

número 2

CADERNOS

FÓRUM DOS SERVIÇOS

GLOBALIZAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO: DESAFIOS PARA OS SECTORES DA LOGÍSTICA E DOS TRANSPORTES

**GLOBALIZAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO:
DESAFIOS PARA OS SECTORES
DA LOGÍSTICA E DOS TRANSPORTES**

**Globalização e digitalização:
Desafios para os sectores da logística e dos transportes**

Autores:

José Manuel Félix Ribeiro

António Manzoni

Colaboração: Hugo Oliveira

Data do estudo:

Março de 2019

Edição e propriedade:

Confederação do Comércio e Serviços de Portugal (CCP)

Arte final e produção gráfica:

Data da edição:

Abril de 2019

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

1. A GLOBALIZAÇÃO QUE CONHECEMOS

- 1.1 Globalização, desequilíbrios externos e reciclagens
- 1.2 Globalização, pólos de crescimento na economia mundial e rotas de transporte marítimo de contentores
- 1.3 Um exercício de cenarização – A Globalização e o transporte marítimo de contentores em 2030

2. A GLOBALIZAÇÃO QUE ESTÁ A REORGANIZAR-SE

- 2.1 Tensões na estrutura da Globalização e mudanças na geoeconomia mundial
- 2.2 A China reposicionando-se em termos geoeconómicos

3. A GLOBALIZAÇÃO NUMA ÉPOCA DE MUTAÇÃO TECNOLÓGICA ABRANGENTE - HORIZONTE 2035

- 3.1 Forças motrizes da mutação tecnológica
- 3.2 Vagas tecnológicas e maturidade digital – Na base de um novo sistema técnico económico
- 3.3 A caminho de um novo sistema técnico-económico

4. O NOVO SISTEMA TÉCNICO ECONÓMICO E A LOGÍSTICA - A VISÃO DE UM OPERADOR

5. O NOVO SISTEMA TÉCNICO-ECONÓMICO E O TRANSPORTE MARÍTIMO: A VISÃO DO BANCO BERENBERG

6. HORIZONTE DE LONGO PRAZO 2030: GEOECONOMIA E TECNOLOGIA INTERAGINDO PARA UMA NOVA GLOBALIZAÇÃO?

7. PORTUGAL E AS INFRAESTRUTURAS DE CONECTIVIDADE INTERNACIONAL - PROGRAMAÇÃO EM CURSO

- 7.1 Enquadramento – Portugal “a gestão da geografia”
- 7.2 A política de infraestruturas de transportes da União Europeia e a conectividade internacional futura de Portugal.

ANEXO

INTRODUÇÃO

Uma pequena economia aberta como a portuguesa, com um défice de crescimento acumulado desde 2000, necessita de renovar nas próximas décadas a sua oferta ao exterior, de bens, serviços, conteúdos e conceitos a um ritmo e com um valor acrescentado que sustente o seu crescimento e que, ao mesmo tempo, reduza o seu défice corrente, para fazer baixar o seu ritmo de endividamento externo. Para ser bem sucedido, necessita de alinhar a sua oferta ao exterior com actividades que simultaneamente correspondam à exigência de transformação do seu funcionamento (investimento interno nos sectores e nas infra-estruturas que asseguram a conectividade internacional e mobilidade sustentável; e na atractividade do seu território para investidores, visitantes, talentos e novo residentes) e se deparem com forte crescimento no comércio internacional – de bens, serviços, soluções integradas e dados.

A realização desta mudança de oferta e a transformação do funcionamento da economia decorre num período marcado por duas grandes "Forças Motrizes":

- Uma mudança na Globalização, que, ao alterar a circulação mundial de capitais, pode introduzir turbulências e tensões entre os principais pólos de crescimento mundial;
- Uma mutação tecnológica que não se traduz apenas no prolongamento das transformações induzidas pelas Tecnologias da Informação, mas também pela combinação do impacto da digitalização nas tecnologias de produção material e pelo surgimento de novas soluções nas áreas da energia e da mobilidade que, no seu conjunto, representam a emergência de um novo Sistema Técnico-Económico, o que, por isso mesmo, terá forte impacto no padrão de infraestruturas que vão absorver mais investimento a nível das economias desenvolvidas, emergentes ou em desenvolvimento.

Portugal depara-se com duas limitações que complicam essa mudança e aquela transformação:

- Portugal está integrado numa região (União Europeia) de fraco crescimento e limitada presença nas actividades e tecnologias que pertencem ao novo Sistema Técnico, podendo a região (UE) vir a ficar ainda menos inovadora com a eventual saída do Reino Unido (a economia mais avançada, no sentido de mais próxima desse novo Sistema e mais longe dos sistemas anteriores de vocação industrial);
- Portugal parte para esta "corrida contra o tempo" com uma dívida externa acumulada durante a bolha de crédito que acompanhou a sua adesão à União Económica Monetária e da sua explosão durante a "crise das dívidas soberanas" na zona euro. O serviço dessa dívida vai absorver parte do excedente que a economia poderia gerar para reinvestimento na sua modernização.

1.

A GLOBALIZAÇÃO QUE CONHECEMOS

1.1 Globalização, desequilíbrios externos e reciclagens

A globalização como a conhecemos (1980-2018) teve como base a livre circulação de capitais e a reorganização do sistema financeiro internacional em torno dos mercados de capitais, em contraste com a situação anterior em que eram os bancos e os seus consórcios que detinham um papel chave na circulação de capitais e no financiamento de défices correntes. Essa globalização gerou um padrão de crescimento centrado nos EUA (a economia mais inovadora no período 1980- 2010), nas economias emergentes - China, Índia e Brasil (esta mais dependente da exportação de matérias primas) - e nas economias maduras da Europa Ocidental e Japão.

Esta tendência funcionou com base em dois elementos centrais:

- Desequilíbrios nas balanças correntes dos Estados, contrapondo Estados com elevados excedentes e Estados com elevados défices, desequilíbrios possíveis durante um período de tempo razoável devido a um super ciclo das matérias-primas (2002-2013) que permitiu distinguir défices estruturais (caso dos EUA, Reino Unido, França) e excedentes estruturais (Ex: China, Japão, Coreia do Sul e Taiwan na Ásia Pacífico e Alemanha na Europa), em contraponto a Estados com volumosos excedentes conjunturais (por exemplo, países membros da OPEP);

- Reciclagem dos excedentes estruturais através da aquisição de activos financeiros dos EUA por parte das economias excedentárias da Ásia Pacífico e da OPEP.

Esta Globalização centrou-se no Espaço do Pacífico com uma divisão de trabalho entre os EUA e a Ásia Pacífico (envolvendo sucessivamente o Japão, a Coreia do Sul, Taiwan, Tailândia e Malásia e, por fim, a República Popular da China, que passaram a ser grandes exportadores desses bens finais e componentes para os EUA) e, mais tarde, também para a Europa.

A Globalização permitiu que os Estados Unidos, dispondo de moeda internacional, liderança tecnológica e uma economia inovadora pudesse também ser uma economia que apresentava défices correntes com muitas outras economias.

Foram os défices dos Estados Unidos que permitiram que outras economias tivessem excedentes e crescessem exportando para os EUA e para a Europa. Os défices americanos foram financiados durante mais de trinta anos de globalização pelas economias com excedentes da Ásia Pacífico e do Golfo Pérsico, através da aquisição de títulos do tesouro dos EUA pelos bancos centrais dessas economias (e, posteriormente, pela aquisição de

obrigações de empresas tuteladas pelo governo que intervinham na titularização de dívidas hipotecárias das famílias norte americanas).

Esta reciclagem dos excedentes permitiu que os Estados Unidos, sem precisarem de aumentar os impostos sobre os cidadãos americanos e sem necessidade de inflação, pudessem manter e reforçar o dispositivo militar que foi um garante da globalização, pago, em grande parte, por essas aquisições de títulos do tesouro.

Na economia mundial, e em anos mais recentes, passou a existir uma terceira reciclagem, que nos afecta, mais directamente a nós europeus, tratou-se dos excedentes da Alemanha, que durante dez anos de Zona Euro foram em grande parte reciclados na Europa do Sul (incluindo França).

Essa Globalização tornou possível uma reorganização profunda das cadeias de valor dos vários sectores, estendendo geograficamente essas cadeias, segmentando os processos produtivos e transferindo, de forma maciça, as fases mais intensivas em trabalho para economias com salários mais reduzidos, com um enquadramento que permitia utilizar de forma intensiva esse trabalho, mesmo quando aquelas estavam situadas a milhares de quilómetros dos mercados onde se localizava a principal procura de produtos, como os bens de consumo corrente, os bens de consumo duradouro (do automóvel ao material eléctrico) e, sobretudo, os equipamentos electrónicos, os bens intermédios e componentes.

O comércio internacional cresceu mais rapidamente que o PIB mundial e nesse comércio as rotas marítimas foram essenciais para tornar possível esta divisão de trabalho das cadeias de valor. Extensas rotas marítimas alimentadas por um forte consumo de energia fóssil para que as redes que as utilizavam pudessem funcionar permitiram conjugar distâncias com a filosofia do *just in time*. Com as rotas marítimas transformadas pela contentorização e com o surgimento de redes de transporte e logística, apoiando-se no transporte oceânico para reorganizar a distribuição nos continentes a partir de portos e de terminais dedicados, incluindo os portos e terminais que se especializaram em *transshipment* de mercadorias, a globalização foi uma realidade ao nível da produção material.

1.2 Globalização, pólos de crescimento na economia mundial e rotas de transporte marítimo de contentores

Um estudo recente¹ procurou representar as macrorregiões na economia mundial pelo seu crescimento, tendo chegado ao resultado para 2010 que é ilustrado pela Figura 1 (abaixo), em que se destacavam os EUA e a China num primeiro nível, o Japão e três Estados Membros da UE (Alemanha, França e Reino Unido) num segundo nível, e duas economias emergentes (Índia e Brasil) num terceiro nível.



Fig. 1
Crescimentos comparados na economia Mundial em 2010

Fonte: *Global Marine Trends 2030*, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Strathclyde Glasgow, 2015.

Estes pólos de crescimento estruturaram um padrão de comércio internacional que se traduziu na consolidação de três rotas de transporte marítimo de contentores:

- **Ásia-Pacífico para os EUA;**
- **Ásia-Pacífico para Europa;**
- **EUA-Europa: em ambos os sentidos**

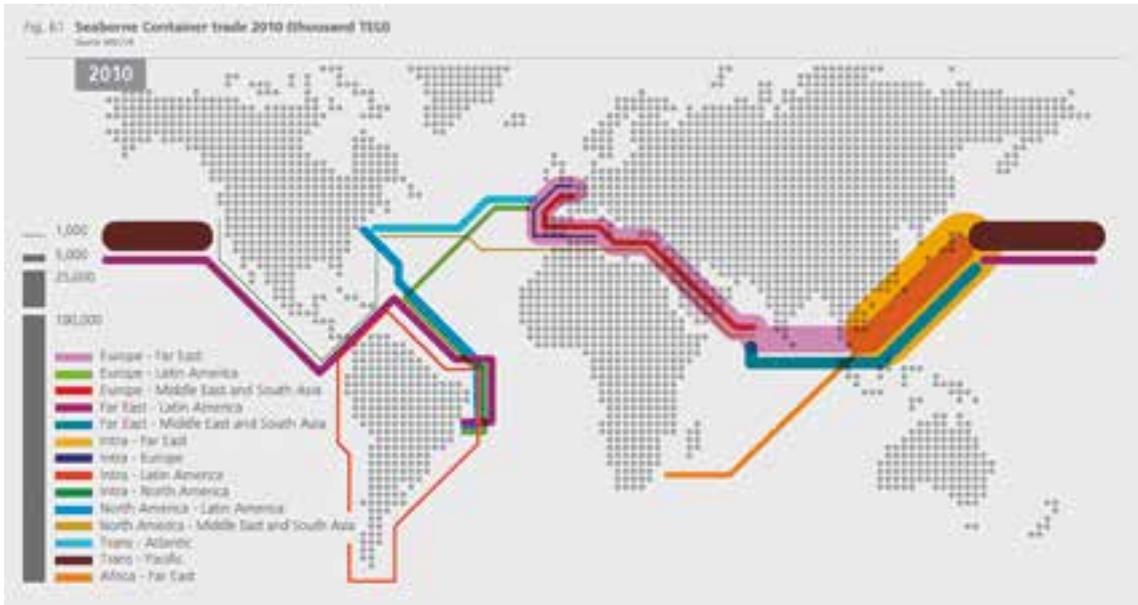


Fig. 2
Principais rotas de transporte marítimo de contentores em 2010

Fonte: *Global Marine Trends 2030, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Strathclyde Glasgow, 2015.*

1.3 Um exercício de cenarização – A Globalização e o transporte marítimo de contentores em 2030

Ao reflectir sobre o futuro, o estudo que estamos a referir desenvolveu três cenários diferenciados no horizonte 2030, no que respeita ao comércio internacional e ao transporte marítimo de contentores baseado em três forças motrizes:

- Crescimento da população;
- Desenvolvimento económico;
- Procura de recursos

Status Quo	Business as usual Short term regulatory solutions Economic Growth at the current rate
Global Commons	International cooperation and trade agreements Emphasis on environment and climate change Expansion in globalisation
Competing Natives	Local production and consumption Regulatory fragmentation Brake in globalisation

Fig. 3
Evolução do transporte marítimo de contentores: Três cenários 2010-2030

Fonte: *Global Marine Trends 2030, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Strathclyde Glasgow, 2015.*

O primeiro desses cenários, intitulado de **Status Quo**, é um cenário de continuidade da Globalização que conhecemos. Consideramos ser vantajoso iniciar a análise a este cenário para enquadrar o que poderiam ser as oportunidades por ele criados para Portugal.

O Cenário de continuidade **Status Quo** apontaria para:

- Aumento da importância da Ásia no crescimento mundial (com o reforço da Índia) continuação do crescimento da China e retracção do Japão;
- A manutenção dos EUA como pólo de crescimento mundial;
- Uma retracção das três economias da Europa Ocidental.

Neste Cenário a posição geográfica de Portugal seria potencialmente favorecida pelo adensar dos fluxos que atravessam a fachada atlântica portuguesa em direcção ao Norte da Europa, vindos do Extremo Oriente.



Fig. 4
Geografia do crescimento económico mundial 2010-2030: Cenário *Status Quo* (continuidade)

Fonte: *Global Marine Trends 2030, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Strathclyde Glasgow, 2015.*

As dinâmicas do comércio internacional têm influência no comportamento do transporte marítimo de contentores, que crescerá mais no cenário *Global Commons* e muito menos no cenário *Competing Nations*, mantendo-se o cenário *Status Quo* como cenário central. Em qualquer deles a maior expressão do *transshipment* encontra-se na Europa.

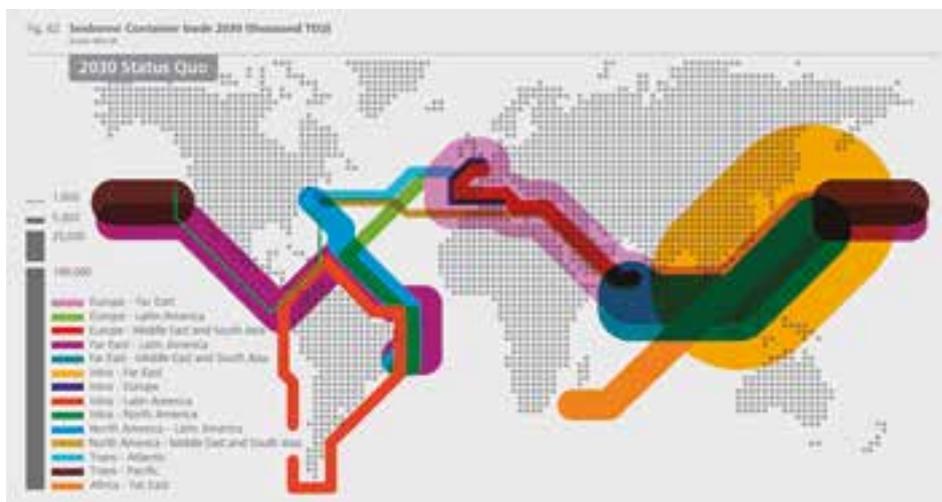


Fig. 5
A fachada atlântica de Portugal e as rotas de transporte marítimo de contentores em 2030: Cenário Status Quo (continuidade)

Fonte: Global Marine Trends 2030, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Strathclyde Glasgow, 2015.

No que respeita às principais rotas do transporte marítimo de contentores no cenário **Status Quo**, destacaríamos as seguintes dinâmicas:

- Crescimento intra-asiático muito significativo, traduzindo uma divisão de trabalho entre as economias desta macro região;
- Crescimento Ásia/Pacífico em direcção à Ásia do Sul e ao Médio Oriente;
- Crescimento Europa-Ásia/Pacífico.

