos.

Andy Parker – BBC 2013