Com um crescimento menor que os anteriores, são ainda de registar:

- Crescimento África-Ásia/Pacífico;
- Crescimento da Ásia/Pacífico para América Latina;
- Continuidade no crescimento do comércio trans-Pacífico, embora com dinâmica inferior ao intra-Ásia e Ásia do Sul e Médio Oriente;
- Crescimento América do Norte-América do Sul.

Os outros dois cenários do estudo contrastam no que respeita à capacidade dos Estados convergirem em políticas das quais pudesse resultar forte crescimento acompanhado por maior intervenção no sentido de garantir sustentabilidade:

- Cenário *Global Commons* - aumento da preocupação relativamente à limitação de recursos e degradação ambiental, com a ambição de um Mundo mais sustentável, desenvolvido e equitativo na distribuição de riqueza. Os Estados terão um entendimento comum menos orientado para um crescimento económico acelerado, num contexto de desenvolvimento sustentável que ambicionam seguir;

- Cenário *Competing Nations* - os Estados actuarão em defesa primordial dos seus interesses próprios e haverá poucos esforços para atingir entendimentos orientados para o desenvolvimento sustentável e normas internacionais. Será um Mundo de interesses próprios e de soma nula, com provável aumento do protecionismo e menor crescimento económico.

Desta abordagem resulta que o cenário *Competing Nations* seria aquele que, a concretizar-se, será mais prejudicial para Portugal e para a sua pretensão de colocar a fachada atlântica portuguesa como plataforma relevante nas rotas marítimas de transporte de contentores, tal como elas existem actualmente.

No estudo *Global Marine Technology Trends 2030*, prevê-se a continuidade do reforço de dimensão dos porta-contentores traduzindo exactamente a importância do comércio marítimo de longa distância nos cenários de maior crescimento, como se exemplifica na caixa 1.

Caixa 1 - Navio porta contentores Techomax 2030

TECHOMAX CONTAINER SHIP 2030

The search for reduced costs per container mile and minimized environmental impact is putting ever-increasing pressure on owners to increase freight-carrying capacity and implement innovative solutions to be greener. In the last 15 years, the freight capacity of a container ship has increased by more than 240%, from 8,000 in 2000 to more than 19,200 twenty-foot equivalent unit (TEU) 2015. This trend is expected to continue. Cost-effective innovative solutions to reduce emissions will be quickly adopted as ship owners and ship builders respond to demands from their customers and comply with regulations. In response to decreased availability of quality personnel for ship operations, coupled with increased complexity of ship systems, new decision support systems that help manage the fleet efficiently will be prime candidates for early adoption. In 2030, container ships will be smarter and greener, with a flexible powering option, and fully connected onboard and offshore sensor and communication technologies. These are TechnoMax Container Ships. Owners will have an increasingly high number of them in their fleet to sharpen their competitiveness and boost their corporate social responsibility credentials.

A Propulsion and Powering
Flexibility of powering options, such as hybrid LNG and marine fuel mixed with biofuel, will be key features in order to reduce emissions and comply with regulations.

B Propulsion and Powering
Efficient convective huller and propeller design with embedded sensors will be connected to the main systems for efficient operational control.

C Condition Monitoring
Condition monitoring and full situation awareness will be provided by wirelessly connected embedded sensors locally and globally to assist in achieving higher operational efficiency. This will help to monitor structural safety and cargo securing arrangement performance.

D Collision Avoidance and Manoeuvring
Collision avoidance and manoeuvring systems will be implemented to achieve higher levels of safety and manoeuvrability.

E Smart Ship
Maintenance, navigation and communications managed by onboard data analytics machines connected to onboard and offshore decision support systems will enhance effectiveness of operational scheduling.

F Radar System
An advanced radar system with data and global communication flow will achieve higher levels of operational readiness, operational effectiveness, and safety.

G Hull
A full body hull form similar to other deep draft ships, with smart materials such as innovative paints, will be implemented to increase cargo capacity and achieve higher efficiency, which will, in turn, reduce operation expenditure.

Increasing capacity of container ships

Year	Capacity (TEU)
1985	1,000
2000	8,000
2015	18,200
2030	28,000

Fonte: *Global Marine Technology Trends 2030*, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Southampton, 2015.

No mesmo estudo são ilustradas as exigências de funcionamento dos terminais de contentores resultantes da evolução dos navios porta-contentores.

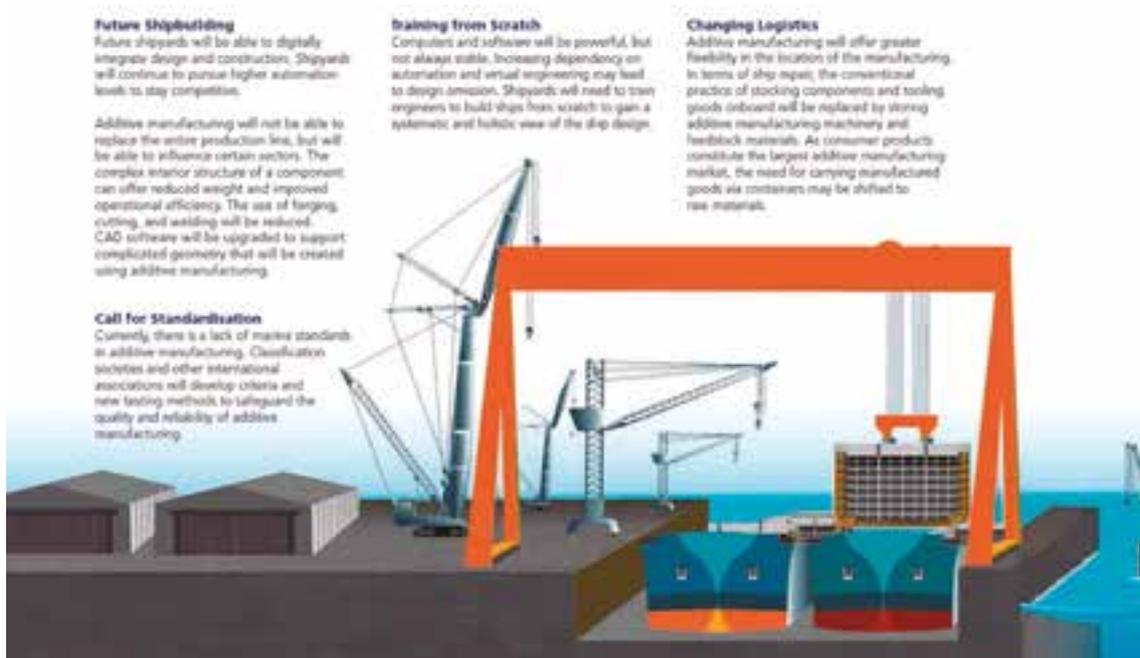


Fig.6
 Terminais de contentores resultantes da evolução dos navios porta-contentores

Fonte: *Global Marine Technology Trends 2030*, Lloyd's Register, QinetiQ and University of Southampton, 2015. ~

2.

A GLOBALIZAÇÃO QUE ESTÁ A REORGANIZAR-SE

A Globalização tal como a conhecemos pode estar a chegar a um período de fortes tensões entre os principais actores do crescimento, pondo em causa o Cenário *Status Quo* que seria o mais favorável para um país com a localização de Portugal ao nível das rotas de transporte marítimo de contentores.

Uma reorientação geoeconómica poderá ocorrer porque os desequilíbrios de pagamentos correntes que estruturaram o funcionamento da Globalização nestes quarenta anos deixariam de ser aceitáveis para os actores principais que os protagonizavam nos seus extremos. Os EUA, com a nova Administração Trump, por um lado, e a China, por outro, com a sua preocupação em passar do financiamento dos défices dos EUA para a compra de activos físicos e empresariais pelo mundo que lhe garanta maior segurança de abastecimento no futuro, de preferência através de rotas menos expostas à superioridade naval dos EUA, como acontece com a ligação à Europa através da Eurásia (vd. o projecto da Rota da Seda, na sua componente terrestre), poderão ser os grandes protagonistas da mudança.

2.1 Tensões na estrutura da Globalização e mudanças na geoeconomia mundial

Em primeiro lugar, a economia dos Estados Unidos, após a crise financeira de 2008, deixou de ter espaço para aumentar o peso das importações vindas da Ásia Pacífico, optando pela transferência da sua base industrial para economias de proximidade com mais baixos salários (como é o caso do México). Os Estados Unidos cumpriram até agora o que se espera de um país líder (militar, tecnológica e economicamente) e que tem uma moeda internacional, que é ter défices com várias regiões da economia mundial, para fornecer liquidez ao resto do mundo. Mas o ritmo de endividamento externo resultante dos défices correntes ao longo das últimas décadas pode estar a atingir um nível considerado perigoso para o futuro.

Em segundo lugar, os Estados Unidos, com a revolução do *shale gas*, deixaram de estar dependentes energeticamente do Médio Oriente, como estiveram durante os últimos 30 anos da globalização, podendo passar a reduzir o défice comercial através do sector energético e a desafiar o poder da OPEP no mercado internacional do petróleo.

Em terceiro lugar, a China deixou de estar interessada em reciclar os seus excedentes exclusivamente em dólares, ou seja, não tem interesse em aumentar o excedente corrente para o transformar em activos financeiros dos Estados Unidos, preferindo utilizá-los na prossecução dos seus objectivos geoeconómicos. Basicamente, o que a China hoje está a fazer é comprar no mundo inteiro tudo o que precisa (ou julga precisar) com o seu “stock”

de dólares. Trata-se de adquirir activos, como minas, jazigos de petróleo e gás, campos agrícolas para a cultura de soja, caminhos-de-ferro e portos, ou empresas dominando tecnologias que interessem à China.

Em quarto lugar, a Alemanha durante a crise das dívidas soberanas na zona euro mostrou não estar disposta a continuar a reciclar excedentes para financiar os défices da Europa do Sul, forçando ajustamentos severos nestas economias².

E, quer a China quer a Alemanha “estão cansadas” de um mundo em que o dólar é a moeda predominante, tendo um interesse comum em pôr fim à hegemonia do dólar. Após a crise financeira de 2008/2009 e a crise das dívidas soberanas, a China, os Estados Unidos e a Alemanha estão a redefinir o seu posicionamento na globalização. A China e os Estados Unidos podem mesmo vir a reorganizar a geoeconomia mundial de uma forma que seja o mais compatível possível com os seus interesses e que lhes exija o mínimo de alterações.

A primeira tentativa de reorganização geoeconómica avançada pelos EUA no pós-crise de 2008 foi feita pela Administração Obama e consistiu na proposta de criação de duas grandes parcerias de comércio e investimento oceânicas. Uma no Pacífico e outra no Atlântico, ambas tendo os EUA no seu centro e integrando os aliados dos EUA nas décadas anteriores.

Estas parcerias não seriam simples zonas de livre troca de bens mas sim acordos muito mais abrangentes, envolvendo serviços, abertura de mercados públicos, garantias de respeito pela propriedade intelectual, avanço na harmonização de normas sectoriais e aproximação de regras no que respeita aos direitos sociais e à protecção do ambiente. E os EUA, com a sua nova oferta de petróleo e gás natural *shale*, seriam os garantes do abastecimento energético dos Estados Membros dessa parceria.

- A parceria do Pacífico incluiria o Japão, Singapura, Malásia, Vietname, Brunei, Austrália, Nova Zelândia e quatro Estados latino-americanos com zonas costeiras no Pacífico (México, Peru, Colômbia e Chile). **Mas não incluiria (pelo menos no seu início) a China, permitindo a formatação prévia de um quadro regulamentar que esta se veria obrigada a aceitar, se quisesse entrar posteriormente.** Nem a Coreia do Sul nem a Tailândia, tradicionais parceiros dos EUA, adeririam a esta Parceria;

- No Atlântico, a Parceria seria realizada entre os EUA e a União Europeia, e reforçaria as oportunidades abertas aos Estados do Atlântico Norte, ao facilitar a entrada nos mercados dos EUA.



Fig. 7
O reposicionamento dos EUA

Fonte: Félix Ribeiro

² A Zona Euro, sob liderança da Alemanha, é hoje a região do mundo com maior excedente corrente, ou seja, procede exactamente de forma inversa ao que seria de esperar de uma entidade emitindo moeda internacional.

Esta proposta de reorganização geoeconómica foi rejeitada pela Administração de Donald Trump, que seguiu até agora uma dupla orientação:

- Não participar em zonas de livre comércio com Estados que têm diferenciais de salários muito significativos face aos EUA, considerando que tais parcerias reforçam a tendência de multinacionais dos EUA em aumentar o abastecimento do mercado Norte Americano a partir dessas economias que oferecem custos salariais mais baixos.
- Não lidar com a ascensão económica da China através da sua exclusão inicial de uma Parceria com as características anteriores, mas afrontar directamente a China nos comportamentos considerados pela Administração dos EUA como sendo mais prejudiciais ao que considera “*fair trade*”.

2.2 A China reposicionando-se em termos geoeconómicos

Observando em particular a China e fazendo uma análise da sua estratégia desde 2000, verificamos que ela mudou de estratégia de crescimento na passagem do milénio, coincidindo esta mudança com a adesão à Organização Mundial de Comércio. Ao mesmo tempo que se expandiam e diversificavam as suas exportações, desencadeou-se no seu mercado interno uma gigantesca vaga de investimento, com uma China que se equipou e urbanizou e que procurou, antes de mais, a sua unidade geoeconómica.

Mais recentemente, observou-se uma nova inflexão do seu modelo de crescimento, envolvendo a quebra do ritmo de crescimento, desejavelmente contido; o rápido aumento do consumo das famílias, estimulando o “capitalismo popular” nas classes médias urbanas; um forte investimento no exterior, incluindo em infra-estruturas, mantendo assim a forte procura dirigida aos sectores da construção e obras públicas e de fabrico de equipamentos para redes de transporte, energia e comunicações que mais tinham crescido com o *boom* de investimento interno.

Em termos geoeconómicos, o crescimento da China assentou, desde 1980 na sua inserção na Globalização através de um Espaço Oceânico, o Espaço geoeconómico do Pacífico, através de:

- Uma relação privilegiada com o mercado dos EUA, gerando um excedente comercial ao longo de décadas e beneficiando do investimento de multinacionais dos EUA no território chinês;
- Uma intensificação das relações comerciais no interior da Ásia Pacífico graças à inserção em cadeias de valor multinacionais que envolveram além da China várias economias como o Japão, Coreia do Sul, Taiwan, Malásia, Singapura (estando a maioria delas integrada em termos monetários na zona dólar);
- Uma reciclagem dos excedentes correntes obtidos em dólares por via do comércio e do investimento internacional recorrendo à aquisição de títulos do Tesouro dos EUA (e de obrigações de Empresas tuteladas pelo Estado norte americano) que conduziram a crescentes reservas cambiais em dólares.

Ao mesmo tempo, a China foi aprofundando (sobretudo no novo milénio) relações de comércio e investimento com Estados da União Europeia e, cada vez mais, com economias em desenvolvimento produtoras e exportadoras de produtos agrícolas, minerais e energéticos de que necessita.

Actualmente, a China, ao mesmo tempo que está a ensaiar um novo Modelo de Crescimento,

está igualmente a rever o seu posicionamento na Globalização, podendo destacar-se três vectores nesse processo:

- A China está a “sair” da sua actual integração preferencial numa esfera económica do Pacífico, sob direção dos EUA, ao mesmo tempo que pretende reduzir os riscos estratégicos associados à sua extensa linha de comunicação marítima, necessária para chegar a fontes de abastecimento energético e mineral e a outro grande mercado desenvolvido que lhe interessa, o da União Europeia;

- A China pretende avançar para modalidades de integração económica na macro região asiática que a tenham como Centro, e ganhar profundidade terrestre através da Eurásia, acedendo às bases de recursos naturais na Sibéria e Extremo Oriente da Rússia e da Ásia Central, ao mesmo tempo que pretende reforçar a multiplicidade de relações de investimento e comércio com a Europa;

- A China vai financiar a construção de infraestruturas que lhe permitam relacionar-se com mercados da Ásia e Europa e aceder a fontes energéticas, reduzindo a exposição geoeconómica às extensas linhas de comunicação marítima e daí a importância do Projeto OBOR – *One Belt, One Road* (ver figura 8).

Neste âmbito e relacionado com o último objectivo, desenha-se um propósito estratégico paralelo por parte da China, que consiste **em reduzir a exposição do seu comércio internacional às linhas de comunicação marítimas mais vulneráveis ao poder aéreo/ naval dos EUA, através de corredores terrestres na Eurásia** enquanto não dispuser de um arsenal nuclear credivelmente dissuasor, de uma projecção no ciberespaço e no espaço exterior, que ameace os centros de monitorização, comando e controlo dos EUA, e de uma marinha oceânica poderosa.

Por isso, a China vai cofinanciar e mobilizar financiamentos externos através do novo Asian Infrastrutur Bank para a construção de infra-estruturas que lhe permitam relacionar-se com mercados da Ásia e da Europa e aceder a fontes energéticas, reduzindo a exposição



Fig. 8
O projecto OBOR – *One Belt One Road*

Fonte: Mercator Institute for China Studies

geoeconómica às extensas linhas de comunicação marítima, (continuando, por razões estratégicas, a desenvolver o seu poder naval).

Em suma, a China quer ganhar **profundidade continental na geoeconomia**, reforçando relações com a Europa (e em particular com a Alemanha) através da Eurásia, reduzindo a exposição a extensas rotas de comunicação marítima dominadas hoje pelos Estados Unidos (One Belt), sem deixar de organizar as condições de uma **competição estratégica** futura com a Índia e com os Estados Unidos no Oceano Índico e no Golfo Pérsico, sob a designação de “estrada marítima” (*One Road*).

O Projecto *OBOR-One Belt, One Road* inclui duas componentes:

- Uma componente terrestre (**Belt**), ligando, por via ferroviária, o centro da China à Europa através da Eurásia, completada por três corredores ferroviários intra asiáticos; um atravessando o Sueste Asiático ligando a China a Singapura, outro, ligando a China à fachada do Bangladesh no Índico e um terceiro ligando China ao porto de Gwadar na fachada do Paquistão, no Oceano Índico, bem como um conjunto de oleodutos e gasodutos ligando a Ásia central (Ex URSS) à China;
- Uma componente marítima (**Road**), ligando os portos da fachada marítima da China ao Índico, Golfo Pérsico, Mar Vermelho e Mediterrâneo, rodeando o Sueste asiático.

No seu conjunto estas duas componentes organizariam um espaço pan-asiático estruturado com configuração sino cêntrica.

Na figura 9 detalha-se o que aqui é designado por Iron Silk Road, em que se descreve a **componente ferroviária do OBOR**, destacando os três corredores longitudinais (setentrional, central meridional, bem como os outros corredores asiáticos derivados).

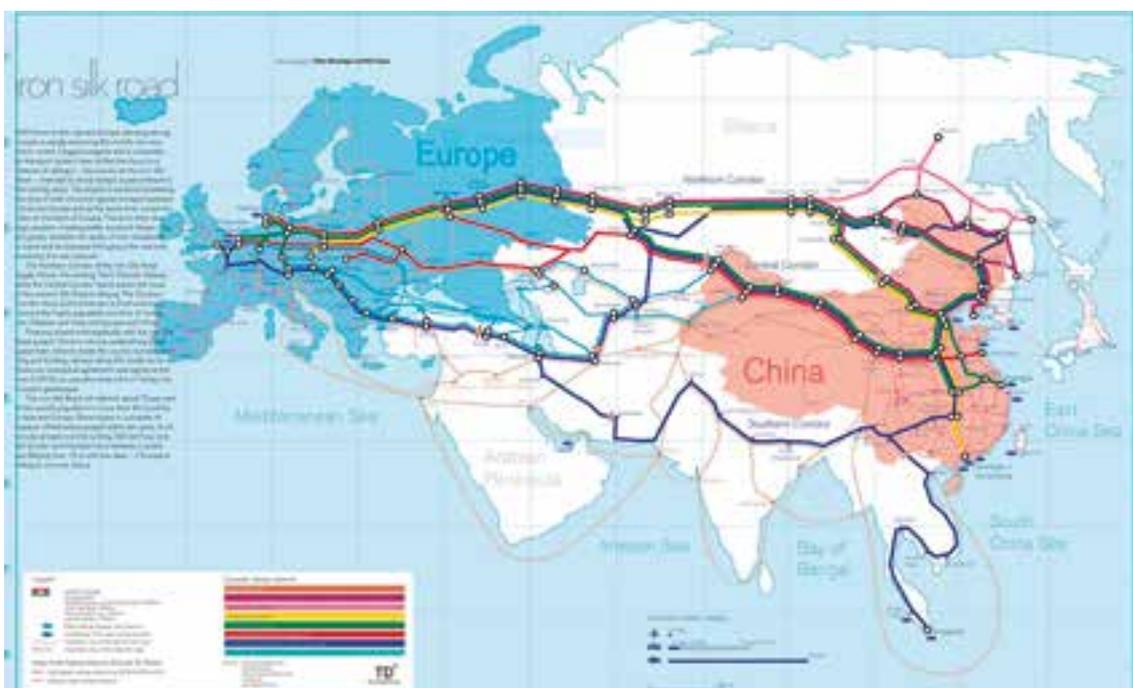


Fig.9

Iron Silk Road – Os corredores ferroviários principais do projecto *OBOR – One Belt One Road*

Fonte: “The Iron Silk Road: Connecting Europe and China: Europe”, reddit.com

Se este conjunto de infra-estruturas ferroviárias forem construídas (e funcionarem em termos competitivos), representarão uma grande transformação geoeconómica que reduzirá a importância do transporte marítimo de longa distância na ligação entre a China e a Europa.

Por sua vez, a Rússia (mas também a China) encaram uma segunda via de ligação Ásia Oriental-Europa, neste caso bem mais a Norte, através do Ártico (consultar figura 10). Esta “Rota do Norte”, para ser explorada comercialmente e em larga escala tem, no entanto, de solucionar um conjunto de questões geopolíticas, de segurança, e ambientais e tecnológicas.



Fig. 10
Colocando o Ártico no mapa dos transportes marítimos

Fonte: *Developing the Northern Sea Route – WWF Arctic in general on 13th October, 2016*



Fig. 11
A “nova fronteira” de transporte marítimo chinesa

Fonte: *Northern Sea Route Information Office; National Snow and Ice Data Center; Cosco; Lloyd's list*

A eventual concretização desta rota acarretaria uma nova possibilidade de redução da importância das actuais rotas de ligação Ásia Oriental-Europa através do Índico-Mar Vermelho-Mar Mediterrâneo-Atlântico Norte, contribuindo (agora por via marítima) para a mesma transformação geoeconómica que as rotas terrestres pela Eurásia.

3.

A GLOBALIZAÇÃO NUMA ÉPOCA DE MUTAÇÃO TECNOLÓGICA ABRANGENTE: HORIZONTE 2035

3.1 Forças motrizes da mutação tecnológica

Consideramos que a mutação tecnológica actual resulta de uma convergência **entre quatro forças motrizes**:

- Tecnologias em fase de desenvolvimento acelerado e com elevado potencial de cruzamento entre si (ex: nova vaga de desenvolvimento das tecnologias da informação em torno do ciberespaço, das comunicações móveis, do desenvolvimento de algoritmos para apoio à decisão, da inteligência artificial, etc.);
- Pressão de desafios de longo prazo a que as economias e as sociedades pretendem responder, recorrendo necessariamente à inovação tecnológica;
- Mudança de fase na Globalização implicando uma nova localização de actividades, quer de produção de bens, quer de produtos intangíveis (dados, conteúdos e serviços), cada vez mais relevantes no funcionamento da economia global;
- Novas pressões de redireccionamento nas áreas da Defesa e do Espaço.

Começamos pelos desafios sociais e económicos de longo prazo, desenvolvendo mais adiante os desafios na Defesa e no Espaço e a sua influência nas armas, nas plataformas, nos vectores de lançamento e nos sistemas de comando, controlo e informação.

a) Demografia e Mobilidade – Destaca-se o envelhecimento da população total e da população activa e mudanças no padrão de mobilidade nas sociedades mais desenvolvidas, com reforço da importância do cancro, das doenças crónicas como a diabetes e das doenças neurodegenerativas. Esta força motriz poderá desencadear:

- A introdução em larga escala da robótica colaborativa, inteligência artificial e novas tecnologias de produção para reforçar a produtividade de economias com populações em idade activa em contracção;
- Uma mudança de paradigma nas tecnologias da saúde e sua base científica pela necessidade de consolidar uma abordagem de diagnóstico precoce e prevenção, de definição de estratégias de intervenção ao longo do ciclo das doenças combinando meios de diagnóstico precoce, fármacos e novas formas de administração, novas próteses funcionais e órgãos artificiais, e uma personalização cada vez maior das abordagens terapêuticas.

b) Recursos e Ambiente - Em que destacamos os desafios da mitigação das alterações climáticas (na parte em que a queima de combustíveis fósseis as determinam), a redução da

intensidade de uso de recursos minerais e a corrida a novas bases de extracção de recursos chave e escassos para as novas tecnologias. Esta força motriz irá desencadear:

- Rupturas tecnológicas em torno da produção de electricidade, quer em formas de elevada densidade energética (fusão nuclear compacta, por exemplo), quer em formas descentralizadas e de menor densidade mas com armazenagem associada (energias renováveis e baterias e células de combustível); electrificação de funções que actualmente são realizadas com base na queima de combustíveis fósseis (por exemplo, mobilidade eléctrica e inteligente) e economia circular aplicada ao fecho do ciclo de carbono e do ciclo nuclear (em soluções que não contribuam para a proliferação de armas nucleares);
- Avanço cauteloso nas tecnologias de geoengenharia que possam contribuir para reduzir a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera;
- Redução significativa da intensidade de uso de recursos minerais para preenchimento de funções que hoje são grandes consumidoras de energia e minérios, o que envolve, nomeadamente: uma evolução generalizada para equipamentos multifuncionais (em vez de equipamentos de uma só função); a utilização em larga escala dos hidrocarbonetos na produção de materiais estruturais e funcionais de largo espectro, com destaque para os materiais com base no carbono; e também, a ampliação da base de extracção de minérios no oceano profundo e/ou no espaço exterior para obter materiais-chave e escassos para as tecnologias de ponta (ex: do hélio 3 às terras raras e ao lítio).

c) Mudança geoeconómica na Globalização – Que podemos traduzir em dois vectores principais:

- Na reorganização das cadeias de valor, evoluindo do actual paradigma de fragmentação geográfica das fases de produção, de acordo com o custo dos factores mais intensivos em cada fase e com recurso maciço ao transporte, utilizando combustíveis fósseis, para um paradigma de diminuição das cadeias de valor e das necessidades de transporte e sua organização em torno do ciberespaço, do *software* e de novas tecnologias de produção (ex: *additive manufacturing* e robótica colaborativa). Esse novo paradigma vai determinar uma quebra muito acentuada do comércio internacional entre macrorregiões.
- Na alteração profunda no sector energético no duplo sentido de uma nova abordagem na utilização os hidrocarbonetos - orientada para a obtenção de combustíveis mais ricos em hidrogénio e de materiais estruturais e funcionais com base no carbono, tendência que se articulará com a generalização de formas descentralizadas de produção e armazenagem da electricidade (ex: células de combustível e novas gerações de baterias), reduzindo o papel das grandes redes eléctricas nacionais.

d) Mudança nos desafios estratégicos envolvendo reorientação de prioridades tecnológicas na área da Defesa e do Espaço. Destacaríamos para análise futura cinco tendências:

- A competição estratégica entre as potências - EUA, China, Índia, Rússia e Irão - concentrada na disputa do controlo de quatro “fluidos estratégicos” (Oceanos, Espaço Aéreo, Espaço Exterior e Ciberespaço), muito mais do que no combate por expansão territorial e no desenvolvimento de meios de combate terrestre;
- A dependência crescente em que as economias mais desenvolvidas se estão a colocar face ao ciberespaço vai tornar cada vez mais importantes as armas e as formas de guerra orientadas, não para a “destruição maciça” como durante a guerra fria com as armas nucleares, mas para sistemas de “paralisa total ou parcial”, através de ataques

às infraestruturas que suportam parte do ciberespaço e às infraestruturas que suportam o funcionamento das sociedades e que podem ser atacadas a partir do ciberespaço, o que pode envolverá quer a ciberguerra quer a utilização de EPW - *electromagnetic pulse weapons*;

- O ataque de precisão a muito longa distância e a necessidade de vencer barreiras de defesa antimíssil “clássicas” vai levar, por um lado, à continuação do desenvolvimento de formas híbridas de avião (avião aeroespacial capaz de sair e reentrar na atmosfera a velocidades elevadíssimas e com grande precisão), e uma evolução de um paradigma de armas com explosivos, para as *armas* híper rápidas e para as armas de energia dirigida, sejam elas armas de energia cinética ou armas lasers. Qualquer destas armas supõe um avanço rápido para a “electrificação da guerra” devido à exigência de uma potência eléctrica muito elevada, o que, por sua vez, exige alcançar a fusão nuclear em formas compactas (e não em gigantescas máquinas como o ITER na Europa ou a *National Ignition Facility* nos EUA);

- O revigoramento da exploração espacial em três patamares: o recomeço de viagens tripuladas a planetas do sistema solar, começando por Marte; a mineração robótica de asteróides (muito mais sustentável ambientalmente do que exploração de minérios no *deep sea*) e a exploração de Helium 3 (para fusão por confinamento electrostático) na Lua; a utilização do espaço exterior para soluções de geoengenharia. Para as viagens mais longínquas, a propulsão química que dominou a 1ª fase de exploração espacial pode vir a ser substituída pela propulsão electromagnética;

- O surgimento, com um papel central neste Sistema, de motores e/ou sistemas de propulsão que estejam na base, quer de novas soluções de transporte a longa distância, quer de novas plataformas e de armas de energia dirigida, como sejam os motores eléctricos lineares e os novos sistemas de propulsão aeroespacial (*scramjets*).

3.2 Vagas tecnológicas e maturidade digital – Na base de um novo sistema técnico-económico (as “quatro vagas digitais”)

Estamos a viver numa **era de maturidade digital**, resultado de um processo gradual de digitalização da sociedade e dos processos produtivos que se iniciou no início dos anos sessenta do século XX.

De facto, os últimos 60 anos foram marcados por uma alteração radical na organização do conjunto da actividade económica, induzida pela digitalização e por uma gestão cada vez mais eficiente da informação, que permitiu mudanças profundas no funcionamento da economia com impactos muito alargados, nomeadamente: nos mercados de bens, de serviços e financeiros; no comportamento dos agentes económicos (famílias, empresas, sistema financeiro e Estado); nas características dos produtos; na localização das actividades produtivas; na logística, infra-estruturas e mobilidade; nos modelos de negócios, na organização da produção e do mercado de trabalho.

Por outro lado, a consolidação digital processou-se por vagas sucessivas de inovação que iremos procurar detalhar em seguida. De referir que a análise da digitalização com recurso ao conceito de “vagas tecnológicas digitais” permite salientar as seguintes características do processo de mudança:

- a) A existência de uma dinâmica de mudança tecnológica sistémica, profunda, alargada e integrada/agrupada, com muitas tecnologias correlacionadas que se tornaram

operacionais/maduras no mesmo período temporal e que, dessa forma, geram sinergias e ganhos de eficiência que alteram o funcionamento da economia e das relações sociais;

b) A ideia de um processo de digitalização contínuo no sentido da maturidade, mas que se processa por camadas, com a emergência de novas funcionalidades a serem adicionadas às existentes, que continuam a funcionar, eventualmente, com performances melhoradas. Exemplificando, os smartphones não substituíram os PC's que, por sua vez, continuaram a coexistir com os mainframes no quadro de um eco sistema mais alargado e complexo onde coexistem e interagem equipamentos de “várias gerações de inovação”;

c) A mudança é contínua e incremental, mas com pontos de ruptura, onde as alterações quantitativas se tornam qualitativas, com efeitos transformadores no conjunto da actividade económica. Esse ponto de ruptura qualitativo marca a mudança da vaga. Entretanto, os efeitos de disrupção que caracterizam a emergência de uma nova vaga digital, tem origem numa determinada actividade ou sector, mas propagam-se rapidamente e alteram profundamente o modo de funcionamento dos outros sectores de actividade;

d) A mudança e consolidação de infraestruturas de suporte ao funcionamento da economia digital e o processo de afirmação de plataformas digitais globais.

Referenciamos de seguida as quatro vagas tecnológicas que originaram o processo de maturidade digital.

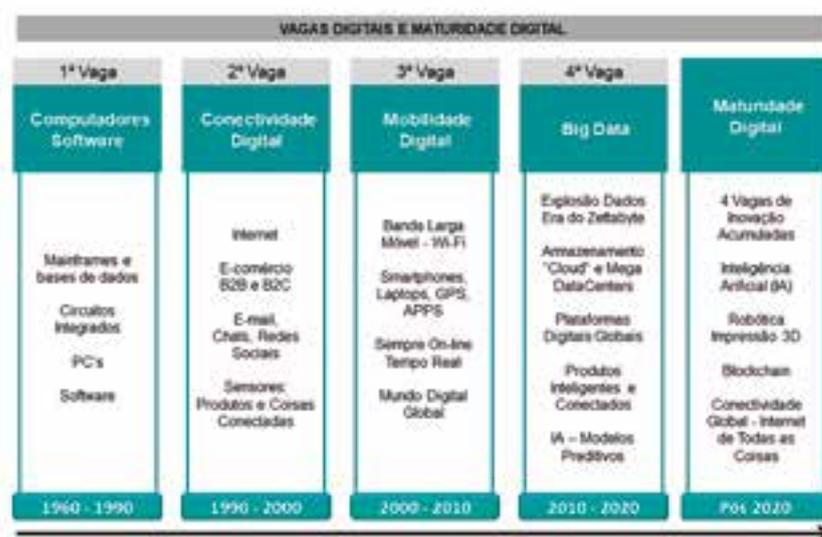


Fig. 12
Vagas digitais e maturidade digital

Autor: António Manzoni

Primeira Vaga – Computadores, *hardware* e *software* na pré-história da digitalização (1960 – 1990)

A transformação tecnológica foi dinamizada pelos mainframes - grandes computadores com velocidade elevada que suportam o funcionamento de vários postos de trabalho e periféricos - que possibilitaram a difusão e uma gestão eficiente de bases de dados, com um número crescente de informação.

A primeira vaga, 1960 - 1990, concentrou-se principalmente na automatização de rotinas empresariais (contabilidade, stocks, gestão de recursos humanos) e de tarefas operacionais específicas de forma não integrada. Simultaneamente, verificou-se, por um lado, uma uniformização de procedimentos com elevado impacto na produtividade das organizações e, por outro, a substituição dos procedimentos administrativos manuais, do papel e dos processos de comunicação verbal.

Em termos de *hardware* verificou-se uma mudança de mainframes para computadores pessoais (PC) em redes locais (LAN) com base no protocolo TCP-IP. Essa evolução permitiu a passagem de uma “digitalização centralizada”, com centros de computação centralizado, *software* dedicado e inserção de dados nos mainframes, para uma “digitalização descentralizada”, com PC’s independentes e autónomos a funcionar em rede, com *software* partilhado entre servidores, clientes e utilizadores e com o trabalho e a inserção da informação a ser executada de forma descentralizada pelos diferentes utilizadores.

O desenvolvimento do *software* foi determinante na mudança. Num primeiro momento, através de uma gestão mais eficaz da informação e das bases de dados, da introdução das folhas de cálculo nos negócios, do software básico de escritório (processamento de texto, folhas de cálculo, gráficos) e de *software* funcional (aplicações de contabilidade, recursos humanos, stocks, etc.). Num segundo momento, através da banalização do processamento de documentos e do arquivo de ficheiros e do desenvolvimento de software empresarial de elevado impacto na eficiência na automação dos processos produtivos e serviços.

A primeira vaga da digitalização foi acompanhada por uma substituição em larga escala dos equipamentos mecânicos mais antigos por equipamentos electromecânicos. A electrónica ainda era um domínio de engenheiros altamente qualificados. De referir que as novas Tecnologias da Informação (TI) e as tradicionais Tecnologias Operacionais (TO) permaneciam completamente desarticuladas. Por fim, a primeira vaga de digitalização criou as pré-condições para um novo ciclo de globalização da economia e da produção.

Segunda Vaga: Conectividade Digital (1990 – 2000)

A conectividade foi determinante para o aprofundamento do processo de digitalização sendo de destacar:

- O início da “apropriação da Internet” pelas empresas e pelas famílias. Essa apropriação da Internet resultou: da generalização dos desktops e dos PC’s como dispositivos de acesso ao mercado; da emergência e eficiência dos motores de busca; do email como novo normal na comunicação entre as pessoas e entre as empresas; da consolidação dos protocolos HTTP e IP, base para a expansão do World Wide Web (WEB), o sistema hipertextual que opera através da internet, permitindo o desenvolvimento de Websites.

A integração destes quatro elementos assegurou o suporte operacional para uma relação continuada e estreita entre a empresa e os seus stakeholders (fornecedores, clientes, etc.) no ciberespaço. A conectividade permanente e a internet criaram novas oportunidades de negócio e possibilitaram a emergência do comércio electrónico (E-comércio), que abriu novas oportunidades na relação entre empresas (B2B) e consumidores (B2C). Neste sentido, a conectividade digital vai tornar viável a reorientação do foco da actividade comercial de venda do produto material para a prestação de serviços de longa duração, acompanhando o ciclo de vida daquele;

- Automatização dos equipamento e dos processos produtivos. A conectividade digital permitiu que as máquinas e os equipamentos electromecânicos pudessem ser controlados por software e novos dispositivos, designadamente, por Controladores Lógicos Programáveis (PLC), por sistemas SCADA, “sistemas/computadores embutidos” e pela crescente comunicação máquina-a-máquina;

- Aceleração do processo de globalização com o surgimento de cadeias produtivas globais alicerçadas na conectividade digital. A conectividade permitiu a redução dos custos ao longo das várias fases dos processos produtivos, conduzindo a uma fragmentação da

produção à escala global, alicerçada no *outsourcing* e no *offshoring*, a uma realocização das empresas fabris e a uma necessidade de redefinição da especialização das várias empresas. Importa referir que a globalização da produção foi uma consequência da fase anterior da digitalização, mas que, por sua vez, vai funcionar como motor e acelerador da digitalização dos processos produtivos;

- A redução dos custos e a generalização dos sensores vai permitir uma revolução nas características dos produtos que de objectos físicos vão evoluir para objectos inteligentes e conectados;

- A difusão dos chats e das comunicações digitais entre as pessoas que vão fazer emergir as redes sociais como um elemento relevante na fase de maturidade digital.

Terceira Vaga: Mobilidade Digital (2000 – 2010)

A fase da mobilidade digital resultou da integração entre o processo contínuo de melhoria das redes de comunicação sem fios e da rápida evolução das redes de banda larga (2G, 3G, 4G), a incorporação da geo localização (GPS), os novos equipamentos portáteis (*Smartphones* e *Laptops*) e as melhorias no software, com a proliferação de aplicações (*APPS*) que tornavam eficiente a mobilidade digital. Por outro lado, os jogos, a música, a resolução e a imagem gráfica foram determinantes no processo de difusão e massificação da mobilidade digital.

A mobilidade digital traduziu-se em grandes modificações estruturais no funcionamento da economia e da sociedade:

Em primeiro lugar, os consumidores e as empresas passaram a funcionar on line e conectadas a qualquer hora e em qualquer lugar;

Em segundo lugar, a mobilidade digital e o on line permanente pressionam a economia a funcionar em tempo real, com implicações profundas na concorrência, nos preços, na produtividade e na eficiência na era digital;

Em terceiro lugar, os consumidores e as empresas ao utilizarem as plataformas digitais produzem informação e deixam a sua impressão digital. O conhecimento e a apropriação do rasto digital dos consumidores vai tornar-se num factor determinante da competitividade num quadro de evolução da produção em massa para uma oferta personalizada;

Em quarto lugar, o mundo digital é tendencialmente global, com infraestruturas e plataformas digitais globais. A utilização do ciberespaço numa sociedade conectada e com mobilidade digital tende a ultrapassar as barreiras físicas, as distâncias espaciais e a regulação nacional.

Quarta Vaga: Big Data (2010 – 2020)

A quarta vaga digital é marcada por uma explosão da informação, com a emergência de dados de todas as origens que colocam novos problemas de armazenamento, de gestão de informação, de interpretação e tratamento dos dados que, se devidamente consolidados, podem revolucionar o funcionamento da sociedade e do conjunto da actividade económica. Na fase do big data, as empresas para se manterem competitivas necessitam de adquirir competências especializadas na recolha e tratamento de informação personalizada em tempo real referente ao comportamento dos seus clientes. Nesta perspectiva, a competitividade obriga a uma deslocação de uma abordagem centrada no produto e na produção em massa para uma relação continuada com um cliente com rosto e impressão digital.

A informação personalizada funciona como vantagem competitiva. As empresas de sucesso internalizam os comportamentos dos seus clientes, através da recolha e tratamento de

informação personalizada em tempo real, com o objectivo de antecipar as suas necessidades futuras e, no limite, “conhecer melhor as aspirações dos clientes que os próprios”.

Noutra dimensão, os bens, para além das suas características físicas, mecânicas e eléctricas, adquirem novas funcionalidades e transformam-se em Produtos Inteligente e Conectados (PIC's). Tornam-se inteligentes através dos sensores, microprocessadores, armazenamento de dados, software incorporado e interface digital e passam a estar conectados em permanência por via de portas, antenas e protocolos.

A eficiência dos PIC's exige o funcionamento de uma nova infraestrutura tecnológica, plataforma de armazenamento e análise estruturada dos dados de comunicação entre os produtos e os utilizadores, entre as empresas e os seus clientes, configurando a consolidação de uma Internet das Coisas.

A fase da maturidade digital

As quatro vagas digitais identificadas permitem-nos compreender o processo de afirmação e as características do que designámos por “maturidade digital”, ou seja, um novo sistema técnico económico que revoluciona o funcionamento da economia e as características da globalização.

Para o futuro identificamos quatro elementos que surgem como determinantes na afirmação e transformação do referido sistema técnico económico:

- A Inteligência Artificial e os novos modelos preditivos;
- A Robótica e a Impressão 3D;
- O Blockchain;
- A conectividade global e a Internet de Todas as Coisas (*IOT*).

Caixa 2 - A digitalização e o poder das plataformas

As plataformas oferecem eficiência e concentração

A primeira ruptura económica causada pela digitalização foi desencadeada pelo aparecimento das plataformas digitais. A possibilidade de centralizar informação (difundida de forma descentralizada) numa plataforma fornece um potencial considerável para organizar os mercados de forma eficiente.

As grandes plataformas digitais intervêm entre fornecedores e consumidores e coordenam os seus planos. A lógica económica entre plataformas implica que a sua eficiência aumente na proporção do seu tamanho.

No entanto, isto significa que as plataformas digitais adquirem um poder de mercado considerável, colocando grandes dificuldades aos pequenos fornecedores, intermediários e fornecedores intermediários. A industrialização organizou a produção física de bens sob a forma de cadeias de valor especializadas através da divisão do trabalho. A digitalização vai organizar os serviços baseados em dados sob a forma de plataformas digitais centralizadas. No futuro a economia digital vai-se caracterizar por uma arquitectura de plataformas que:

1. Resultam na centralização de dados e informação;
2. Provoca uma mudança no poder de mercado.

A transição de um mundo industrial de cadeias de valor para o mundo das plataformas digitais pode ser visto através da análise das mudanças na lista das empresas mais valiosas a nível mundial (em biliões de dólares americanos) nos últimos 10 anos. O principal activo das plataformas digitais não é o capital físico, é o activo intangível dos seus dados. Para além disso, os produtos standardizados estão a ser substituídos por serviços personalizados.

Por exemplo, o fornecedor de serviços de mobilidade Uber não é proprietário de um único veículo, e o fornecedor de serviços de alojamento Airbnb não é proprietário de nenhum apartamento ou quarto.

Devido a este cenário, as empresas de logística e de intermediação devem esforçar-se para ter relevância nas plataformas digitais e desenvolver inovações tecnológicas. Uma característica chave das plataformas digitais é o facto dos seus clientes serem a “engrenagem”, ao contrário da abordagem das empresas tradicionais (que têm o seu foco na produção e centralização de processos).

The World Most Valuable Companies			
	2008		2018
ExxonMobil	453	Apple	919
Petro China	424	Alphabet	782
General Electric	370	Microsoft	691
Gazprom	300	Amazon	629
China Mobile	298	Tencent	541
Microsoft	264	Facebook	521
AT&T	231	Alibaba	481

■ Linear business model

■ Platform business model

Fonte: "Shipping in an Era of Digital Transformation"-Ed. Bank Berenberg. Hamburg, February 2018

3.3 A caminho de um novo sistema técnico-económico

Consideramos anteriormente neste documento que as tecnologias inovadoras tendem a aglutinar-se em “vagas”, onde se desenvolvem e interagem, gerando novos sectores, sistemas e produtos. Numa fase consolidada, essas tecnologias renovam produtos ou processos de produção superando Sistemas Técnicos Económicos anteriores. Optámos por tentar identificar várias componentes da vaga de inovação em curso, tendo concentrado a atenção nas áreas que identificámos na Figura 13.



Fig. 13
Interações entre Áreas Tecnológicas - a caminho de um novo Sistema Técnico-Económico?

Fonte: Félix Ribeiro

Um novo sistema técnico-económico forma-se, gerando um conjunto de articulações entre as áreas tecnológicas referenciadas na figura 13 através das quais mutuamente se reforçam, o que ajuda a compreender a permanência durante longos períodos de tempo desse sistema técnico-económico como base do funcionamento das economias desenvolvidas. É o que pretendemos ilustrar com a figura 14, **em que se evidencia o papel chave da Digitalização na estruturação deste Sistema, dando assim continuidade ao que se referiu anteriormente como Fase de Maturidade Digital**, em que se procuram integrar outras áreas da Mutaç o Tecnol gica, n o incluindo, por raz es de simplifica o do documento, as Tecnologias da Vida (Sa de e Agricultura), Defesa e Espa o. Em anexo, apresenta-se um documento da Organiza o Mundial do Com rcio relativo a esta nova etapa de muta o tecnol gica.

Digitaliza o abrangente – Das tecnologias de informa o e comunica o  s tecnologias de produ o material

Podem referir-se como transforma es significativas j  em curso as seguintes:

- O funcionamento das economias e das sociedades organizar-se-  cada vez mais

em torno do ciberespaço, como espaço de acesso global para comunicação, informação, transacções e entretenimento. O ciberespaço revoluciona, sobretudo, a oferta de serviços. Basta recordar as "empresas algoritmo" gerindo plataformas digitais na net que passam a organizar a "proximidade" que tradicionalmente era dominada por serviços tradicionais, do aluguer de habitações à utilização dos táxis. **O "mundo das plataformas digitais" reorganiza a geoeconomia mundial e altera os modelos de negócio de um cada vez maior numero de sectores de actividade;**

- A **Cloud Computing** torna possível disponibilizar, aceder e processar grandes volumes de dados sem ser necessário dispor de um sistema informático próprio, além de permitir cruzar dados de várias origens facilitando a busca de padrões de relacionamento entre eles;

- A disponibilidade de volumes maciços de dados (**Big Data**), gerados pelo funcionamento de sistemas que permitem identificar o comportamento de actores individuais, gerando informação útil sobre padrões de comportamento revelados pela análise desses dados (**Analytics**), que podem ser utilizados de forma preditiva para, por exemplo, antecipar o comportamento dos consumidores/clientes;

- O desenvolvimento da **Ciência dos Algoritmos** torna possível às máquinas aceder a uma grande quantidade de dados, aprendendo a reconhecer padrões e a actuar em conformidade (**Machine Learning**);

- A disponibilidade de dados resultante da revolução dos **sensores**, através da sua inserção em equipamentos e dispositivos, transforma esses equipamentos em geradores de dados em tempo real, susceptíveis de influenciar o funcionamento desses equipamentos e sistemas (**Internet of Things**);

- As capacidades humanas serão ampliadas pela presença de auxiliares de interacção cognitiva (sob a forma de assistentes pessoais e sistemas peritos em actividades intensivas em conhecimento), tornada possível devido aos avanços nos algoritmos e nas modalidades de "inteligência artificial";

- Vão-se desenvolver formas cooperativas de acção entre humanos e robots, **desde que não se tenha como objectivo pôr os robots a "imitar os humanos" para os substituir**, mas sim para multiplicar capacidades humanas através dessa cooperação. Por sua vez, os avanços na inteligência artificial vão permitir uma nova geração de robots com muito maior autonomia de actuação e potencial de aprendizagem. Esses robots vão ser imprescindíveis para tarefas em ambientes extremos (espaço exterior e oceano profundo ou para resposta a catástrofes);

- E os robots, se utilizados de forma maciça nos processos industriais (não em cadeias de produção especializadas, mas em produções paralelas de objectos complexos e multifuncionais), funcionando por encomenda personalizada, podem permitir um regresso às economias desenvolvidas de fases de produção anteriormente deslocadas para países de baixos salários, alterando no médio e longo prazo os fluxos de comércio internacional;

- Com a Impressão 3D/Fabricação Aditiva, vai ser possível organizar de forma descentralizada a produção física de uma variedade de bens, podendo dar origem a novos modelos de negócio centrados no *franchising* global de marcas, operando com milhares de unidades de produção multifuncionais próximas de grandes centros de consumo em várias regiões do mundo. Este novo paradigma atingirá de forma muito pronunciada o comércio internacional, reforçando o que se disse a propósito da robótica, com quem, aliás, a impressão 3D estará cada vez mais articulada.

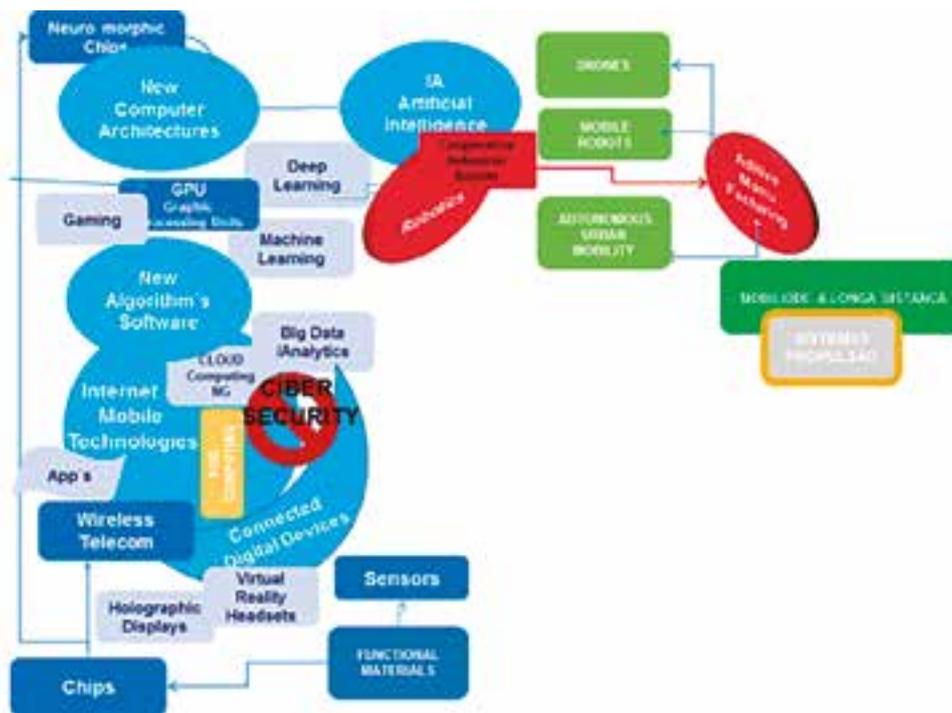


Fig. 14
Digitalização: Das tecnologias da informação às tecnologias da produção

Fonte: Félix Ribeiro

Tecnologias da energia

Nestas tecnologias queremos destacar as tendências/projecções seguintes:

- Os hidrocarbonetos continuarão a fornecer a base de energia primária a nível mundial no Horizonte 2035, mas com o claro reforço de importância do gás natural e das energias renováveis (eólica em terra e offshore, solar térmico e fotovoltaico);
- O modo de utilização dos hidrocarbonetos evoluirá numa dupla direcção: produção de combustíveis mais ricos em hidrogénio e de materiais mais ricos em carbono;
- A aplicação de formas mais descentralizadas de produção de electricidade vai aumentar, garantindo qualidade do fornecimento de electricidade e uma menor vulnerabilidade a ciberataques do que as actuais redes eléctricas centralizadas. Tal pode vir desenvolver-se através de:
 - Produção descentralizada de electricidade, calor (e água), por exemplo a partir da transformação sem queima do gás natural, graças à utilização de células de combustível estacionárias (ver Figura 15);
 - Produção de electricidade renovável acoplada a novos tipos de baterias (ex: *flow batteries*), ou de outras formas de armazenamento de energia.

Pode ainda admitir-se que a produção de electricidade com base no “novo nuclear” possa arrancar entre 2030 e 2050. Por exemplo, através de tecnologia de reactores de fissão nuclear compactos (*small nuclear power reactors*), de fabricação modular, funcionando a urânio enriquecido (ex: reactores GT-MHR) e arrefecidos a gás.

BLOOM ENERGY (& FUEL CELLS)



Fig. 15
Bloom Energy (& Fuel Cells)

Fonte: Bloom Energy

Caixa 3 - Um outro componente da nova mobilidade: Os camiões a hidrogénio e células de combustível

PRODUCTS



NIKOLA ONE

The fully electric hydrogen powered day cab semi-truck. Available in North & South America.



NIKOLA TWO

The fully electric hydrogen powered day cab semi-truck. Available in North & South America.



NIKOLA TRE

The fully electric hydrogen powered day cab semi-truck. Available in Europe, Asia and Australia.

“Salt Lake City, UT (Novembro 15,2017) – A empresa Nikola Motor Company escolheu a empresa NEL ASA para ser a sua única fornecedora de equipamentos, com o objectivo de criar a maior rede de estações de abastecimento de hidrogénio do mundo, cobrindo 2.000 milhas e incluindo 16 estações, tendo a empresa iniciado a construção de duas estações.

“A Nikola Motor Company está a transição para a mobilidade através do hidrogénio”, afirmou o CEO da empresa, Trevor Milton. “A Nikola contratou a NEL ASA para construir as duas primeiras estações, baseadas em electrólitos alcalinos e na tecnologia H2Station. As nossas equipas decidiram duplicar o número de estações previstas (16 estações em vez das 8 estações iniciais) reduzindo o seu tamanho e criando mais estações de hidrogénio.

“Temos milhares de camiões que foram reservados e precisam de ser entregues. A construção das estações de abastecimento é o primeiro passo”, referiu Scott Perry, CCO da Nikola. “A NEL já entregou cerca de 3.500 soluções de hidrogénio em cerca de 80 países desde 1927. Nós estamos confiantes que eles podem construir as estações. “Cada estação de abastecimento é projectada e planeada, de forma a ter as seguintes especificações:

- A NEL ASA fornece engenharia, sistemas de electrólise e equipamento de reabastecimento. A Nikola fornece o planeamento da operacionalização e construção dos postos, os depósitos de combustível e outros equipamentos necessários para a construção;
- Inicialmente as estações de Hidrogénio vão produzir cerca de 8 toneladas diariamente, no entanto, essa capacidade pode ser expandida para cerca de 32 toneladas por dia;
- Está previsto um consumo diário entre 50 e 75 quilos de Hidrogénio de cada camião Nikola;
- Cada camião Nikola vai armazenar entre 2 a 3 megawatts hora (mWh) de energia;
- Cada estação de abastecimento de Hidrogénio vai ter cerca de 4.000 Kgs de energia armazenada de reserva para efeitos de redundância;
- Prevê-se que cada estação de abastecimento produza Hidrogénio a 7000 bar (10.000 psi) e 350 bar (5.000 psi);
- A Nikola vai permitir que todos os veículos a Hidrogénio (mesmo os que não sejam da marca) abasteçam nas suas estações.

Fonte: site da Empresa

Tecnologias da mobilidade: Um tempo de inovações radicais

Este novo Sistema Técnico-Económico introduz directamente grandes modificações na Mobilidade, por via de inovações radicais e não apenas incrementais.

a) Uma nova geração de transporte terrestre de massa - intra e inter metropolitano

A nova geração de transporte terrestre de massa estará assente na utilização de um novo sistema de propulsão, o motor eléctrico linear, que permite acelerações e velocidades muito superiores aos do TGV, quer nas soluções Maglev já em utilização, quer nas soluções Hyperloop ainda em desenvolvimento. As duas soluções virão a beneficiar muito de uma outra componente deste Sistema (os materiais supra condutores à temperatura ambiente para aplicações electromagnéticas).

Caixa 4 - O Hyperloop e o Maglev

HYPERLOOP



MAGLEV



“Os avanços mais recentes das tecnologias de transporte Maglev e Hyperloop estão a tornar o potencial destas tecnologias em realidade. Em Novembro de 2015 a Hyperloop Technology Corporation (HTC) assegurou um financiamento de cerca de 80 milhões de dólares proveniente de fundos de capital de risco, para iniciar o projecto de design e os primeiros testes. Em Dezembro de 2015 a HTC anunciou a construção de uma pista de testes em Las Vegas. O anúncio foi seguido pela [Hyperloop Pod Design Competition](#), um concurso de design dos módulos de transporte que decorreu na Texas A&M University em Janeiro de 2016. O Presidente da HTC, Elon Musk, está confiante que o Hyperloop se vai tornar uma realidade em 2020.

Por sua vez, a tecnologia Maglev também está a ter desenvolvimentos. No final de 2015, a Northeast Maglev, a companhia que está tentar “trazer” a tecnologia para os EUA, terminou o estudo de impacto ambiental de uma linha de comboio entre Washington e Baltimore. A tecnologia também parece estar a conquistar apoiantes políticos, pois o Governo Federal concedeu ao Estado de Maryland um apoio de 27,8 Milhões de Dólares para a realização de um estudo de viabilidade. O Governador do Maryland parece apoiar o desenvolvimento desta tecnologia, tal como o Primeiro Ministro do Japão, que já ofereceu ajuda aos EUA para apoiar os custos de produção do Maglev. Qual das tecnologias irá ser bem sucedida? Ou irão ser as duas? Uma forma de analisar esta questão é através da análise dos constrangimentos devido a regulamentações e obstáculos políticos que as duas tecnologias terão de enfrentar para serem bem sucedidas.

Phil Linder, Philip “*Hyperloop vs. Maglev: Which of these disruptive technologies will be the future of intercity travel?*” edição The public purpose, Mars 2016

Um aspecto central que é comum aos dois projectos é **a introdução de um novo tipo de motor, o motor eléctrico linear, operando com corrente alterna**. Em contraste com os motores eléctricos rotativos, que estiveram presentes nos 3º e 4º Sistemas Técnico-Económicos.

b) Um novo tipo de veículos aéreos

Veículos actualmente comandados à distância e futuramente autónomos, com propulsão eléctrica (os **Drones**), capazes de monitorizar espaços terrestres e marítimos, transmitir informação em tempo real, transportar cargas e mesmo para servir para o transporte de pessoas no interface terrestre/aéreo; veículos **cuja vocação é a de se tornarem autónomos e de operarem em grupo**. Estes veículos exigem materiais ultraleves e baterias com grande densidade energética.

Caixa 5 - Drones: Veículos de transporte no novo sistema técnico-económico



Skyways: o drone da Airbus vai entregar as primeiras encomendas em ambiente real



Fonte: Airbus

O novo conceito da Airbus é um veículo (um carro e um drone)

A Airbus anunciou o desenvolvimento de um novo protótipo conceptual “carro e drone” chamado Pop Up, um pequeno veículo automóvel produzido em mono coque (também designado pela Airbus como cápsula de passageiros), que pode ser usado de várias formas.



Vahana - Um táxi drone experimentado no final de Janeiro de 2018

A Airbus testou com sucesso o seu protótipo de taxi autónomo pela primeira vez em Janeiro de 2018. No vídeo divulgado pela empresa é possível observar o drone a voar de forma autónoma a 16 pés do chão durante 53 segundos.

Se for bem sucedida, a Airbus poderá utilizar o drone para criar uma rede de transporte de passageiros autónoma que vai fornecer aos seus utilizadores uma forma de obter um táxi voador que lhes permita voar para o seu destino.

Fonte: Airbus UAV

Mobilidade – A mutação tecnológica renovando os modos de transporte tradicionais

Os avanços nas tecnologia de informação e nas tecnologias da energia atrás referidas vão, por sua vez, transformar os sistemas actuais de transporte terrestre e transporte marítimo de carga. Destacamos as hipóteses de evolução:

a) Transporte Rodoviário

Considerámos duas tendências de evolução:

- À eventual difusão de camiões com propulsão eléctrica, como por exemplo, células de combustível funcionando a hidrogénio (ver caixa sobre a Nikola) e autónomos na sua condução graças à combinação de sensores do ambiente externo, de interfaces de digitalização de dados analógicos, processadores de grande potência a bordo e algoritmos

de inteligência artificial. Camiões que se desloquem em “comboios”, eventualmente em canal dedicado;

- Uma utilização muito menos intensiva, em capital, de sistemas de mobilidade já existentes graças à possibilidade de uma resposta massificada, mas personalizada, em sistemas de oferta descentralizada de transporte público on *demand* utilizando plataformas digitais.

Devemos notar que estes avanços estão a ser realizados em grande parte por empresas que tiveram a sua origem nas tecnologias da informação ou nelas assentam o seu modelo de negócio. As empresas algoritmo, como a Google, estão entre elas.

Caixa 6 - O futuro do transporte rodoviário de mercadorias:

Veículos autónomos - Seis empresas que estão a desenvolver camiões autónomos

1) Embark – O objectivo da empresa de São Francisco, fundada em 2016, é autonomizar o transporte rodoviário de mercadorias global. O sistema criado pela empresa permite que o sistema autónomo tenha o controlo em vias rápidas e autoestradas, podendo o condutor do veículo voltar a conduzir em estradas mais complexas ou através de vilas e cidades. A abordagem que está a ser desenvolvida permite que os motoristas façam mais viagens por dia, uma vez que estes passam menos horas a conduzir os veículos. A empresa encontra-se neste momento a testar os veículos (com motoristas a monitorizar os testes ao volante) na autoestrada entre El Paso, Texas e Palm Springs, na Califórnia. A Embark já tinha testado esta tecnologia para conduzir um camião pelos EUA, através de condições climáticas adversas como chuva e/ou nevoeiro em autoestradas sem assistência humana.

2) Daimler/Mercedes – A Daimler/Mercedes foi uma das primeiras marcas a testar os sistemas de condução autónoma, exibindo o seu primeiro veículo de testes em 2014, o Mercedes Benz Future Truck 2025. Este veículo usa o sistema Highway Pilot, que permite a condução autónoma em autotestradas, embora necessite de um motorista para assegurar maior segurança e conduzir o camião quando este sai de autoestrada. Outra das características interessantes é a comunicação entre veículos, que permite a troca de informações entre os mesmos. No modo de condução autónoma, a cabine de condução pode transformar-se num escritório, permitindo ao motorista a realização de tarefas de escritório. Por outro lado, a Mercedes tem-se focado em testar o platooning em auto estradas, no qual vários camiões circulam em fila e em modo de condução autónoma, reduzindo a resistência ao ar e os consumos de combustível em cerca de 10%.

3) Uber/Otto – A Uber comprou a start up Otto no verão de 2016, sete meses depois de ter sido criada, por 650 Milhões de dólares, passando a fazer parte da Uber Advanced Technologies Group. Os seus camiões são conduzidos de forma autónoma em autoestradas e conduzidos por motoristas em estradas mais pequenas e complexas até alcançarem o seu destino. Até Março de 2018, a Uber informou que os seus camiões autónomos circularam um total de 2 milhões de milhas, iniciando o transporte regular de mercadorias no Arizona. No entanto, todos os seus testes foram colocados em espera depois de um dos seus veículos autónomos ter atropelado de forma mortal um pedestre em Temple, Arizona, não se sabendo ainda quando é que os testes vão ser reiniciados.

4) Waymo – Esta empresa é a divisão de veículos autónomos da Google, tendo anunciado em Março de 2018 planos para avançar com a criação de veículos autónomos, lançando um projecto piloto em Atlanta, onde através do uso dos seus camiões autónomos fez o transporte de mercadorias entre os Data Centers da Google. Apesar da Waymo ter iniciado os testes de veículos autónomos em 2017 na Califórnia e Arizona, os seus veículos mantêm condutores para monitorizar a tecnologia e assumir o controlo dos veículos se necessário. A Empresa afirmou em Março que “O nosso software está preparado para a condução de veículos de mercadorias pesados da mesma forma que um condutor conduz o seu veículo de passageiros, no entanto, a forma de travar, fazer curvas e os ângulos mortos são diferentes num camião carregado”.

5) Volvo – Em 2016, a Volvo testou o platooning com recurso a camiões autónomos para verificar e melhorar a segurança e eficiência da condução autónoma. O teste demonstrou que o camião que liderava a fila controla a aceleração e redução de velocidade dos dois camiões que o seguem, reduzindo o seu tempo de reacção. O platooning também ajuda a reduzir acelerações e travagens desnecessárias, e reduz a resistência ao vento, o que por sua vez reduz o consumo de combustível. A empresa, que fez uma parceria com a FedEx, afirma que se os camiões autónomos em platooning seguirem com um intervalo de um segundo entre cada camião, podem melhorar a economia de combustível em 10%, sendo uma poupança considerável para as empresas que adoptarem este sistema.

6) Tesla – A Tesla divulgou o seu primeiro camião eléctrico em Novembro de 2017, planeando iniciar a sua venda e distribuição em 2019. O seu CEO afirmou que os camiões iriam ter o sistema de software de condução autónomo instalado como equipamento de série. Tal como nos seus veículos automóveis, o sistema de condução autónomo nos camiões vai ser um sistema semi-autónomo no qual o acelerador, travões e direcção são geridos por um computador quando circularem em autoestrada. No entanto, o condutor necessita de ficar em alerta durante a condução autónoma, não podendo tirar as mãos do volante durante o trajecto. Musk também afirmou que o sistema autónomo terá especificações adaptadas para a condução de camiões. O objectivo futuro será o do sistema permitir futuramente o platooning para os camiões autónomos da Tesla. No entanto, na Tesla o primeiro camião em platooning será conduzido por um motorista durante toda a viagem.

Fonte: Charlton, Alistair “These 6 companies are making the self-driving truck a reality” Gear Brain- 22 July 2018

Para além das seis empresas mencionadas na caixa 6, importa abordar (ver caixas seguintes) outros exemplos que poderão tornar-se soluções relevantes, nomeadamente, os da Einride e da Mercedes, e de algumas soluções de mobilidade, como o Platooning, as autoestradas continentais e as eHighways.

Caixa 7 - Einride – Uma start up em busca de soluções de autonomia para veículos de transporte de carga



Fonte: Dezeen

“A Einride é uma empresa de transporte Sueca baseada em Estocolmo. A empresa foi fundada em 2016 e é especializada na produção de veículos autónomos, tendo criado o T-Pod e o T-Log, veículos concebidos de raiz para serem 100% autónomos e operados remotamente, permitindo aos condutores a monitorização de vários veículos e controlar remotamente o veículo em situações de tráfego difíceis. Em 8 de Março de 2018, a Einride anunciou a criação de uma parceria com a NVIDIA para usar a sua tecnologia Drive PX series no modelo T-Pod. O T-Pod tem uma autonomia de cerca de 124 Milhas com as baterias totalmente carregadas, e a empresa está a desenvolver estações de abastecimento para abastecer os seus veículos em viagens de longo curso. O seu objectivo é utilizar esta tecnologia para criar um sistema de transporte sustentável e livre de emissões de dióxido de carbono, estando a planear operar 200 T-Pods entre Gotemburgo e Helsinburgo em 2020.



Em Novembro de 2018, foi anunciada uma parceria da Einride com DB Schenker e a Telia, para desenvolver o sistema de comunicações do T-Pod através da rede 5G, através da utilização do sistema de radio e Cloud Core da Ericson, nas instalações da DB Schenker em Jonkoping.



Fonte: site da Einride, Inverse e 9to5live

Caixa 8 - O futuro do transporte rodoviário: *Platooning*?



WHAT IS TRUCK PLATOONING?

Truck platooning is the linking of two or more trucks in convoy, using connectivity technology and automated driving support systems. These vehicles automatically maintain a set, close distance between each other when they are connected for certain parts of a journey, for instance on motorways.

The truck at the head of the platoon acts as the leader, with the vehicles behind reacting and adapting to changes in its movement – requiring little to no action from drivers. In the first instance, drivers will remain in control at all times, so they can also decide to leave the platoon and drive independently.

WHAT ARE THE BENEFITS OF PLATOONING?

Truck platooning holds great potential to make road transport safer, cleaner and more efficient in the future. That's why truck manufacturers are eager to bring these platoons to Europe's roads, and the first real-life tests are already underway.

- 

CLEAN

 - Truck platooning lowers fuel consumption and CO2 emissions. Given that trucks can drive closer together, the air-drag friction is reduced significantly.
 - Platooning can reduce CO2 emissions by up to 16% from the trailing vehicles and by up to 8% from the lead vehicle (according to the recent ITS4CV study by Ertico).
- 

SAFE

 - Truck platooning helps to improve safety. Braking is automatic and immediate; the trucks following the lead vehicle only need one-fifth of the time a human would need to react.
- 

EFFICIENT

 - Platooning optimises transport by using roads more effectively, delivering goods faster and reducing traffic jams. The driving range of trucks can also be extended in certain situations.
 - It allows drivers to undertake other tasks, such as administrative work or making calls.

HOW DO WE GET THERE?

Before platoons of trucks can become a common sight on Europe's roads, we need to:

- Further develop platooning technology and relevant standards.
- Upgrade our road infrastructure to allow for platooning.
- Develop a supportive regulatory framework with harmonised rules and exemption procedures.
- Perform joint research projects and show-case activities, for example to test cross-border platooning with multiple brands (a prerequisite for international transport).
- Gain more experience with platooning in real-traffic conditions, for example to find out how other road users react to platoons and what the optimal number of vehicles in a convoy is.
- Strengthen cooperation between all relevant stakeholders. This also includes operators of road infrastructure, logistics operators, insurance companies and policy makers.
- Get political support for promoting the wide-spread introduction of platooning, eg through incentives.

Caixa 9 - O futuro do transporte rodoviário: eHighway



Fonte: Scania

A Siemens iniciou o projecto eHighway na Alemanha em 2012, através do recurso a veículos comerciais equipados com motores híbridos (diesel/eléctricos) e pantógrafos, e com a instalação de catenárias em estradas (similar à utilização dos antigos Trolleybus nas cidades do Porto e Coimbra), de forma a que esses veículos apenas circulem em modo eléctrico quando circulem nessas estradas, reduzindo o seu consumo de combustível e emissões de CO₂.

Em 2016, a Siemens estabeleceu uma parceria com a Scania (que está inserida no Grupo Volkswagen, as autoridades regionais suecas e a Volkswagen para o projecto de pesquisa de camiões para as eHighways, que envolveu a construção de uma eHighway com uma extensão de 2 quilómetros na Suécia para testes (a E16, próximo da cidade de Gavle), e a construção de camiões híbridos (fornecidos pela Scania).

Em 2017 foi construída uma nova eHighway entre Los Angeles e Palm Beach, para o Estado da Califórnia avaliar a viabilidade da construção de eHighways nas suas estradas públicas.

Em 2018, a Suécia construiu uma nova eHighway nos arredores de Estocolmo, designada por eArlanda. Esta eHighway, tal como a construída anteriormente, também tem uma extensão de 2 quilómetros, estando actualmente a ser planeada a sua extensão. No entanto o sistema usado por esta eHighway não recorre à utilização de catenárias para fornecer electricidade, utilizando em alternativa carris electrificados no solo (como os metropolitanos), bastando instalar nos veículos um braço removível, o que permite que outros veículos possam usar a estrada.

Em 2019 vai-se iniciar outro projecto piloto de construção de três eHighway na Alemanha, patrocinada pelo Estado Alemão, sendo a primeira (A1) construída no norte da Alemanha. Esta eHighway vai ser testada pela empresa Spedition Bode, que vai utilizar aos camiões híbridos da Scania entre o seu centro de logística de Reinfeld e o porto de Lubeck. Está prevista a construção de mais eHighways nas regiões de Hesse, na Autobahn 5, com uma extensão de 10 Kms, entre o terminal de carga do aeroporto de Frankfurt e Darmstadt) e em Baden-Wurtemberg na autoestrada federal B462.

Fonte: Scania, Siemens, Guardian

b) Transporte fluvial



Fig. 16
Port-Liner EC52

Fonte:Port-Liner

Refira-se que, em paralelo às experiências no transporte rodoviário acima descritas, no transporte fluvial têm vindo a iniciar-se experiências com navios eléctricos e autónomos para transporte de carga. Um exemplo é o que se ilustra na Figura 15.

A empresa Holandesa Dutch Port-Liner está actualmente a construir duas tipologias de navios (modelos EC52 e EC110), também denominados “tesla ships”. A construção destes dois tipos de embarcações totalmente eléctricas vai estar concluída em Outubro, estando prevista a sua navegação no Canal *Wilhelmina*. Este projecto está avaliado em 100 milhões de euros, sendo parcialmente apoiado pela União Europeia.

Graças à utilização de motores eléctricos, é possível otimizar o espaço destas embarcações, sendo apenas necessário instalar as epowerboxes por baixo da casa do leme, não sacrificando o espaço de carga. A casa do leme pode mover-se em altura ou para trás, adaptando-se desta forma ao tamanho da carga transportada, permitindo o transporte de mais carga sem sacrificar o raio de visão.

O modelo EC52 pode transportar 400 toneladas de carga a granel ou 24/36 TEU.

O modelo EC110 pode transportar até 280 TEU, o que representa um acréscimo de 8% em relação às embarcações de tamanho similar, porque o EC110 não necessita de casa das máquinas. O seu raio de acção é de 14 horas, podendo operar nos corredores de Amsterdão, Roterdão e Duisburgo. Estima-se que a utilização de seis embarcações deste tipo pode remover cerca de 23.000 camiões anualmente das estradas holandesas.



Fig. 17
Modelo EC110

Fonte: Electrek

Tecnologias da produção – Da impressão 3D à robótica

a) A impressão 3D, também designada por “*Additive Manufacturing*”, permite produzir de forma automática objectos a três dimensões utilizando um processo de deposição por camadas dos materiais, de acordo com um modelo digital que é transmitido aos equipamentos. Inicialmente utilizada na prototipagem rápida, a Impressão 3D tem vindo a deslocar-se para funções de produção industrial customizada, incluindo de dispositivos mais complexos com componentes mecânicos e electrónicos integrados. Se, inicialmente, os plásticos eram os materiais mais utilizados na deposição por camadas, actualmente a tecnologia permite utilizar uma maior diversidade de materiais (materiais em carbono, pós metálicos, cerâmicas, etc).

A Impressão 3D permite replicar à distância objectos standardizados numa abordagem de produção em larga escala de objectos, sob uma forma descentralizada e próxima dos mercados de consumo, ao mesmo tempo que permite também fabricar objectos customizados num curto intervalo de tempo para responder a necessidades imediatas dos utilizadores.

Caixa 10 - A impressão 3D e a revolução no fabrico automóvel: Local Motors

“A Local Motors é uma pequena empresa do Arizona que utiliza a impressão 3D para produzir peças para os seus veículos, utilizando como materiais o plástico e fibra de carbono, e que conta com vários parceiros relevantes, como a General Electric, Airbus, IBM, o Exército dos EUA, a Darpa e a Shell, entre outros. Um dos seus veículos, o LM3D roadster, é produzido através de impressoras 3D em 75%, sendo o primeiro carro impresso em 3D do mundo



A última criação da empresa é o Olli, um minibus autónomo eléctrico para 8 passageiros produzido com recurso a impressoras 3d, como o LM3D Roadster. A empresa afirma que a utilização de impressoras 3D vai possibilitar a produção de veículos personalizados em microfábricas, em qualquer parte do mundo, podendo reflectir os gostos pessoais dos automobilistas. O recurso à produção de veículos através de impressoras 3D já permitiu à empresa uma redução de custos de cerca de 50% e do tempo de produção em 90%, quando comparado aos métodos de produção tradicionais.



Fonte: site da empresa, TCT Magazine e GBR

b) Os Robots. Há décadas que a robótica entrou como tecnologia de produção industrial, por exemplo, em funções especializadas nas linhas de produção ou na movimentação no interior de fábricas ou armazéns. Ao mesmo tempo, para fins militares, exploração espacial ou do fundo dos oceanos, surgiram aplicações de robótica móvel.

O que pretendemos aqui realçar é a difusão de robótica móvel com crescente autonomia, desde a robótica para actuação em ambientes extremos, em que a presença humana não se coloca como hipótese, aos robots de serviço às pessoas e às comunidades, em interacção com humanos, para além da robótica como tecnologia de produção, com grupos de robots funcionando em contexto de multifuncionalidade e de produção flexível de vários objectos. Uma questão central diz ainda respeito ao papel da impressão 3D e dos robots no fabrico de outros robots e/ou da possibilidade de auto fabricação de robots.

4.

O NOVO SISTEMA TÉCNICO-ECONÓMICO E A LOGÍSTICA: A VISÃO DE UM OPERADOR (DHL)

O relatório “*Logistics Trend Radar 2018/9*”, divulgado pela DHL, revela as tendências chave que poderão transformar o sector da logística num horizonte de 5 a 10 anos, fornecendo uma reflexão pertinente sobre as transformações em curso e as últimas tendências capazes de moldar o futuro da logística, **desde tendências dos negócios às tendências tecnológicas**. A inteligência artificial e a personalização estão na base das principais tendências transformadoras, incluindo cadeias de abastecimento inteligente que utilizam sistemas de *self-learning* ou *machine learning*. O impacto das cadeias de abastecimento autónomas orientadas por dados oferece uma oportunidade para alcançar níveis inimagináveis de optimização na fabricação, logística, armazenamento e entrega, que podem tornar-se numa realidade em menos de uma década, apesar dos custos elevados de implementação condicionarem a adopção rápida na logística.

A alteração do comportamento do consumidor e a vontade de personalização são outras duas tendências em destaque (o *batch size one* e o *on-demand-delivery*). O segundo terá um grande impacto na logística, permitindo que os consumidores recebam as suas compras onde e quando precisam das mesmas, através da utilização de serviços de entregas flexíveis. O primeiro, explora o que pode acontecer à produção em massa, nos próximos 20 anos, com a exigência dos consumidores por produtos cada vez mais personalizados. Lotes com apenas uma peça poderão levar à produção descentralizada e a uma mudança rápida nas cadeias de abastecimento, o que exigirá que os fornecedores logísticos sejam rápidos e flexíveis para reagir às mudanças.

Entre as tendências com um impacto mais elevado destaca-se o *anticipatory logistics*, *logistics market places*, *omnichannel logistics*, *on demand delivery*, *supergrid logistics*, *3D printing*, *cloud logistics*, *IoT*, *robotics & automation* e *self driving vehicles*. Com um impacto médio, o relatório destaca o *batch size one*, *convenience logistics*, *de-stressing the supply chain*, *fair & responsible logistics*, *grey power logistics*, *smart energy logistics*, *augmented reality*, *bionic enhancement*, *low cost sensor*, *self-learning systems* e *unmanned aerial vehicles*. Com impacto mais baixo surgem como tendências as *multi-purpose networks*, *tube logistics* e *digital identifiers*.



Fig. 18
Principais tendências transformadoras no sector da logística – The logistics trend radar

Fonte: DHL, Logistics Trend Radar 2018/2019

No que respeita às micro tendências, o sector da logística tem assistido ao aparecimento de empresas *startups* e ao interesse por parte de fundos de capital de risco, tornando-se um sector atractivo para o investimento, sobretudo devido à combinação de vários factores. Em primeiro lugar, a logística constitui a espinha dorsal do comércio internacional, mas tem sido, ao mesmo tempo, uma actividade fragmentada e com reduzida adaptação às novas tecnologias. O potencial resultante do reduzido desenvolvimento do mercado e o potencial de aproveitamento das novas tecnologias transformam o sector da logística num elemento de disrupção.

Em segundo lugar, as tendências da logística evidenciam a desintermediação de brokers, a agregação dos processos de expedição de mercadorias e o desenvolvimento do *Software-as-a-Service* (SaaS), em substituição dos processos tradicionais do sector. Neste contexto, o sucesso das startups da logística reside nos avanços tecnológicos por elas promovidos e no aumento da transparência e flexibilidade no mercado. As *startups* do sector da logística focam-se no controlo dos “interfaces de logística”, criando plataformas de mercado online que conectam a procura e a oferta da logística de uma forma desmaterializada, isto é, sem serem proprietárias das infraestruturas.

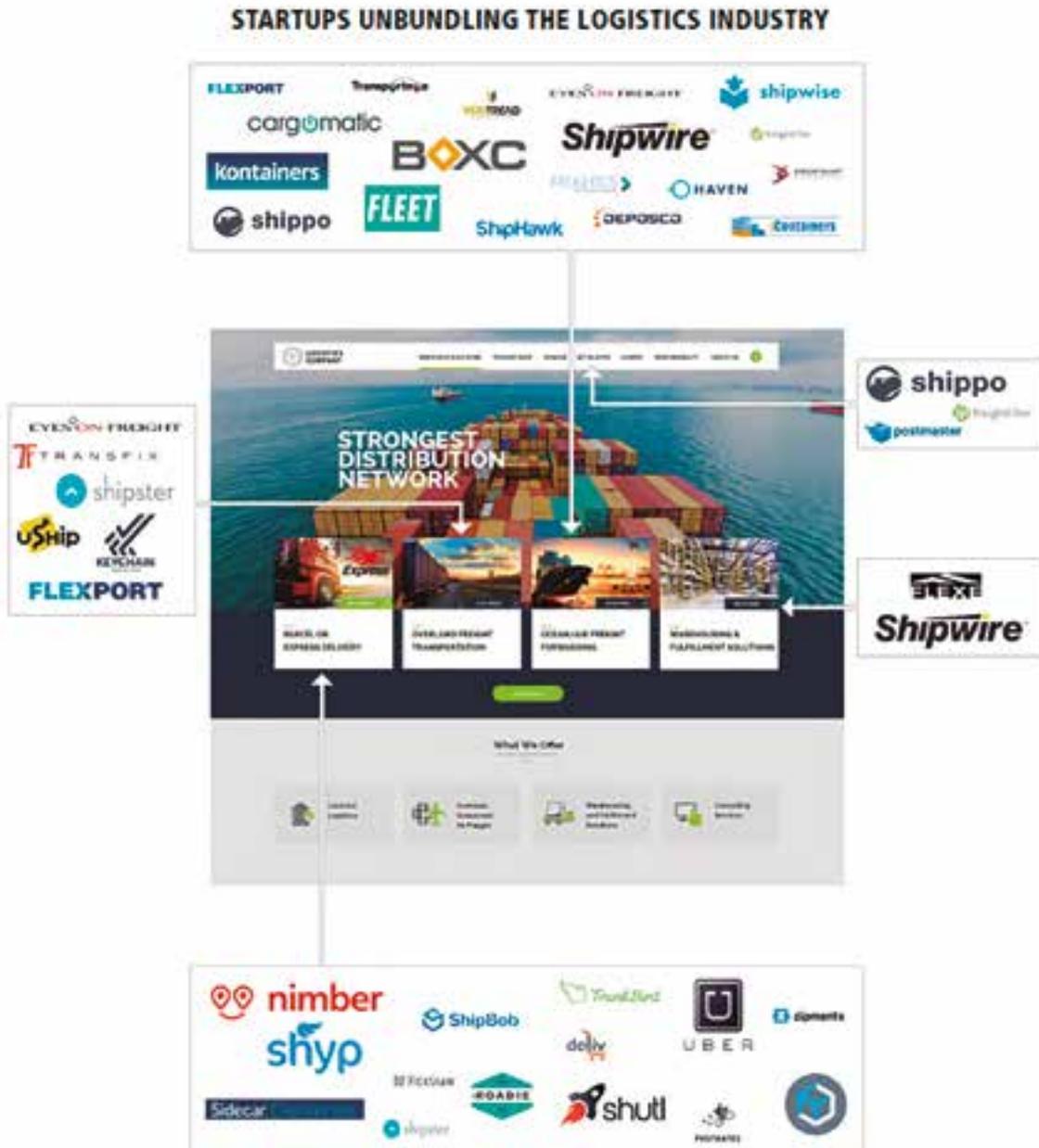


Fig. 19 Startups Unbundling the Logistics Industry

Port specific trends & developments

We've selected nine drivers & trends that will shape the future of global ports and shipping



Digitalization of logistics

The future is technology; technology will radically change the way logistics are organized



Fig. 20 Portos – Factores geoeconómicos e tecnológicos que terão maior impacto futuro

Fonte: "Global Trends in Ports Industry" – Deloitte Ports Industry

5.

O NOVO SISTEMA TÉCNICO-ECONÓMICO E O TRANSPORTE MARÍTIMO: A VISÃO DO BANCO BERENBERG DE HAMBURGO

Caixa 11 - A revolução digital e os seus impactos

“Desde a Industrialização, iniciada há mais de 150 anos, que não havia uma mudança na estrutura tecnológica tão ampla como a digitalização provocou actualmente e irá provocar no futuro. O ponto de partida para esta mudança é um salto quântico do desenvolvimento tecnológico. Pela primeira vez, o Big Data pode ser reunido de forma massiva, o processamento de dados é feito de forma instantânea e pode ser conectado de forma inteligente. Este salto permite uma nova forma de comunicação, conectividade, produção e de transporte. As possibilidades da conexão digital significam que a noção de tempo e espaço estão a alterar-se e a serem recalibrados. Do ponto de vista económico, há uma realocação de recursos que vai implicar uma grande mudança na produção, no comércio e na logística. Esses desenvolvimentos e mudanças também vão afectar o transporte de várias maneiras ”

A digitalização significa uma transformação de sistema que está a “assumir” o controlo da era industrial e a provocar a disrupção dos modelos de negócio e das estruturas estabelecidas.

A lógica industrial da divisão da produção através da organização em cadeias de valor e da divisão do trabalho (aumentando a eficiência pela especialização), e posterior reunião através do comércio, requer que a logística e transportes estejam presentes nas três fases.

Em contraste, a lógica de produção digital implica que a produção se torne mais integrada novamente, com produção mais localizada, o que irá suprimir a procura por transportes e logística ”.

“Shipping in an Era of Digital Transformation” Bank Berenberg

O documento “*Shipping in an Era of Digital Transformation*” (figura 21) destaca um conjunto de tecnologias (em larga medida coincidente com a selecção anteriormente apresentada pela DHL), que vão continuar a influir na evolução do transporte marítimo, do comércio internacional e da produção, as três áreas que estão ser transformadas em simultâneo por essas mesmas tecnologias.

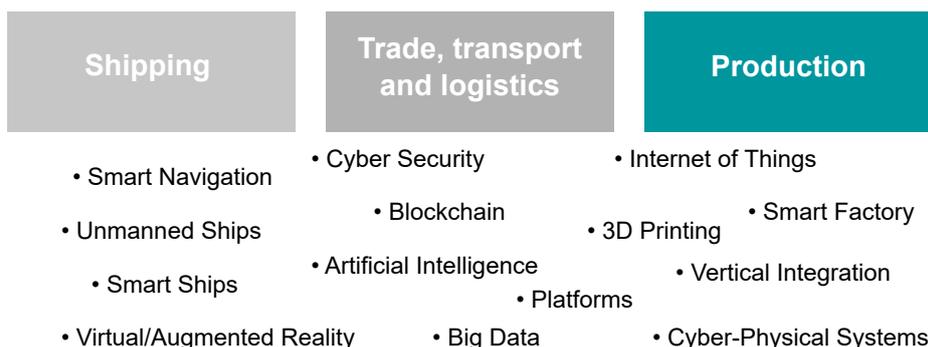


Fig. 21
Tecnologias digitais que estão a transformar o transporte marítimo e os seus modelos de negócio

Fonte: “*Shipping in an Era of Digital Transformation*”, Bank Berenberg”

De seguida vamos ilustrar de forma breve o modo como essas tecnologias influenciam os navios do futuro e como alteram o relacionamento dos navios com o negócio. A digitalização tem três macro-efeitos no transporte marítimo e nos seus modelos de negócio:

- As Inovações digitais estão a modificar o grau de importância das economias de escala de raiz tecnológica, como factores chave da competitividade. Em particular o surgimento e difusão da Impressão 3D significa, por um lado, que as empresas de menor dimensão podem vir a produzir tão ou mais eficientemente que as actuais grandes empresas, e, por outro, que a produção pode ser muito mais individualizada nos contornos da sua oferta. Esta mudança levará à emergência de localizações mais descentralizadas, o que implicará uma redução dos volumes de transporte entre o que anteriormente eram os grandes centros de produção e entre estes e os locais de consumo;

- As Inovações digitais estão a alterar o grau de especialização funcional, em particular a autonomização da produção graças à conectividade das máquinas, realizada através de uma conectividade baseada nos dados, que está a levar a uma profunda integração vertical das cadeias de valor, contribuindo para a sua diminuição e implicando, desse modo, um menor volume de bens intermédios que necessitam de ser transportados;

- Quanto mais os custos de produção se diferenciam a nível internacional, mais valiosa se torna a divisão internacional do trabalho e o comércio dos bens. Os custos de transporte não vão ser um factor assim tão relevante neste contexto. As inovações digitais estão a modificar o grau com que se apresentam os benefícios resultantes dos custos comparativos. Os custos de transporte ganham maior relevância, ao passo que a divisão internacional do trabalho e os volumes em transporte tendem a declinar;

De acordo com o documento que temos vindo a utilizar, ainda não é claro qual será o impacto conjugado destes três efeitos na intensidade de transporte (marítimo) do valor acrescentado. Por outro lado, haverá também que esclarecer qual será a distribuição do volume de transporte marítimo total por três segmentos: navios porta contentores, navios de carga geral (granel) e navios tanque³.

Uma possível antecipação da repartição, situada na perspectiva histórica, desde a década de 80 do século XX até 2040, é ilustrada na Figura 22.

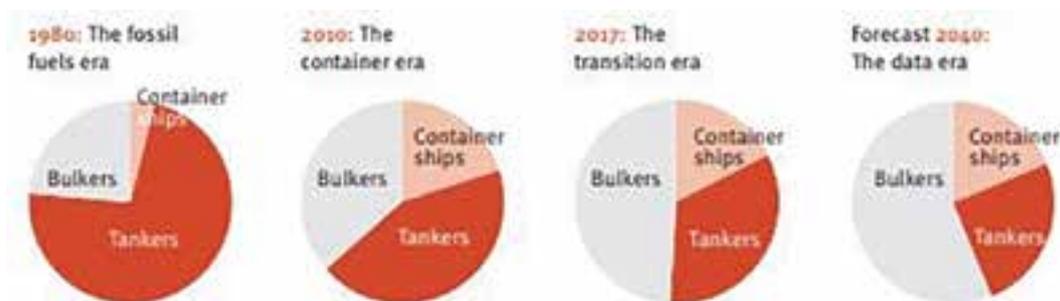


Fig. 22
Repartição de carga em transporte marítimo por tipo de navio – História e antecipação

Fonte: "Shipping in an Era of Digital Transformation" ed. Bank Berenberg- February 2018

³ Refira-se que a possibilidade de produzir em fábricas inteligentes instaladas elas próprias em navios, e funcionando durante o percurso marítimo é actualmente difícil de antecipar.

6.

HORIZONTE DE LONGO PRAZO 2030: GEOECONOMIA E TECNOLOGIA INTERAGINDO PARA UMA NOVA GLOBALIZAÇÃO?

No curto **médio prazo (2020/2030)**, a digitalização e as tecnologias que estão a surgir simultaneamente vão melhorar o funcionamento das extensas cadeias de abastecimento que continuarão ser dominantes. Vão assegurar uma redução da intensidade capitalista do conjunto (e de cada um dos seus segmentos) e a redução simultânea dos "tempos mortos" entre segmentos dessas cadeias, por exemplo, assegurando a plena utilização dos equipamentos de transporte graças à informação em tempo real do percurso das mercadorias e dos seus veículos de transporte, informação que permite actuar de forma a seleccionar os percursos que reduzam o tempo em transporte ou em movimentação.

No **longo prazo (2030-2040)**, a digitalização e outras tecnologias que estão a surgir simultaneamente podem vir a permitir a implantação de um paradigma de organização mundial da produção, que reduza a necessidade do comércio internacional de produtos intermédios (materiais e componentes), ao mesmo tempo que permite a personalização dos produtos finais de acordo com as preferências dos consumidores finais (caminhando para uma economia mundial com cada vez menos peso do comércio internacional de produtos industriais), devido ao regresso em larga escala da produção dita física às economias mais desenvolvidas, e, cada vez mais, dependente do comércio internacional de serviços e da comunicação de dados assentes no ciberespaço e na redução drástica da extensão geográfica das cadeias de abastecimento.

Se for assim, as economias hoje grandes exportadoras, como a China e Alemanha, vão ser obrigadas a um processo de adaptação exigente. Com efeito, não vai ser necessário haver uma "fábrica do Mundo" no Extremo Oriente, nem uma economia exportadora na Europa especializada nos produtos industriais da 2ª revolução industrial, embora "transformados" pela electrónica.

Caixa 12 - A Globalização a mudar de fase: Uma opinião

“Os últimos 20 anos da Globalização foram virtualmente simbolizados pelo contentor, que suportou a o aumento da conectividade da economia global através da estandardização e do transporte com eficiência de custo. As premissas desta fase da Globalização foram a integração dos enormes mercados de países emergentes (nomeadamente o mercado chinês), e um aprofundamento massivo da divisão internacional do trabalho, tal como uma complexidade crescente das cadeias de valor globais. Isto explica o aumento do volume de transporte em contentor, mas também o aumento do transporte de carga em granel ou em relação ao transporte em tanque (químicos, petróleo ou gás).”

No entanto, a crise económica e financeira global de 2008/2009 provocou uma queda súbita na Globalização. Nos anos mais recentes, tornou-se perceptível que um novo capítulo da Globalização está a começar, que não vai ser necessariamente determinado pelo aprofundamento da conectividade e uma maior integração vertical. A este respeito, os dados relativos ao tipo de carga distribuída em navios no ano de 2017 devem ser vistos como uma nova fase da Globalização. Estes dados já demonstram a existência de um aumento em percentagem do transporte de carga em granel, que é atribuível ao reforço do comércio intra-indústrias e a uma estratégia de diversificação que é conduzido por factores geopolíticos.

O futuro crescimento da economia global vai ser “moldado” de forma cada vez maior pelos avanços tecnológicos, em detrimento de uma maior integração económica, que vai favorecer o transporte de carga a granel de forma desproporcional. Enquanto o transporte de carga contentorizada vai permanecer relevante face ao transporte global, a procura de transporte vai-se alterar, aumentando o transporte de matérias primas.

A descentralização da produção devido à impressão 3D e a integração vertical das cadeias de valor vão contribuir para um aprofundamento geográfico/espacial da localização de produção a nível mundial, resultando por sua vez num aumento das entregas de matérias primas a um rácio acima da média, sendo possível determinar em termos qualitativos que o transporte de energia e matérias primas vai aumentar.

A redução das cadeias de valor e dos seus benefícios de escala vai tornar economicamente possível a descentralização da produção, e o transporte de produtos intermédios estandardizados vai ser substituído pelo transporte adicional de energia e matérias-primas. Uma estimativa aproximada do rácio a que cada navio de contentores vai ser substituído pelo transporte de matérias-primas como consequência destes desenvolvimentos leva a um novo aumento da importância do transporte de granel.

O aumento da importância das matérias primas na economia global é hoje em dia observável através conflitos geoestratégicos pelo acesso a recursos estratégicos, sobretudo de terras raras (como por exemplo, cobalto e lítio, que são essenciais para a construção de baterias).

É expectável que a digitalização leve a um aumento das necessidades energéticas de forma global. No entanto, e de forma gradual, a energia necessária irá ser obtida de forma descentralizada através de fontes renováveis, da mesma forma que os sistemas digitais vão aumentar a eficiência do mercado energético (smart grids, smart metering, etc). Isto significa que o rácio de transporte de carga em tanque vai baixar significativamente em comparação com o transporte de carga a granel”.

Fonte: “Shipping in an Era of Digital Transformation” ed. Bank Berenberg- February 2018

7.

PORTUGAL E AS INFRAESTRUTURAS DE CONECTIVIDADE INTERNACIONAL - PROGRAMAÇÃO EM CURSO

7.1 Enquadramento – Portugal “a gestão da geografia”

Portugal pela sua geografia ocupa uma posição periférica face ao Norte e ao Centro da Europa. Mas, se a Globalização no horizonte 2030 se vier a desenvolver de acordo com o Cenário **Status Quo** atrás referido, Portugal pode beneficiar da proximidade de rotas marítimas provenientes do Extremo Oriente e das Américas que vão continuar a dirigir-se para a Europa do Norte e do Centro.

O modo de transporte que tem vindo a ser privilegiado pela União Europeia para estabelecer a ligação entre os portos que podem servir de interface entre essas rotas marítimas transcontinentais e os mercados do Norte e centro da Europa é o modo ferroviário, visando reduzir o peso do transporte rodoviário (saturado em certas regiões e considerado mais poluente).

Vamos referir as principais orientações que Portugal tem assumido no contexto do planeamento europeu de infraestruturas de transporte, referindo especificamente os portos e a ferrovia. Mas antes, gostaríamos de salientar três tópicos:

- O transporte ferroviário, considerado fundamental no planeamento europeu por razões que se prendem com a sustentabilidade ambiental, pouco tem a ver com as tecnologias que vão ser desenvolvidas neste novo sistema económico para o transporte de carga. É uma opção intensiva em capital e rígida, organizada por grandes artérias, e que exige um complemento rodoviário (ou fluvial) para chegar aos destinos finais;

- O transporte rodoviário pode evoluir, devido à mudança de propulsão, pela maior autonomia dos veículos e pela possibilidade de formação de “comboios” em canal dedicado, tornando-se numa solução menos intensiva em capital e muito mais flexível, não deixando de ser igualmente sustentável ambientalmente;

- O transporte marítimo de curta distância (solução também alternativa ao transporte rodoviário), pelo menos numa parte substancial dos percursos entre portos situados mais a sul na Europa e os mercados mais a norte, tem sido objecto de menor atenção por parte da União Europeia, embora para países como Portugal pudesse ser o modo de transporte de mercadorias **menos intensivo em capital** para alcançar de forma igualmente competitiva e sustentável o Norte e Centro da Europa.

Caixa 13 - Transporte marítimo de curta distância

A empresa Suardiaz é um armador espanhol (da Galiza) de transporte marítimo de curta distância, especializado no transporte de veículos automóveis. O Mapa anexo ilustra as rotas servidas e nele se identifica Setúbal como porto de serviço. Com efeito a Suardiaz transporta veículos da AutoEuropa para o norte da Europa



FLOTA SUARDIAZ



Fonte: site da Empresa Suardiaz

7.2 A política de infraestruturas de transportes da União Europeia e a conectividade internacional futura de Portugal.

Cada vez mais o processo de Integração Europeia sugere a adopção de políticas comuns com incidência territorial. O caso dos transportes revela essa mesma tendência, que pode interferir nas políticas nacionais de cada Estado Membro. Contudo, o entendimento de uma rede de transportes transeuropeia é determinante para a coesão territorial da União Europeia e conseqüentemente para a plena integração dos seus Estados-Membros.

Neste contexto, Portugal está inserido nas políticas europeias para os Transportes, não deixando de elaborar e desenvolver as suas próprias políticas nacionais, em consonância com a principal rede europeia de transportes. Desta forma surgem corredores de desenvolvimento prioritários, europeus e nacionais, onde as infraestruturas portuárias têm um papel importante a desempenhar juntamente com o desenvolvimento das componentes de ligação rodoferroviária.

Em 17 de Outubro de 2013, o novo mapa de infraestruturas de transportes da União Europeia foi apresentado em Talin (Estónia), pelo Vice-Presidente da Comissão Europeia, Siim Kallas, responsável (à data) pelos Transportes. Este mapa assenta na construção de uma rede de transportes unificada transeuropeia, com conexões entre os vários meios de transporte (rodoviário, ferroviário e aeroportuário), através das quais serão ligadas as diferentes regiões europeias.

O objectivo final desta política transeuropeia é assegurar que, até 2050, a maioria dos cidadãos europeus e empresas se localizem a 30 minutos de viagem da rede global de transportes. A rede principal deverá estar concluída em 2030. O financiamento disponível irá depender do sucesso das negociações do “Multi Financial Framework 2014-2020”. Para atingir este objectivo ambicioso a UE vai triplicar o financiamento a projectos de infraestruturas de transportes, aplicando 26 biliões de euros, no período 2014-2020.

Neste contexto, encontram-se afectados a Portugal os investimentos ao Corredor Atlântico, incluindo todos os modos de transporte que lhe estão associados. A metodologia usada para a definição do mapa indicado consiste no desenvolvimento de uma rede Global (*comprehensive network*) e de uma rede Nuclear (*core network*).

A **rede Global** inclui todos os componentes dos modos de transporte (aeroportuário, ferroviário, rodoviário e vias marítimas interiores), incluindo pontos de ligação e sistemas intermodais, informação de tráfego e respectivos sistemas de gestão. A **rede Nuclear** compreende um subgrupo de elementos da rede Global. Este subgrupo representa os elementos estratégicos da rede Global, ou seja, os nós e as ligações mais importantes da Rede TransEuropeia de Transportes.

Esta nova rede de transportes será constituída por nove corredores principais de infraestruturas, conforme mapa seguinte.



Fig. 23
Rede TransEuropeia de Transportes

Fonte: Comissão Europeia

Vamos, por último, referir quais os investimentos previstos para Portugal, enquadrados no Corredor Atlântico ao nível das Redes Global e Nuclear da Península Ibérica, e que serão objecto de uma análise mais detalhada no próximo caderno.

A **Rede Global**, em particular no sector portuário, identifica as cinco infraestruturas portuárias portuguesas de **Leixões, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Sines**.

Deste conjunto, apenas as infraestruturas portuárias de Leixões, Lisboa e Sines são elementos constituintes da **rede Nuclear** portuguesa. Neste contexto, propõe-se a constituição de um triângulo com geometria variável, em que dois vértices estão colocados em Lisboa e Sines e um terceiro vértice, móvel, entre Évora, Badajoz e Madrid. Assim, torna-se evidente a criação de um corredor de desenvolvimento até Madrid, proveniente do sistema portuário Nuclear Lisboa-Sines, ao qual se pode juntar o porto de Setúbal na rede Global.



Fig. 24

Fonte: Comissão Europeia

No PETI+3 são identificados os grandes corredores nos quais se devem inserir as principais ligações com a Europa e o resto do mundo, bem como os projectos de infraestruturas estruturantes de transportes que as concretizam, através dos modos ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário.

No **sector marítimo-portuário** salienta-se o desenvolvimento dos portos integrantes da RTE-T principal Lisboa e Sines e dos portos integrantes da RTE-T global de Setúbal.

Ferrovias – Programação em curso

Os Eixos de desenvolvimento prioritários contemplados no Plano PETI3+ estão representados na figura 25.

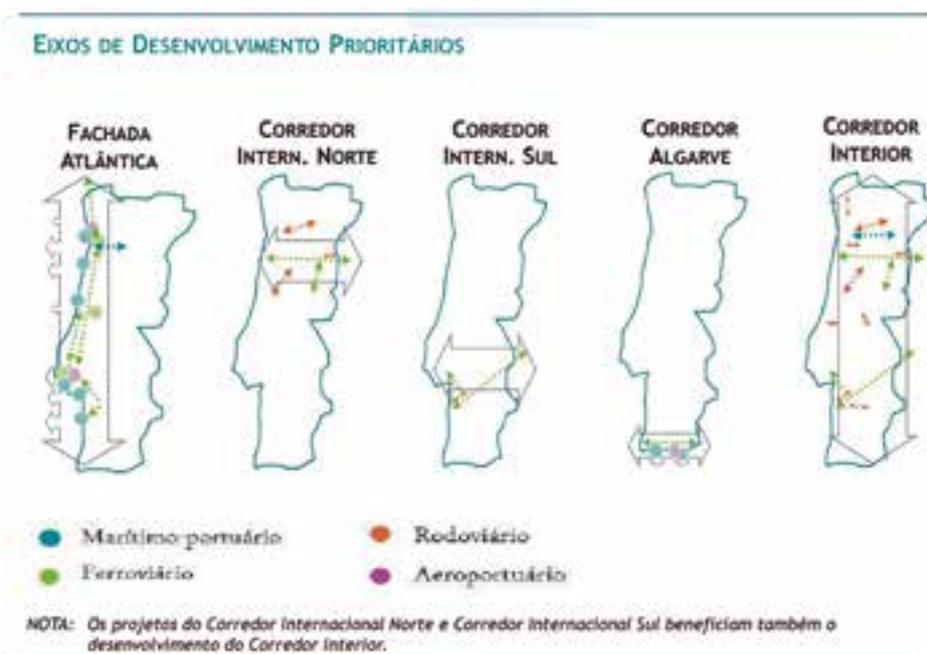


Fig. 25
 PETI 3+
 - Principais
 Corredores

Fonte: PETI 3+

Sistema Portuário

Com o objectivo de afirmação do sistema portuário como um *hub* fundamental para a internacionalização da economia portuguesa, define-se uma visão estratégica assente em três pilares fundamentais:

- Afirmação de Portugal enquanto plataforma logística global geradora de valor, com os atributos que hoje lhe são exigidos em termos de dimensão física (cais, fundos, áreas adjacentes disponíveis, acessibilidades marítimas e terrestres) e de dimensão tecnológica e digital (pela simplificação de procedimentos e utilização de novas tecnologias), garantindo as boas práticas de sustentabilidade social, ambiental e económico-financeira;
- Criação de um hub portuário acelerador de negócios com capacidade para atrair o investimento e apoiar a internacionalização da economia portuguesa;
- Afirmação de Portugal enquanto hub de gás natural liquefeito (GNL) do Atlântico, com uma aposta clara na inovação nas actividades de *green shipping*.

ANEXO

O 2018 WORLD TRADE REPORT E O IMPACTO DA DIGITALIZAÇÃO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

“The 2018 World Trade Report examines how digital technologies are transforming global commerce. It considers the different ways in which digital technologies affect international trade and the extent of potential forthcoming changes, and discusses the consequences of this transformation for existing and future international trade cooperation.

Technological innovations have shaped global commerce.

From the invention of steamships, railways and the telegraph which fuelled the first industrial revolution in the early 1800s to the advent of containerization in the 1950s and, more recently, the rise of the internet, technological innovations have significantly reduced trade costs and transformed the way we communicate, consume, produce and trade. However, technological advances are not a guarantee of greater or of stable trade growth or economic integration. In fact, over the past two centuries, it has been the ability to manage technology-driven structural changes that has largely determined whether global trade integration has progressed or regressed.

The rise of digital technologies promises to further transform international trade.

We are entering a new era, in which a series of innovations that leverage the internet could have a major impact on trade costs and international trade. The Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), 3D printing and Blockchain have the potential to profoundly transform the way we trade, who trades and what is traded.

Towards a new digital era

The digital revolution has been enabled by technological changes in computing, communications and information processing.

The past half-century has seen a massive increase in processing and computing power, an equally enormous decline in its cost, and widespread adoption of personal computers. This has been accompanied by an equally rapid increase in bandwidth – the carrying capacity of a communication system – which has proved to be an important catalyst for the swift growth of the internet and mobile networks. Finally, the ability to turn many forms of information that once existed solely in analogue form into digital information and to collect, store and analyse it has expanded enormously.

The shift from mechanical and analogue electronic technology to digital technologies, the rapid adoption of the latter, particularly in the information and communication sectors, and the sweeping economic and even social changes that have accompanied this shift, have all laid the foundations for the digital revolution.

The technologies that are of particular interest in this report – IoT, AI, 3D printing and Blockchain – have been made possible by these same forces.

The IoT equips everyday objects with identifying, sensing, networking and processing capabilities that allow them to communicate with one another and with other devices via the internet to achieve particular objectives. The IoT can improve consumers' quality of life, for example by helping to track physical fitness and health or to better manage household tasks and supplies through smart appliances, such as connected refrigerators. For businesses, the IoT can help to improve operational efficiency through better preventive maintenance of machinery and products, and can also provide opportunities to sell new digital products and services. Nevertheless, wider adoption of the technology faces some stiff challenges. The deployment of connected devices, many of which were designed without much thought for security, can contain dangerous vulnerabilities. Connecting large numbers of new devices to the internet can create serious bottlenecks in telecommunication systems. Finally, as so many companies are competing to develop new connected devices, compatibility issues are likely to arise in the future.

Artificial intelligence (AI) is the ability of a digital computer or computer-controlled robot to perform tasks commonly associated with humans, such as the ability to reason, discover meaning, generalize or learn from past experience. Much AI today is “narrow” or “weak” AI, in that **it is designed to perform relatively limited tasks (e.g. facial recognition or playing chess).** However, the long-term goal of many AI researchers is to create “general” or “strong” AI **which would outperform humans at nearly every cognitive task.** AI can be used to increase efficiency in the production of goods and services and to aid innovation by generating new ideas. While AI has reached a lot of important milestones, numerous technical challenges still lie ahead of it, including certain cognitive tasks that people often undertake without thinking, such as perceiving and navigating their physical environment. Forthcoming research on AI is likely to focus on making AI systems more robust and maximizing their societal benefits while mitigating adverse effects, which could include increased inequality and unemployment.

3D printing is the process of **making a three dimensional solid object of virtually any shape from a digital model.** In time, it could lead to a shift towards **more digital and localized supply chains and lower energy use, resource demands and related CO2 emissions** over the product life cycle. However, **full realization of the potential of 3D printing depends on overcoming a number of obstacles.** The necessary **material technology is still nascent** and building complex objects is slow. There are also **regulatory issues** that need to be addressed before 3D printing can be widely adopted in the consumer market. Finally, **although declining in recent years, the cost of printers, materials and scans is still relatively high,** especially for deployment in micro, small and medium-sized enterprises (MSMEs).

A blockchain is a decentralized, distributed digital record of transactions (ledger) that is secured using various cryptographic techniques. Information, once added to a blockchain, is **time-stamped and cannot be easily modified,** making it easy to track attempted changes, and transactions are recorded, shared and verified on a peer-to-peer basis by anyone with the appropriate permissions. Blockchain is only one type of distributed ledger technology. However, the term “blockchain” is now commonly used to refer more generally to distributed ledger technology and to the phenomenon surrounding it. Although Blockchain technology presents interesting features in terms of security, immutability, transparency, traceability and automation, its wide-scale deployment currently hinges on various challenges. **Scalability remains limited, existing blockchain networks and platforms do not “talk” to one another,** and there are a number of unresolved legal issues, ranging from the legal status of blockchain transactions to the

question of liability.

With digitalization, economic activity around the world has been subject to tremendous changes.

New business models have emerged, with digital technologies as their main underpinnings; **digital platforms** are becoming the **new marketplace** amidst the rapid expansion in internet access over the last decade. Ever-increasing online visibility, through **interactive websites, apps and social media, has become embedded in marketing strategies**, allowing businesses to interact with customers and thereby boost online sales. Companies also rely increasingly on artificial intelligence (AI) and big data to analyse consumers' online shopping experiences in order to profile preferences and adapt products accordingly.

In this regard, a large array of products and services, including travel booking, telehealth and e-learning are delivered remotely through information and communication technology (ICT) networks. Digital technologies such as 3D printing are making it feasible to supply customized goods and services to consumers who show a preference for **personalized products**.

The nature of competition in digital markets is materially different from competition in traditional markets as it tends to be based on innovation rather than on pricing. To this extent, anti-competitive effects that arise may be transient. However, significant welfare losses may arise from these anti-competitive effects before one platform or entrenched business model is replaced by another.

Official data on e-commerce transactions is sparse and not comparable across economies, but it does offer some useful information. In their latest Information Economy Report, the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) estimates that **the total value of global e-commerce transactions, both domestic and crossborder, was US\$ 25 trillion in 2015**, up 56 per cent from US\$ 16 trillion in 2013 (UNCTAD 2017a). The US International Trade Commission (USITC) offers a similar estimate of US\$ **27.7 trillion** for global e-commerce in 2016, up 44 per cent from 2012. USITC estimates the magnitude of **business-to-business (B2B) transactions at US\$ 23.9 trillion in 2016, six times larger than business-to-consumer (B2C) transactions (US\$ 3.8 trillion)**. Current statistics do not break down e-commerce transactions by origin. As a result, domestic and cross-border transactions are not separately identifiable.

A series of financial reports from leading publicly traded digital economy firms (e.g. Alibaba, Alphabet, Amazon, Facebook, Microsoft, Netflix, Spotify, etc.), taken together, demonstrate not only **the global reach of these firms but also the fact that they continue to have vast opportunities to grow their international operations**. For example, nearly one-third (32 per cent) of Amazon's net sales are international. The international streaming revenue of Netflix rose from US\$ 4 million in 2010 to more than US\$ 5 billion in 2017. Although Alibaba's commerce revenue is mostly domestic (92 per cent in 2016-17), it is notable for being a large e-commerce firm based in a developing economy with considerable scope to grow its crossborder activities.

New technologies may help reduce trade costs.

New technologies may decrease the relevance of distance, whether geographical, linguistic or regulatory. They also facilitate searches for products, help verifying quality and reputation, and help to match consumer preferences to products.

Certain AI applications can benefit trade in goods, for example by optimizing route planning and enabling autonomous driving, reducing logistics costs through cargo and shipment tracking, using smart robots to optimize storage and inventory, and integrating 3D printing in order to reduce the need for transport and logistics services. New technologies can thereby reduce trade costs by reducing transportation and storage costs, but also by reducing time to transport, as well as the

uncertainty of delivery times due to better logistics. These costs represent a major share of overall trade costs and therefore their reduction can have a large potential impact on trade flows.

New technologies can also significantly affect what we trade, who trades what and how we trade. The wide adoption of digital technologies is changing the composition of trade in different categories of services and goods, and is redefining intellectual property rights in trade.

Services sectors are at the centre of the recent technological revolution, as technological advances have enabled a growing array of **services to be purchased online and supplied digitally across borders**. Beyond facilitating trade in traditional services, digital technologies are enabling **new services to replace trade in goods**, ensuring the continued importance of services in the composition of trade. For example, **new developments in the field of remote controlled robotics** (such as telesurgery) have opened new ways to trade services and could trigger extensive changes in international trade.

Technologies have also enabled mass customization, creating virtually infinite varieties to meet individual consumer needs. On the other hand, digitalization has led to **a decline in the trade of certain digitizable goods – such as CDs and newspapers**. Trade in certain other consumer goods may be affected by the development of the “**sharing economy**” **business model**.

Energy infrastructure is an important factor in defining comparative advantage in digital-intensive sectors, because the servers that support digital technologies depend on storage devices, power supplies, and cooling systems that consume vast amounts of energies.

Digital technologies may affect the international fragmentation of production. However, the overall impact on GVC trade is hard to predict. Digital technologies could lead to **more GVC trade in the future** for two reasons: first, because GVC trade is particularly hampered by communication, transportation, logistics, matching and verification costs, all of which digital technologies have the potential to reduce; and second, because digital technologies increase the quality and availability of services that act as enablers of value chains or that are used as inputs to the production of goods. On the other hand, **smart automation and 3D printing may encourage reshoring, i.e. the relocation of production or other business functions from countries with low labour costs back to countries with larger and richer markets** – although, to date, there is little empirical evidence to link the adoption of digital technologies by firms with their reshoring decisions. **The pace and extent of the adoption of 3D printing might significantly affect GVC trade in the future.**

The pace and extent of the adoption of 3D printing might significantly affect GVC trade in the future.

3D printing is currently used mostly for upstream GVC activities, such as prototyping, complementing traditional “subtractive” production processes. In the longer run, however, 3D printing may to some extent substitute for traditional manufacturing methods, reducing the need for outsourced production and assembly, the number of production steps, and the need for inventory, warehousing, distribution, retail centres and packaging.

Value chains in a world of pervasive 3D printing may not only become shorter – with the emergence of production centres near every large customer base or near centres of innovation – but they might also look very different, being mostly based on the crossborder exchange of data, in the form of designs, blueprints and software, rather than on the crossborder exchange of material goods and services.”

Cofinanciado por:

