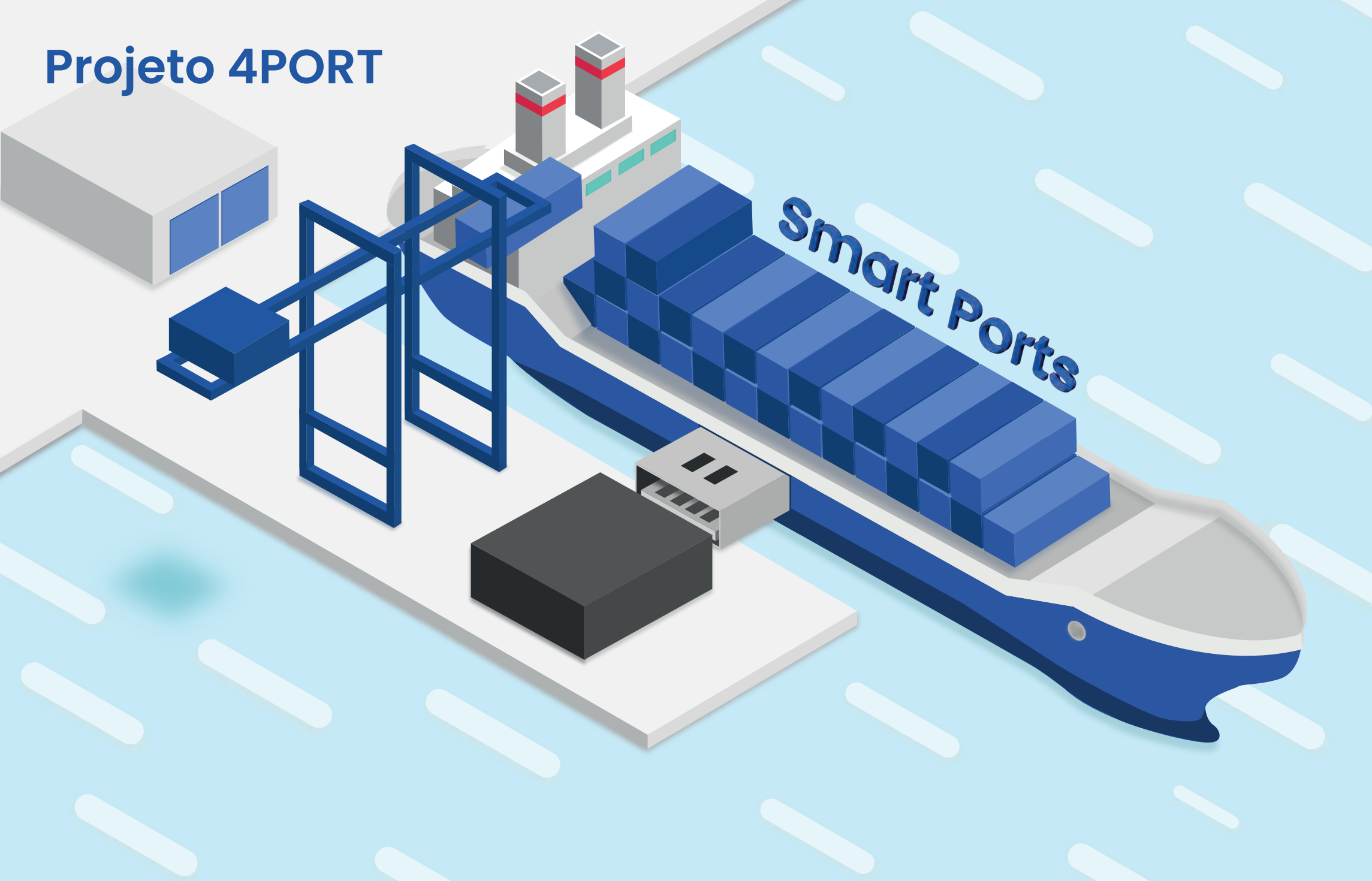


Projeto 4PORT



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg

Fondos Europeos de Desarrollo Regional



EUROPEAN UNION



Introdução

Estudo realizado por JCanão Lda., promovido pela ACIF-CCIM – Associação Comercial e Industrial do Funchal – Câmara de Comércio e Indústria da Madeira, no âmbito do projeto 4PORT MAC2/2.3D/326 – Transição das Entidades e das Empresas Portuárias para a Indústria 4.0 e Smart Port, iniciativa cofinanciada pelo Interreg MAC 2014-2020.

Este projeto de consultoria tem como objetivo criar uma estratégia de ação com base na análise de iniciativas/tendências globais e recursos locais da Indústria 4.0 para Smart Ports, de forma a dotar entidades/empresas com ferramentas e serviços para a sua digitalização e aceleração de ideias de negócios inovadores.

Informação de análise, estratégia e recomendações de atuação em matéria de transformação digital, Indústria 4.0, inovação tecnológica, aceleração de startups marítimas e Smart Port.

Destacar casos de êxito e as melhores práticas e últimas tendências das tecnologias aplicadas no contexto de Smart Ports.

Estruturação do documento:

Conceito Indústria 4.0 com especial atenção ao setor portuário, especificando as principais iniciativas europeias e nacionais na matéria. Segunda secção dedicada aos Smart Ports que responde às tendências estratégicas e tecnológicas globais e da Europa. Com uma terceira secção a complementar mais aprofundadamente as tecnologias existentes nos Smart Ports e a sua maturidade.

A quarta secção corresponde ao estudo de 5 dos melhores Smart Ports do mundo, com informação relativa a cada porto, como as suas tecnologias, projetos, soluções verdes e plataformas de inovação.

A última secção revisita partes das secções anteriores, mas agora numa visão nacional.

Finalizando com uma conclusão geral da situação atual dos Smart Ports e ainda com uma conclusão específica à situação dos portos da Madeira, visando um processo de transformação para um porto inteligente.

Acrónimos Abreviações

AGV	Automated Guided Vehicles	Veículos Guiados automatizados
AIS	Integrated Automation System	Sistema Integrado de Automação
ARMG	Automated Rail Mounted Gantry	Guindaste de Pórtico Automático
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid	Auxiliar de pilotagem de radar automático
ASV	Autonomous Surface Vessel	Embarcação Autônoma de Superfície
BIM	Building Information Modeling	Modelação da Informação da Construção
BVLOS	Beyond Visual Line of Sight	Além da linha de visão visual
CCS	Cargo Community System	Sistema Comunitário de Carga
CCUS	Carbon Capture, Utilisation and Storage	Captura de Carbono, Utilização e Armazenamento
CCTV	Closed-Circuit Television	Sistema de Videovigilância
EEA / EEE	European Economic Area	Espaço Económico Europeu
EDIH	European Digital Innovation Hubs	Centros Europeus de Inovação Digital
HCP	High-Performance Computing	Computação de Alto Desempenho
HaMIS	Harbour Master Management Information System	Sistema de Informação de Gestão do Comandante do Porto
AI / IA	Artificial Intelligence	Inteligência Artificial
IMO	Unmanned Aerial Vehicle	Veículos Aéreos não Tripulados
IoT	Internet of Things	Internet das Coisas
KPI	Key Performance Indicator	Indicador-Chave de Desempenho
LIDAR	Laser imaging, Detection, and ranging	Imagens a Laser, Detecção e Alcance
LNG / GNL	Liquefied Natural Gas	Gás Natural Liquefeito
MCO	Movement Control Office	Escritório de Controlo de Movimento
MoU	Memorandum of Understanding	Memorando de Entendimento
MRO	Maintenance, Repair, Operations	Manutenção, Reparação, Operações
OCR	Optical Character Recognition	Reconhecimento Ótico de Caracteres
PCS	Port Community System	Sistema Comunitário Portuário
PMIS	Port Management Information System	Sistema de Informação de Gestão de Portuária
RF	Radio-frequency	Radiofrequência
RFID	Radio-frequency Identification	Identificação de Radiofrequência
RSS	Route Sharing System	Sistema de Partilha de Rotas
RTG	Rubber Tyred Gantry	Guindaste de Parque
STS	Ship-to-Shore	Navio-para-Terra
TEU	Twenty-foot equivalent unit	Unidade equivalente a 20 pés
IT / TI	Information Technology	Tecnologia de Informação
TOS	Terminal Operational System	Sistema Operacional do Terminal
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	Veículos Aéreos não Tripulados
UUV	Unmanned Underwater Vehicle	Veículo Submarino não Tripulado
V2X	Vehicle-to-everything	Veículo-para-tudo
	Breakbulk	Carga Fracionada
	Digital Twin	Gémeo Digital
	Joint Venture	Empreendimento Comum
	Just-in-Time	Mesmo-a-Tempo
	Multipurpose	Multi-propósito
	Ship "Roll on-Roll off"	Navio Ro-Ro
	Ship Container/"Roll on-Roll off"	Navio ConRo - Navio Porta Contentores e Ro-Ro

Índice

Indústria 4.0

Iniciativas 4.0 em Portugal
Mecanismos existentes de apoio à Digitalização
Nível de Maturidade i4.0

Smart Ports

Níveis de Transformação Digital para um Smart Port
Serviços Internos/Externos de um Smart Port
Tendências Globais no Setor Portuário
Estratégia da Europa
Etapas de Planeamento Estratégico
Tendências da Europa
Tendências Tecnológicas da Europa

Tecnologia nos Smart Ports

Automatização do Terminal

Controle remoto e guindastes automatizados
Transporte horizontal automatizado
Gestão do terminal

Escalas Digitais

Sistema comunitário portuário
Gestão do porto
Escalas inteligentes

Operações em Terra (Onshore)

Gestão de tráfego eficaz

Gestão de Infraestrutura

Monitorização avançada de infraestrutura
Manutenção preditiva
Outras tecnologias de manutenção

Transição Energética

Consumo de combustível e monitoração de emissões
Eficiência energética

Smart Ship

Facilitadores de Transformação Digital

Smart Ports de Referência

Porto de Hamburgo

Informação do Porto
Tecnologias / Projetos
Soluções Verdes / Plataformas de Inovação

Porto de Roterdão

Informação do Porto
Tecnologias / Projetos
Soluções Verdes / Plataformas de Inovação

Porto de Antuérpia

Informação do Porto
Tecnologias / Projetos
Soluções Verdes / Plataformas de Inovação

Porto de Singapura

Informação do Porto
Tecnologias / Projetos
Soluções Verdes / Plataformas de Inovação

Porto de Yangshan

Informação do Porto
Tecnologias / Projetos / Soluções Verdes

Portos de Portugal

Programa Nacional de Investimentos 2030

Projetos de Inovação

Outras Ações dos Portos da Madeira

Tecnologias Smart Port nos Portos Nacionais

Hubs de Inovação Nacional

Conclusão

Geral

Região Autónoma da Madeira

A indústria 4.0 é um conceito de transformação para uma indústria inteligente em direção à internet das coisas, dados e serviços que permitirá o progresso de sistemas embutidos em sistemas ciberfísicos. A indústria inteligente supõe uma transformação intensiva da informação, não só da própria indústria, mas de todo o ecossistema de inovação e colaboração em um ambiente conectado com pessoas, processos, serviços, sistemas, big data e ativos industriais habilitados por IoT's que geram e utilizam dados de informações acionáveis para tornar as empresas mais eficientes.

5 Razões porque a digitalização tem de ser um foco de qualquer organização

- 1 A competição já se está a digitalizar
- 2 Os clientes querem
- 3 As regulações estão a evoluir
- 4 Proteção contra obstáculos
- 5 Preparar para o futuro

Empresas que fiquem fora do ecossistema digital arriscam-se a serem substituídas

1.0

1800

Mecanização

Fabricação Mecânica
Geração do Vapor

2.0

1900

Produção em Massa

Linhas de Montagem
Produção em Massa
Eletricidade

3.0

1980

Globalização

Eletrónicos
Informação & Comunicação
Tecnologia, Robots e Automatização

4.0

2010

Digitalização

Digitalização de Ponta-a-Ponta
Ecossistemas inteligentes
IoT & Serviços Digitais
Hiperconectividade
Big Data
Tecnologias Cognitivas

De acordo com o Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (IDES) em 2016 Portugal encontrava-se acima da média da UE ao nível da competitividade digital. Sendo que se destacava pelo seu crescimento contínuo acima da média Europeia, no entanto, esse crescimento foi ultrapassado em 2021 passando a estar abaixo da média. Porém, isto não se deve à falta de capacidade de adoção, pois como se poderá ver na informação apresentada, é um país de altos contrastes, que demonstra uma grande capacidade de adoção 4.0 no seu futuro.

Em matéria de capital humano, Portugal registou um aumento significativo da percentagem de especialistas em TIC, aproximando-se da média da UE. Em termos de competências digitais básicas tem um desempenho inferior à média da UE, mas a percentagem de indivíduos com competências digitais mais avançadas é superior à média. A percentagem de mulheres especialistas em TIC também é superior à média da UE.

Quanto à conectividade, Portugal apresenta um bom desempenho em matéria de cobertura de VHCN (rede de capacidade muito elevada) e de banda larga rápida. Continua a ser necessário um esforço suplementar para assegurar que a cobertura de VHCN e a adoção de banda larga móvel seja uma realidade para todos os agregados familiares, inclusivamente nas zonas rurais. A adesão à banda larga fixa de pelo menos 100 Mbps em Portugal aumentou de 56 % para 63 %, o que coloca o país muito acima da média da UE (34 %). No entanto, o país regista atrasos na adesão à banda larga móvel.

A percentagem de empresas portuguesas com pelo menos um nível básico de intensidade digital é de 51 %, sendo a média da UE de 60 %, no entanto a utilização de TIC para a sustentabilidade ambiental e de utilização de Inteligência Artificial é superior à média da UE. Portugal situa-se entre os líderes da UE no que respeita a serviços públicos digitais. O número de utilizadores de serviços de administração pública aumentou para 57 %, permanecendo abaixo da média da UE de 64 %. O desempenho de Portugal está acima da média da UE no que respeita à utilização de formulários pré-preenchidos e aos serviços públicos digitais para o público e para as empresas. A melhoria das competências digitais continua a ser uma prioridade do país, tal como consta do respetivo plano de recuperação e resiliência (PRR), que inclui iniciativas dirigidas a diversos grupos da população. Em 2020, Portugal aprovou o seu plano de ação para a transição digital, em que atribui prioridade à capacitação e inclusão digitais das pessoas, à transformação digital do tecido empresarial e da administração pública e à digitalização da educação.

No que toca à integração das tecnologias digitais nas empresas, Portugal promove o desenvolvimento de polos de inovação digital e a requalificação de trabalhadores de zonas rurais em profissões da área das TIC. Os seus

investimentos substanciais em polos europeus de inovação digital, previstos no quadro do PRR, aumentarão a capacidade das PME para digitalizarem os seus processos empresariais.

Portugal continua a apoiar tecnologias avançadas como a IA, a computação avançada e os dados abertos. Em 2021, Portugal lançou uma nova Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública (2021-2026).

Através da iniciativa Indústria 4.0, integrada na Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia, o Ministério da Economia e da Transição Digital (atualmente Ministério da Economia e do Mar) pretende gerar condições favoráveis ao desenvolvimento da indústria e serviços nacionais no novo paradigma da Economia Digital, através de um conjunto de medidas que assentam em três eixos de ação:

Acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português

Dotar o tecido empresarial com conhecimento e informação através do programa Capacitar i4.0 (implementado em conjunto com a iniciativa InCoDe.2030) e promover um conjunto de ferramentas que facilitem a transformação empresarial.

Promover os fornecedores tecnológicos portugueses como players i4.0

Capitalizar o ecossistema científico e tecnológico, criando um contexto favorável ao desenvolvimento de startups i4.0 que possam apresentar projetos com impacto na digitalização da economia.

Tornar Portugal um polo atrativo para o investimento em i4.0

Comunicar Portugal enquanto hub de partilha de experiências e know-how para atração de recursos, criando condições favoráveis (legais e fiscais) para o investimento direcionado à Indústria 4.0.

A segunda fase do Programa i4.0, visa requalificar e formar mais de 200 mil trabalhadores, envolvendo cerca de 20 mil empresas, com resultados tangíveis no prazo de dez anos. Está igualmente previsto o financiamento de mais de 350 projetos mobilizadores.

	Objetivo	Características	Beneficiários
Vale i4.0	Promover a definição de uma estratégia tecnológica própria, com vista à melhoria da competitividade da empresa, alinhada com os princípios da Indústria 4.0.	São beneficiários desta medida PME's de qualquer natureza e sob qualquer forma jurídica. E o apoio corresponde a um incentivo Não Reembolsável (INR) 75% com limite de 7.500€.	Maturidade 0 - 1
Inovação Produtiva i4.0	Abertura de novos concursos do SI Inovação a propor pelo IAPMEI que diferencie positivamente no seu mérito, os projetos que incluam objetivos de Indústria 4.0, com investimentos de tecnologia i4.0, visando de forma coerente concorrer com os objetivos do programa.	a) Inovação no produto através de produtos e serviços, conectados ou inteligentes, de maior rapidez no desenvolvimento de produto; b) Inovação de processo, aumento de produtividade e flexibilidade produtiva e logística; c) Inovação organizacional ou de marketing.	Maturidade 1 - 3
SI Qualificação PME em áreas da Indústria 4.0	Incentivos de projetos de investimento não produtivo em PME para implementação de tecnologias de indústria 4.0.	Implementação de sistemas de inteligência artificial ou de natureza preditiva usando dados, criação de interfaces IoT para recolha de dados dos sistemas produtivos e produtos, integração de plataformas web com sistemas internos.	Maturidade 1 - 3
Linha de Crédito Capitalizar "Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização"	Disponibilizar soluções de crédito adequadas às necessidades de financiamento das empresas, na concretização dos seus planos de investimento i4.0.	Beneficiárias - PME e outras empresas com volume de negócios <€150 milhões. Max de 500m€/empresa (750m€ PME Líder). Operações até 7 anos, 24 meses de carências, Bonificação da comissão de garantia de 100%, Prazo de realização do investimento de 24 meses.	Maturidade 1 - 4
Investigação e Desenvolvimento de novas tecnologias i4.0	Incentivos em projetos de Investigação e Desenvolvimento visando desenvolver novas tecnologias i4.0.	Apoiar projetos compreendendo atividades de investigação industrial e desenvolvimento experimental, conducentes à criação ou melhorias significativas em novos produtos, processos ou sistemas suportados em tecnologias i4.0.	Maturidade 4 - 5
Demonstração Produtiva de tecnologias Indústria 4.0	Incentivos em projetos de investimento produtivo para demonstração de tecnologias de Indústria 4.0.	Produção aditiva, unidades piloto para integração e demonstração de sistemas produtivos com integração de tecnologias i4.0. Investimentos compatíveis com projetos em curso no SI Inovação.	Maturidade 4 - 5

Os níveis de maturidade 4.0 de acordo com o programa Indústria i4.0.

Nível 0: A empresa não cumpre nenhum dos requisitos para a i4.0.

Nível 1: A empresa está envolvida na i4.0 através de iniciativas piloto em vários departamentos e tem investimentos i4.0 em pelo menos uma área. Apenas alguns processos produtivos são suportados por sistemas TI e a infraestrutura existente dos equipamentos satisfaz, parcialmente, requisitos futuros ao nível da integração de equipamentos e de comunicação. A integração de sistemas e a partilha de informação está limitada a algumas áreas da empresa. As soluções de segurança TI estão na fase de planeamento ou implementação. Apenas algumas áreas da empresa mostram as competências necessárias para expandir a i4.0.

Nível 2: A empresa incorpora a i4.0 na sua orientação estratégica. Está a desenvolver a estratégia para implementar, assim como adotar um sistema de indicadores adequados para avaliar o seu estado de implementação. Estão a ser feitos investimentos relevantes para a i4.0 em algumas áreas. Existe alguma recolha automática de dados, cuja utilização é limitada. A infraestrutura dos equipamentos não satisfaz todos os requisitos para uma futura expansão. A partilha de informação da empresa está integrada até certo ponto, e dá os primeiros passos para a partilha de informação com os parceiros de negócios. Já estão instaladas soluções adequadas de segurança TI. A empresa já tem produtos com funcionalidades TIC instaladas. Em algumas áreas, os colaboradores possuem as competências necessárias para expandir a i4.0.

Nível 3: A empresa já elaborou uma estratégia i4.0, apresenta investimentos i4.0 em várias áreas e promove a introdução da i4.0 através da gestão da inovação, por departamentos. Os sistemas TI estão interligados por meio de interfaces e suportam os processos de produção, com dados recolhidos automaticamente em áreas-chave. A infraestrutura do equipamento pode ser atualizada para acomodar futuras expansões. A partilha de informação interna e entre empresas está parcialmente integrada no sistema. Foram implementadas as soluções de segurança TI necessárias e as soluções baseadas na nuvem estão planeadas por forma a serem expansíveis. A empresa já dispõe de produtos com várias funcionalidades TIC interconectadas que formam a base dos primeiros serviços baseados em dados, mas a empresa ainda não está integrada nos seus clientes. Os serviços baseados em dados para os clientes representam uma pequena parcela das receitas. A empresa promove as competências dos colaboradores.

Nível 4: A empresa já possui uma estratégia i4.0 e monitoriza-a com indicadores apropriados. Os investimentos estão a ser feitos em quase todas as áreas relevantes, e o processo é apoiado pela gestão de inovação interdepartamental. Os sistemas suportam a maioria dos processos de produção e recolhem grandes quantidades de dados, que são usados para a otimização de processos. O equipamento suporta expansões futuras e satisfaz os requisitos futuros de integração. A partilha de informação interna e com parceiros de negócios está amplamente integrada no sistema. As soluções de segurança TI são usadas nas áreas relevantes, sendo a TI escalável por meio de soluções baseadas na nuvem. A empresa começa a explorar o âmbito dos produtos guiados autonomamente e processos autoajustáveis. Os produtos apresentam funcionalidades adicionais baseadas em TIC que permitem a recolha de dados e a análise direcionada durante a fase de utilização, que suporta serviços baseados em dados, já em utilização pelos clientes e respondem por uma pequena parcela das receitas. Os serviços baseados em dados apresentam integração direta entre o cliente e o produtor. Na maioria das áreas relevantes, a empresa possui as competências necessárias e adequadas para atingir este grau de maturidade e expandir ainda mais a i4.0.

Nível 5: A empresa implementou a sua estratégia i4.0 e monitoriza regularmente o seu estado de implementação, suportado por investimentos transversais a toda a empresa. A empresa estabeleceu uma gestão da inovação geral e abrangente; implementou um suporte amplo ao sistema TI na sua produção e recolhe automaticamente todos os dados relevantes. A infraestrutura do equipamento satisfaz todos os requisitos de integração e de comunicação do sistema e permite a partilha de informação integrada interna e com parceiros de negócios. Soluções abrangentes de segurança TI foram implementadas e as soluções baseadas na cloud oferecem uma arquitetura de TI flexível. Algumas áreas de produção já utilizam produtos guiados autonomamente e processos autoajustáveis. Os produtos apresentam extensas funcionalidades adicionais baseadas em TIC, e os dados recolhidos na fase de utilização são orientados para funções como desenvolvimento de produtos, manutenção remota e suporte às vendas. Os serviços baseados em dados para os clientes já representam uma parcela significativa das receitas. A empresa está integrada com o cliente e possui o conhecimento interno necessário em todas as áreas críticas.

O setor portuário continua a crescer de uma forma acelerada e para um porto não ficar para trás, terá de investir na transformação 4.0. Devido a essa necessidade foram criadas várias iniciativas e programas internacionais, europeus e nacionais para acelerar o processo de transformação dos portos para Smart Ports. Essas iniciativas têm acima de tudo como objetivo melhorar os fluxos de carga, os fluxos de informações e a monitorização de navios, veículos e pessoas. Isto traduz-se no uso de tecnologias inteligentes que permitam monitorizar e controlar a infraestrutura portuária, seja por meio de sensores (IoT's) como pela utilização de aplicativos móveis que permitam melhorar e ativar a comunicação e implementação de plataformas de informação que permitam troca de dados em tempo real, permitindo maior coordenação e colaboração com todos os agentes. Todo este processo de transformação leva ao redesenho e à melhoria de processos internos para permitir uma maior eficiência do negócio, de gestão e por sua vez ambiental.

Foco das estratégias de digitalização

- Instalação de sensores e monitores para melhorar a gestão e controlo das infraestruturas e equipamentos dos portos e terminais, pessoas dentro do espaço portuário, bem como da carga em trânsito, por exemplo, contentores inteligentes;
- Medição e controle do impacto ambiental;
- Integração de sistemas de TI escaláveis, internos e externos, na nuvem para permitir o fluxo constante de informações;
- Melhoria da acessibilidade à informação suportada por meio de diferentes dispositivos, com acesso sem fios à rede e instalação serviços de informação, como painéis eletrónicos de tráfego e serviços de auto registo;
- Desenvolvimento de ferramentas e métodos para explorar a grande quantidade de dados coletados para melhorar a tomada de decisões. Fluxos de informações entre portos.

Escala de estratégias de digitalização

- Cloud Computing: permite que o porto aumente ou diminua a infraestrutura de TI para se adaptar aos requisitos dinâmicos da comunidade portuária;
- A participação ativa dos atores e conexões confiáveis: facilitando fluxos de informações mais precisos e úteis que fornecem a base para a otimização das atividades portuárias.

Velocidade das estratégias de digitalização

- Para aproveitar ao máximo o potencial de crescimento da velocidade das informações e da quantidade de dados, o processo decisório também deve ser acelerado com o auxílio de novas ferramentas de processamento e análise de dados, evitando sobrecarga de informações;
- A disponibilidade e a precisão dos dados melhorarão a coordenação entre os atores e iniciar ações corretivas em tempo útil em caso de erros ou dificuldades que exijam intervenção;
- O compartilhamento de informações em tempo real permitirá estabelecer rapidamente colaborações entre os atores.

Fontes de criação de valor

- Aumentar a consciencialização sobre os impactos ambientais e relativos à economia circular;
- Coordenação e colaboração mais eficientes entre a comunidade portuária com base em informações em tempo real;
- A tomada de decisão orientada por dados envolve portos e terminais operações mais eficientes;
- O valor dos fluxos de informação em todas as direções e entre todos os agentes do transporte de mercadorias torna-se essencial.

Nível 1: Transformação digital interna.

O objetivo é garantir que os sistemas internos de cada processo maximizem o valor do negócio e o tornem mais competitivo por meio da transformação digital, priorizando investimentos em tecnologia, sistemas de informação, procedimentos padronizados e sistemas internos de qualidade para tornar as operações mais eficientes e reduzir custos. No entanto, ainda existem muitos processos manuais, assim como uma forte dependência de papel ou outros mecanismos ineficientes de comunicação com terceiros nas cadeias de valor.

Nível 2: Conectar o porto.

Para além da digitalização interna, concentra-se também nas instalações portuárias. Tem como objetivo aumentar a eficiência e reduzir custos, substituindo processos manuais entre terceiros por processos eletrónicos automatizados. Neste nível os balcões administrativos únicos são fundamentais para facilitar os movimentos de navios e mercadorias. Os utilizadores podem comunicar dados inserindo-os em aplicativos fornecidos por janelas e terminais únicos ou a partir de uma troca digital de dados entre sistemas de informação. Processos como declarações e realização de diligências administrativas, marcações, gestão de documentos ou relatórios eletrónicos.

Nível 3: Conectar à comunidade de portos.

O nível anterior expande-se para alcançar uma parceria onde toda a comunidade portuária trabalha em conjunto para criar um hub logístico conectado e coordenado. O objetivo é estabelecer sinergias e benefícios que vão além das empresas individuais para que a comunidade portuária como um todo e os serviços públicos administrados pelo Estado possam beneficiar. Uma comunidade portuária conectada também precisa de procedimentos operacionais padrão em nível de porto e sistemas de qualidade. Dessa forma os portos trabalham para configurar e usar plataformas digitais como sistemas comunitários portuários (PCS) e plataformas de aquisição e gestão de transporte (ex. plataformas para gestão e rastreamento de transporte marítimo, rodoviário ou ferroviário etc.). Os PCS conectam diferentes sistemas dentro do porto e, em alguns casos, fora da comunidade portuária real.

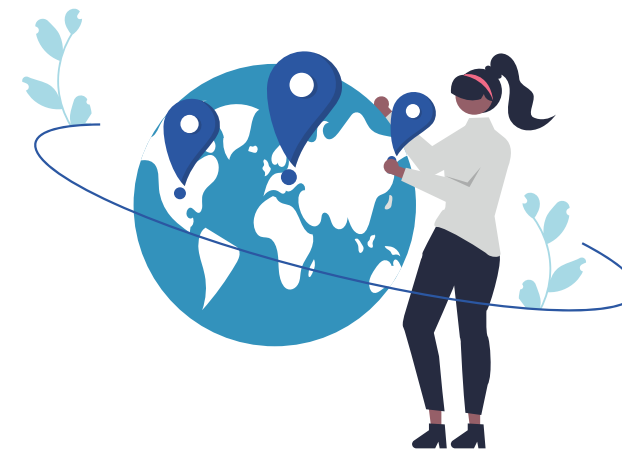
Nível 4: Porto hiperconectado.

Pessoas, organizações e objetos (infraestruturas, veículos, dispositivos, sensores, etc.) estão interconectados e aproveitam as vantagens das tecnologias digitais de informação e comunicação emergentes. Além de digitalizar as informações, essas ações virtualizam efetivamente todo o ambiente, trazendo inteligência, imediatismo, interatividade, mobilidade e automação para todas as atividades portuárias e alinhando a transformação aos objetivos de negócio de cada organização. Ao adotar tecnologias disruptivas como IoTs, computação em cloud, aplicativos móveis, internet de valor (blockchain e registos distribuídos), Big Data, Digital Twins ou Machine Learning e inteligência artificial, os portos podem catalisar a transformação de porto inteligente nas suas funções.

Os objetivos de um porto inteligente não se limitam à eficiência operacional e à redução de custos individuais. Também incluem medidas aprimoradas para:

- Promover segurança, controle e proteção;
- Proteção do meio ambiente;
- Usar a energia de forma eficiente;
- Gerar e usar energia limpa;
- Integrar-se na sua envolvente e nas cidades;
- Conectar o porto com corredores terrestres e marítimos e com cadeias logísticas globais.

Mesmo que as operações dentro de um porto sejam muito avançadas tecnologicamente, não significa que o mesmo seja considerado um Smart Port, pois esse termo designa o ecossistema de funções do porto. Como tal, é importante que durante este processo, os membros da comunidade portuária, clientes, utilizadores das instalações portuárias e as cidades e comunidades que rodeiam o porto se coordenem o máximo possível para avançar nos quatro níveis de transformação digital do porto, definindo objetivos e projetos coletivos.



Serviços Internos de um Smart Port

PCS – Port Community System

Um Sistema Comunitário Portuário é uma plataforma de comunicação eletrónica A2A ou A2B dependendo do tipo de propriedade e negócio da Autoridade Portuária. É uma arquitetura de Web Services centralizada para melhorar a segurança e reduzir custos.

PSW – Port Single Window

Janela Única do Porto. Existem duas definições e outras técnicas legais. A primeira refere-se a uma plataforma do tipo A2B ou transações B2B ao longo das linhas de propriedade e negócios da Autoridade Portuária. O segundo está definido na Diretiva Europeia 2010/65.

S&S – Safety and Security Services

A segurança da infraestrutura e a segurança das pessoas são dois serviços críticos no transporte. Os regulamentos da IMO como ISM ou ISPS aplicam-nas ao transporte marítimo, ou padrões técnicos como ISO-28000, para melhorar a segurança nas cadeias de fornecimento internacionais. As conversões IMO são obrigatórias para portos em todo o mundo.

Serviços Externos de um Smart Port

VTMIS: Vessel Traffic Management and Information System

Sistema de tráfego marítimo inteligente, baseado em satélites, radares, recetor-transmissor AIS e na Europa em LRIT, SSnet e CleanSeaSafe, e serviços relacionados como e-maritime e e-navigation. Pretende-se integrar todos os sistemas de gestão de tráfego: VTMIS, ATM, ERTMS e RMS, marítimo, aéreo, ferroviário e rodoviário.

e-freight

Definido em 2007 no Plano de Ação Logística, fruto da interação dos serviços de transporte com as TIC e a internet. Descreve os processos, agentes e fluxos de dados para permitir a troca de informações em formatos eletrónicos – sem papel – em todos os modos de transporte.

Sincromodalidade

Conceito que define o uso extensivo da internet e tecnologias de 'track and tracing' para logística e gestão de transporte: produção, transporte e distribuição: 3 tipos de logística são atualmente definidos: fabricação, transporte e entrega. Tudo deve estar sincronizado para evitar congestionamentos, excesso de produção, rutura de stocks ou escassez nas indústrias ou negócios.

Quase todas as grandes tendências tem início na **Transformação Digital**. Porém, dentro dessa transformação, existem múltiplos casos com especificidades diferentes, pois cada porto tem necessidades diferentes, pelo que se deverá estudar previamente o ambiente social, político e económico em que atua. Esta transformação deve-se ao aumento de investimentos no mercado e à diminuição dos custos de implementação de tecnologias. Os portos iniciaram a transformação 4.0, com o objetivo de simplificar as operações portuárias. Para tal, será necessário criar um ambiente de colaboração entre o porto e a cidade em que se localiza para melhorar a eficácia e proveito de ambos. Um dos grandes problemas dos portos passa pela escassez de espaço, que leva obrigatoriamente à melhoria da sua eficiência, embora a transformação digital seja uma grande melhoria neste fator, muitas vezes os portos vêem-se obrigados a deslocar as suas atividades para locais mais distantes da cidade. Devido a este crescimento e ao tipo de condicionamento como a contentorização, os terminais mais pequenos embora estejam localizados na cidade, acabam por perder valor.

Reshoring Industrial (a prática de transferir uma operação comercial que foi transferida para o exterior de volta ao país de onde foi originalmente transferida) é outra das tendências globais devido a leis protecionistas. Estas transferências embora tenham ideais positivos para o país de origem, deverão ser bem planeadas para reduzir o impacto negativo no mercado, como prazos, custos de entrega e o aumento de tráfico marítimo. Devido a mudanças como esta, aparece oferta e procura de onde irão/estão a surgir **novas rotas comerciais** na procura de produção de menor custo e a mudança das localizações da matéria-prima.

Os portos europeus necessitam de investir para melhorar as suas cadeias de fornecimento digital para manter a sua competitividade com os portos asiáticos. Esta evolução digital, leva à necessidade de maior **segurança cibernética** e à necessidade de ter trabalhadores formados com conhecimento tecnológico. Por outro lado, para aumentar a produtividade de toda a rede, será necessário apostar em soluções de **robótica** e **IoT's**, para automatizar e acelerar todos os processos com menor necessidade de mão-de-obra.

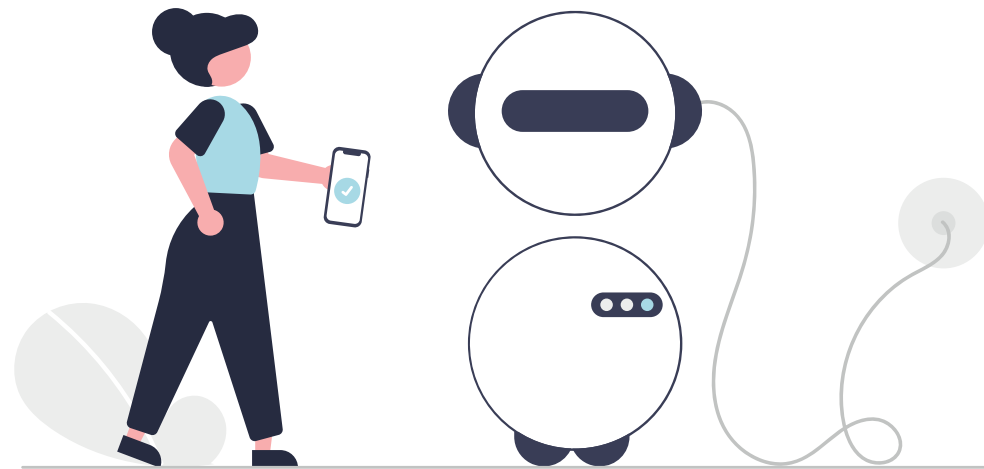
Todo este crescimento leva a uma maior colaboração de todas as partes de uma comunidade portuária devido às regulações, pressão sobre as margens dos negócios e evolução tecnológica. A Associação de Transporte de Contentores Digitais (DCSA) é a confirmação de que a indústria está disposta e vê a necessidade de colaborar. A adoção de **Sistemas Comunitários Portuários** também demonstra essa necessidade e disposição. Plataformas que permitem otimizar, gerir e automatizar os processos portuários através de envios únicos de dados, permitindo a troca de informação inteligente e segura entre todas as partes interessadas.

Alguns dos exemplos dessas colaborações: A fusão do Porto de Antuérpia e Zeebrugge; A primeira fusão de portos de países distintos, o Porto de Ghent (Bélgica) e o Porto de Zeeland (Países Baixos) que se tornou no Porto North Sea. E a fusão dos portos italianos.

Os Smart Ports beneficiam com todos os avanços tecnológicos, sendo que estes permitem maior competitividade, eficiência, redução de custos, controle de capacidade, recursos, energia, deteção e resolução de falhas etc.

Toda esta transformação também vai ao encontro das incertezas nas relações internacionais, como guerra comercial EUA-China, Brexit, Covid-19 e, mais recentemente, a invasão da Ucrânia que se tornam cada vez mais frequentes, exigindo uma reação mais ágil ou tentativa de evitar volatilidade comercial por meios de preços dinâmicos e capacidade de mobilização.

Existe ainda a tendência crescente de **investimentos e iniciativas verdes**, que prevê que estes sejam os custos mais importantes nos próximos anos e que se tornem um fator diferenciador de valor. Sendo que a Europa está a tentar assumir a liderança nesta transição, seguida dos Estados Unidos. Devido a esta transição, existem grandes investimentos na procura de **combustíveis mais verdes**, como fábricas de hidrobiodiesel, conversão de hidrogénio e amónia, resíduos em produtos químicos entre outros. Em Portugal temos o exemplo do EcoBunkers da PRIO que potencia a descarbonização marítima, criando combustível verde, desenvolvido a partir de processos de reciclagem de matérias-primas residuais.



O **Plano de Ação Atlântico 2013–2020** da UE estabeleceu medidas práticas a serem tomadas nos 4 Estados-Membros com costas atlânticas (Irlanda, França, Portugal, Espanha) e suas regiões ultraperiféricas, a fim de impulsionar a economia azul sustentável da Área do Oceano Atlântico até 2020. As prioridades:

- Promover o empreendedorismo e a inovação
- Proteger e melhorar o ambiente marinho e costeiro
- Melhorar a acessibilidade e a conectividade
- Criar um modelo de desenvolvimento regional socialmente inclusivo e sustentável

Revisão Intermediária – Plano de Ação do Atlântico 2.0

O seu objetivo principal é desbloquear o potencial da economia azul no espaço atlântico, preservando os ecossistemas marinhos e contribuindo para a adaptação e mitigação das alterações climáticas. Objetivos alinhados com os compromissos globais para o desenvolvimento sustentável e totalmente integrados nas prioridades políticas da Comissão Europeia para 2019–2024, nomeadamente um Pacto Ecológico Europeu, uma economia ao serviço das pessoas e uma Europa mais forte no mundo.

Este plano inclui quatro pilares que representam uma forma prática de tornar realidade a visão comum. Todos os pilares estão integralmente interligados e são transregionais por natureza, abordando os principais desafios com visão de promover o crescimento azul sustentável e contribuir para uma maior cooperação e coesão territorial no espaço atlântico da UE.

- Pilar I** Portos como gateways e hubs para a economia azul
- Pilar II** Competências azuis do futuro e alfabetização oceânica
- Pilar III** Energias renováveis marinhas
- Pilar IV** Oceano saudável e zonas costeiras resilientes

As atividades de pesquisa implementadas como parte das Declarações de Galway (2013) e Belém (2017) e da All-Atlantic Ocean Research Alliance atravessam todos os pilares. Conferem uma dimensão internacional ao plano de ação e apoiam a sua implementação, melhorando a compreensão da mudança do Oceano Atlântico e os seus efeitos nas comunidades costeiras e desenvolvendo soluções inovadoras.

A governação da Estratégia Marítima Atlântica cabe ao Comité de Estratégia Atlântica (ASC), que é responsável pela tomada de decisões estratégicas relacionadas com a revisão, coordenação operacional e implementação do plano de ação atlântico. Para apoiar o ASC nas suas tarefas, a Comissão prossegue a implementação do Mecanismo de Assistência ao Plano de Ação Atlântico. O mecanismo de assistência disponibiliza um conjunto de serviços que visam manter as partes interessadas informadas sobre as últimas notícias sobre o plano de ação e as novas oportunidades de financiamento geradas no âmbito da estratégia marítima. Também incentiva a participação dos stakeholders por meio da organização de eventos especializados, mapeamento de projetos financiados que contribuem para a estratégia e seu plano de ação (datahub), além de promover o desenvolvimento de novos projetos e ideias.

Um desses planos, **AspBAN** (Atlantic Smart Ports Blue Acceleration Network) cofinanciado pelo Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA) da Comissão Europeia, está principalmente focado no desenvolvimento de uma plataforma de aceleração dinâmica, ajudando os portos atlânticos da EU a funcionarem como hubs de economia azul através de serviços de aceleração e do programa Open Innovation. Também viabilizado pelo FEAMPA, o **BlueInvest** visa impulsionar a inovação e o investimento em tecnologias sustentáveis para a economia azul, apoiando a prontidão e o acesso ao financiamento para empresas em fase inicial, PME e expansões. Conta neste momento com mais de 300 projetos, todos disponíveis para consulta no “BlueInvest Pipeline Dashboard” que contém ainda outros dados estatísticos relativos à distribuição e tipo de investimentos da BlueInvest.

Alguns exemplos de investimentos do BlueInvest:

SeaPort Solutions – Plataforma para ligar automaticamente agentes (PAULA, plataforma PortCDM – ‘Port Collaborative Decision Making’, tomada de decisões colaborativas portuárias) de forma a facilitar a troca de dados em tempo real entre todos os agentes que participam no processo de chamadas portuárias, Espanha.

Awake.ai – Smart Port como serviço, reduz o tempo de espera dos navios, emissões e custos para todos os envolvidos através da digitalização, automatização e otimização das operações portuárias, Finlândia.

Ocean nautical Innovations – Embarcações robóticas autónomas não tripuladas operam em enxame e recolhem, armazenam e transportam resíduos, Bélgica.

Marine Fields – Perseus desenvolvido pela Marine Fields interconecta atores marítimos para permitir partilha e colaboração de dados, Chipre.

Seaber.io – Controle dos processos de planeamento comercial dos utilizadores, otimização da utilização dos navios, incluindo rotação portuária, Finlândia.

Os 7 focos principais



Transporte marítimo europeu competitivo

A prioridade é alcançar e manter um quadro atraente para transporte marítimo de qualidade e operadores de qualidade na Europa, incluindo medidas financeiras. Isso ajudará o transporte marítimo a atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável. Tal quadro também ajudaria o setor a se adaptar às condições financeiras adversas e à desaceleração do crescimento do comércio marítimo mundial.



Transportes marítimos mais ecológicos

A UE deve encorajar todos os intervenientes a promover soluções ecológicas no transporte marítimo. A Comissão, os Estados-Membros e a indústria marítima europeia devem trabalhar em conjunto para o objetivo a longo prazo de "zero-resíduos, zero-emissões". As medidas anunciadas no Greening Transport Package devem ser totalmente implementadas.



Transporte marítimo de curta distância e portos

Uma maior integração económica dos Estados-Membros do EEE e dos países vizinhos terá um impacto positivo nas ligações de transporte marítimo na UE. Deve-se notar que o comércio marítimo normalmente cresce mesmo em períodos de contração dos negócios. As medidas positivas de apoio ao transporte marítimo de curta distância deverão também contribuir para intensificar os intercâmbios marítimos em todas as fachadas marítimas europeias. Estas medidas incluirão a criação de um Espaço Europeu de Transporte Marítimo sem Barreiras, a plena implantação das Autoestradas do Mar, mas também a implementação de medidas de investimento e desempenho portuário. Em todos os casos, os princípios de mercados abertos, concorrência leal e transporte ecológico devem ser respeitados.



Um sistema seguro e protegido

Dar prioridade à aplicação das regras comunitárias e internacionais existentes e à rápida implementação das medidas introduzidas com o 3º pacote de segurança marítima. O trabalho já iniciado deve ser concluído com o estabelecimento de um quadro abrangente de medidas de segurança em termos de prevenção, capacidade de reação e resiliência.



Cenário Internacional

Os desafios globais enfrentados pela indústria naval e marítima exigem respostas convincentes da comunidade internacional. A Comissão e os Estados-Membros podem ser um verdadeiro motor de mudança para um quadro regulamentar internacional abrangente para o transporte marítimo, adaptado aos desafios do século XXI.



Fator humano

Existe um interesse europeu genuíno em tornar as profissões marítimas mais atraentes para os jovens e, assim, melhorar o emprego dos marítimos. As medidas positivas podem incluir a facilitação de perspetivas de carreira ao longo da vida nos clusters marítimos; melhorar a imagem do transporte marítimo; apoiar o trabalho da organização internacional (IMO e OIT) no tratamento justo dos marítimos; e implementar medidas de simplificação que visem reduzir os encargos administrativos para os comandantes e oficiais superiores dos navios.



Inovação e desenvolvimento tecnológico

A competitividade das indústrias marítimas europeias e a sua capacidade para enfrentar os desafios ambientais, energéticos, de segurança e humanos é positivamente influenciada pelo aumento dos esforços de investigação e inovação. Existe um amplo âmbito para melhorar a eficiência energética dos navios, reduzir o impacto ambiental, minimizar os riscos de acidentes ou proporcionar melhor qualidade de vida no mar. Nos próximos anos, a inovação e a pesquisa e desenvolvimento tecnológico no transporte marítimo devem ser ainda mais promovidos. Deve ser introduzido um quadro de referência para a implantação de serviços "e-Maritime" a nível europeu e mundial.



Como será de esperar, as tendências da Europa irão estar diretamente ligadas aos principais focos de estratégia. Sendo estas tendências as seguintes:



Aumento do foco em Sustentabilidade

- Transportes verdes
- Energias renováveis nos portos
- Indústria nos portos
- Recuperação verde do COVID-19



Mudança nos desenvolvimentos do Comércio

- Rotas comerciais alternativas
- Perto da costa e TENT-T (Rede Transeuropeia de Transportes)
- Integração da cadeia de fornecimento
- Segurança e migração



Aumento do foco em Inovação

- Eficiência através de sistemas comunitários portuários
- Automação da infraestrutura portuária
- Melhorar o desempenho ambiental
- Melhorar a segurança e proteção



Consciencialização aprimorada da Comunidade dos Portos

- Visibilidade e consciencialização limitadas aos benefícios gerados pelo porto
- Integração porto-cidade

Deverá também ter-se em conta o conceito de economia circular que vai de encontro a algumas destas tendências e a ideia dos portos do futuro que terão grande impacto, podendo se tornar grandes facilitadores para esta economia.

Economia Circular

Economia da Funcionalidade

Uso vs Posse, venda de um serviço vs um produto

Segundo Uso

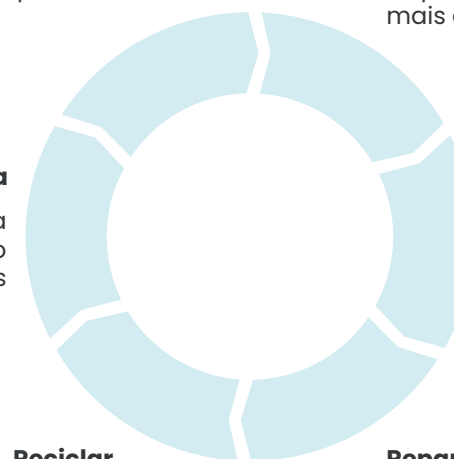
Reintroduzir no circuito económico os produtos que não respeitem mais as necessidades iniciais

Valorização Energética

Valorização energética dos resíduos não recicláveis

Reutilizar

Reaproveitar resíduos ou partes que ainda podem servir para a criação de novos produtos



Reciclar

Aproveitar os materiais encontrados no lixo

Reparar

Reparar acima de comprar novo, tentar arranjar uma segunda vida para produtos estragados

O motor da inovação assume muitas formas, transformando os portos e as autoridades portuárias. A indústria marítima está relativamente atrasada no que diz respeito à digitalização geral, principalmente devido à natureza muito tradicional das suas atividades. Hoje, a crescente incerteza do mercado causada por outros fatores, combinada com a velocidade acelerada da inovação tecnológica no setor marítimo e logístico mais amplo, está empurrando os portos para a inovação em massa.

CONECTIVIDADE



IoT

Soluções de visão computacional, sistemas mestres de Smart Ports



Wearables

Aplicativos IoT e 5G para segurança no terminal ex. câmara em uniforme



Realidade Aumentada

Virtual Twin do terminal ou do porto completo



FABRICAÇÃO AVANÇADA



Manufatura Aditiva

Impressão 3D de peças de reposição para ativos portuários



Materiais Avançados

Novos materiais para cais/parede de inundação



Robótica

Automação de processos e terminais portuários

BIG DATA



Machine Learning

Aprendizagem AI através de dados, para melhorar tarefas e prever resultados



Cibersegurança

Equipas de prevenção e resposta cibernética em todo o porto

Port Digital Twin

Uma cópia virtual de um ativo ou ecossistema, que permite que o utilizador execute simulações em que os processos são tão complexos e críticos que não se pode arriscar a falha ou para não ficar offline durante testes de métodos inovadores. Já são bastante utilizados para otimizar a amarração e partida, rastreamento de carga, planeamento de cenários excecionais de eventos climáticos e carga, etc.

Embarcações autónomas e drones

O desenvolvimento para navios totalmente ou parcialmente autónomos apresenta oportunidades e desafios para o setor em termos de segurança, proteção, sustentabilidade, estruturas legais existentes e operações. Embarcações autónomas oceânicas (ou controladas remotamente) podem parecer distantes, mas drones flutuantes autónomos já estão presentes nos portos. Rebocadores automatizados, golfinhos inteligentes para monitorização de água, navios de pesquisa automatizados, etc., estão a ser utilizados pelas autoridades portuárias para gerar mais informações sobre o ambiente portuário real.

Limpeza robotizada de embarcações

A incrustação é um problema importante para as embarcações, tanto no que diz respeito à manutenção das velocidades operacionais ideais quanto à redução do arrasto na água. Várias empresas estão a trabalhar em drones submarinos operados remotamente que inspecionam o casco debaixo d'água e mantêm o casco livre de incrustações. Isto permite os navios manterem os seus horários, reduzir o consumo geral e as emissões.

Otimização de chamada de porto "Just-in-Time"

Os processos de escala portuária "just-in-time" visam facilitar a otimização da velocidade da embarcação, reduzir as emissões de CO2, melhorar a confiabilidade do cronograma e aumentar a eficiência geral da chegada. Muitos atores do setor estão a trabalhar em padrões e plataformas para implementar chamadas de porto "just-in-time" em escala global, como DCSA ou PortXChange.

Rastreamento de ativos qualificados para 5G-IoT

Já estão a ser implementados em vários terminais e áreas portuárias mais amplas. Impulsionados por comunicações 5G mais rápidas, grandes quantidades de sensores são colocados em vários ativos para aumentar a segurança e a conscientização operacional. Como rastreamento de máquinas pesadas, localização de trabalhadores e rastreamento de localizações exatas de embarcações para planeamento e proteção do cais.

AUTOMATIZAÇÃO DO TERMINAL

Controle remoto e guindastes automatizados

EI

Guindaste de Pórtico Navio/Terra Automatizados

Guindastes STS (Ship-to-Shore) automatizados em desenvolvimento e principalmente semiautomatizados (controlados remotamente). A variedade e a precisão das tarefas ainda são difíceis de serem totalmente geridas por Inteligência Artificial.

EI

Guindastes de Parque Automatizados

Guindastes RTG em desenvolvimento principalmente semiautomatizado. Isso inclui sistemas de detecção de posição e outros recursos telemáticos específicos, pois não são fixados num caminho de rolamento.

M

Guindaste de Pórtico Automatizados com pneus de borracha

Os PCS's podem ser conectados com a frota de transporte e com outros PCS's. Também podem integrar operadores logísticos hinterland de forma a aumentar a fluidez de todo o processo logístico. E são geralmente integrados com o sistema de gestão portuário de forma a fornecer e aproveitar os dados recolhidos.

M

Sistemas de Controle de Guindaste

O processamento de dados de sistemas de laser, infravermelho, vídeo etc, permite que guindastes operem e coordenem várias operações: reconhecimento de contentores, movimentos de guindastes, movimentos de contentores e otimização do espaço.

Estado da Tecnologia

M Maduro

D Em Desenvolvimento

EI Estágio Inicial

Transporte horizontal automatizado

D

Veículos guiados automatizados

AGVs carregam contentores dos guindastes de cais e descarregam no parque. Multidirecional, funciona com fios e sensores, fitas direcionais, pilotagem a laser modulado ou pilotagem a laser pulsador. Giroscópio e recetor-transmissor ajudam na direção. A navegação dos AGVs é controlada por computador.

EI

Carregamento de bateria de íon de lítio

As baterias de íon de lítio tornam os veículos elétricos mais eficientes. Carregadores inteligentes e carregadores sem fio são inovações que reduzem os tempos de inatividade das operações.

D

Empilhador-pórtico automático (montados em caminhos de ferro)

Os ASCs carregam um contentor do chão ou sobre outro. Utilizam sensores para automatizar o carregamento e sistemas de navegação, como navegação magnética. A operação é controlada por computadores.

D

Sistema de Comunicação AGV (Veículos guiados automatizados)

A comunicação é realizada pela transmissão de dados sem fio através de RF (Radio Frequency). Um sistema de controle de tráfego permite que os AGVs funcionem simultaneamente.

Gestão do Terminal

D

Portões Automáticos

O sistema operacional da portaria que gere o tráfego, identifica contentores, camiões, comboios e controla o acesso através de OCR. Aprimorado via monitorização de vídeo, danos, imagens de inspeções regulatórias e de segurança. Comunica com camiões e comboios.

M

Sistema de Gestão de Terminais

O sistema de operação do terminal (TOS) coordena as ações do equipamento e dá suporte às ações e controles humanos.

D

Rastreamento de Contentores

O uso de GPS ou nós de referência possibilitam um posicionamento mais preciso dos contentores e, conseqüentemente, uma melhor gestão do stock. A localização automática do sistema define onde armazenar o contentor.

EI

IoT do Terminal

A conexão de dados dos diversos equipamentos do terminal e do sistema de automação permitem a coordenação e a automatização das operações do terminal.

EI

Amarração Automática

Otimiza o tempo de retorno e elimina a necessidade de linha de ancoragem e reduz a dependência de rebocadores e fatores humanos. É gerida diretamente do navio por comunicação RF com as unidades de amarração. Além disso, a amarração pode ser suportada por rebocadores subaquáticos automatizados, evitando assim que os navios utilizem espaço extra.

EI

Manutenção Preditiva de Guindaste

Sensores e reportes de informações das diversas partes de um guindaste podem ser analisadas e, conseqüentemente, melhorar o MRO do guindaste. Os algoritmos de análise de dados são aprimorados pela recolha global de dados de guindaste disponíveis.

ESCALAS DIGITAIS

Sistema Comunitário Portuário

M

Sistema Comunitário Portuário

O PCS é uma plataforma eletrónica aberta que troca informações com segurança entre as partes interessadas. Permite comunicações fluidas e interoperabilidade de tarefas de administração sem papel. Otimiza os processos logísticos.

EI

Melhorar Comunicações 5G

O 5G possibilita a transmissão de um elevado número de dados inteligentes de sensores de diversos stakeholders, o que possibilita o tratamento rápido das informações e reatividade da Autoridade Portuária.

D

PCS Integrados

Os PCS's podem ser conectados com a frota de transporte e com outros PCS's. Também podem integrar operadores logísticos hinterland de forma a aumentar a fluidez de todo o processo logístico. E são geralmente integrados com o sistema de gestão portuário de forma a fornecer e aproveitar os dados recolhidos.



Gestão do Porto

M

Ancoragem Digital e Planeamento de Doca

Os novos softwares e análise de dados permitem gerir e otimizar o planeamento da doca e permitir reservar o cais já com a inclusão da gestão de taxas e faturas. Inclui ainda informações de navegação.

EI

Otimização do Sistema de Gestão de Portos

Com Big Data e IA aplicados aos módulos integrados no sistema de gestão é possível criar um sistema avançado que permite executar múltiplas tarefas da Autoridade Portuária como o planeamento de operações, controle, relatórios, administração, gestão de resíduos etc.

EI

Monitorização e Controle orientado de Dados

Através de sensores ou introdução de dados em software ou dispositivos digitais é possível criar relatórios automáticos que indicam o estado do contentor, navio ou equipamento.

EI

Cais Inteligente

Amarração automática controlada por sensores e câmaras para otimizar o tempo e espaço ocupado pelos navios.

D

Sistema de Tráfego de Navios

O sistema de tráfego de Embarcações em conjunto com um sistema de identidade automática (recetor-emissor ou satélite), GPS diferencial, RFID, possibilita a monitorização de navios e gestão de frotas dentro do porto. Melhora a prevenção de incidentes e a otimização da logística.

D

Gestão de Eclusas/Pontes

Os sistemas de operação e controle das principais infraestruturas permitem otimizar os fluxos de navios nos portos estuários.

D

Data Analytics

A análise preditiva e prescritiva permite obter previsões, como por exemplo de movimentos e tempo de carregamentos de forma a otimizar os fluxos.

Escalas Inteligentes

EI

Digital Twin

Com o aumento de sensores nos portos é possível medir um grande número de métricas e produzir dados até ao ponto de conseguir criar uma réplica virtual do porto para facilitar o planeamento e as operações.

D

Tecnologia Blockchain

Permite construir uma plataforma de informações de carga para facilitar e proteger a partilha de informações de frete. Permite agilizar a gestão logística e garantir a segurança e fiscalização alfandegária.

EI

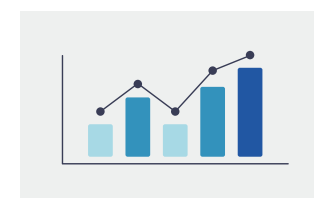
Sistema de Informação Geográfica

Este sistema permite fornecer ferramentas de gestão visual que podem otimizar a gestão de operações, apenas necessita de fontes de dados como o posicionamento de navios AIS, hidrográficos, económicos, etc...

EI

Cais Inteligente

Com sistemas de planeamento baseados em AIS e na gestão de frota de embarcações utilizados pelos armadores, é possível reduzir o tempo de espera e otimizar as áreas navegáveis do porto, tal como a capacidade da doca e escalas.



OPERAÇÕES EM TERRA (ONSHORE)

Gestão de Tráfego Eficaz

D

Análise de Vídeo para Tráfego Rodoviário

Permite que os operadores extraiam o valor total das câmaras de segurança já instaladas, monitorização automática do tráfego para melhorar a segurança (por ex. identificando veículos) e aumentar a eficiência.

D

Verificação Automática de Acesso ao Porto

Portarias automáticas baseados em OCR permitem monitorizar e verificar os contentores e o conteúdo das cargas perigosas ou indesejadas, além do acesso facilitado e rápido ao porto.

EI

Gestão de Tráfego orientado a Dados

A instalação de sensores nas estradas que se dirigem ao porto ajuda as autoridades locais a aliviar o congestionamento, recolhendo dados como os tempos de viagem e, por sua vez, ajustar semáforos ou sinalização para facilitar o fluxo de tráfego suave.



GESTÃO DE INFRASTRUTURA

Monitorização Avançada de Infraestrutura

D

Câmara Inteligente e Visão Computacional

Através da conexão de câmaras com análise de imagem computacional, é possível detetar alterações que podem revelar danos na infraestrutura, intrusões, estado de utilização e ainda criar relatórios automáticos de necessidade de ação.

D

Monitorização UUV

Drones de sondagem com sensores ultrassónicos ou câmaras permitem manter uma monitorização constante da profundidade da água e do estado do cais e fornecer os dados necessários para realizar a dragagem e manutenção das operações.

EI

Monitorização da Rede rodoviária/ferroviária

A rede rodoviária e ferroviária precisa ser constantemente monitorizada para evitar qualquer quebra de carga. Sensores inteligentes, incluindo câmaras conectadas, podem gerir o controle eficiente e automatizado da rede.

EI

Dispositivos Móveis

Atualmente os smartphones e tablets estão equipados com recursos poderosos de computação, comunicação e deteção, incluindo GPS, RFID e serviços de dados móveis para receber e transmitir dados por redes móveis. A evolução e disponibilidade destes dispositivos oferecem muitas oportunidades no setor portuário e da logística. Podem atuar como estações base e gateways de dados, integrando dados de posicionamento baseados em GPS e dados de sensores de contentores em redes de sensores sem fio ou ainda através de aplicativos não só receber informação, mas também interagir e/ou auxiliar o utilizador.

Manutenção Preditiva

D

Manutenção Preditiva Ferroviária

A rede ferroviária é uma das áreas-chave onde a manutenção da infraestrutura desempenha um papel fundamental na continuidade da operação, pois permite a multimodalidade. A previsão de incidentes a partir de dados e algoritmos monitorizados permite um MCO mais eficiente.

EI

BIM - Modelação da Informação da Construção

O BIM gera modelos 3D de ativos, possibilitando a avaliação dos dados recolhidos. Reúne dados atuais e históricos de um ativo. Aprimora a gestão da infraestrutura em conjunto com as ferramentas de realidade virtual e manutenção preditiva.

D

Manutenção Preditiva da Infraestrutura

Com o sistema CCTV já é possível prever danos, fendas etc no pavimento. É possível melhorar este sistema com veículos também equipados com câmaras para elevar a eficiência do mesmo.

EI

Manutenção Prescritiva

Os portos mais avançados estão a considerar implementar sistemas automatizados de prescrição de ações para manutenção e gestão da infraestrutura.

Outras Tecnologias de Manutenção

D

Impressão 3D para Peças de Reposição

O fabrico aditivo e o desenvolvimento de "fábricas em uma caixa" têm o potencial de transformar o mercado de substituição, reduzindo o excesso de stock, reduzindo custos de armazenamento e o tempo de entrega de peças de substituição.

D

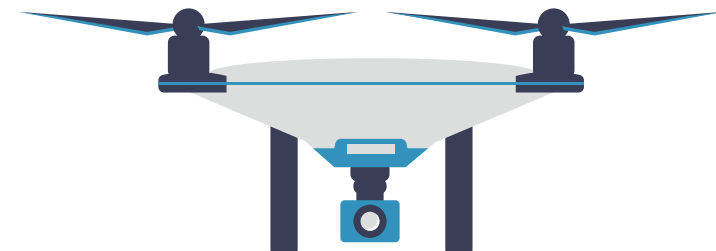
Drones para Inspeção Portuária

Os drones são utilizados regularmente para inspecionar equipamentos e edifícios em portos de difícil e/ou perigoso acesso. UAVs também podem ser aproveitados para vigilância ou para monitorizar o tráfego marítimo e terrestre e outros movimentos.

M

Relatório de Incidente / Incêndio

O sistema de informações de gestão portuária permite que o comandante do porto e os parceiros intervenham o mais rápido possível no incidente, especialmente para uma colisão de navios ou incêndios de infraestrutura.



TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Consumo de combustível e monitorização de emissões

D

Sistema de Monitorização de Emissões

Com a recolha de dados através de sensores no depurador resistentes ao calor, medição ótica de pluma e sensores de cheiro nas pontes é possível monitorizar o Co2, NOx e SOx. A análise de satélite será capaz de medir o conteúdo de exaustão.

EI

Eficiência de Transporte Rodoviário

Plataformas impulsionadas por análise de dados aumentam a prevenção do transporte de contentores vazios.

EI

Sistema Inteligente de Recolha de lixo

O sistema de gestão de resíduos de navios e portuários permite que os armadores cumpram com os requisitos dos regulamentos. O sistema de compressão de resíduos e sensores permitem também a otimização do armazenamento e recolha dos resíduos.

D

Capacidade GNL (Gás Natural Liquefeito)

Os principais proprietários de navios estão a começar a operar navios de GNL para cumprir com os regulamentos da IMO. Consequentemente, os portos estão desenvolvendo capacidade de abastecimento e armazenamento de GNL.

Eficiência Energética

D

Smart Grids (Rede Elétrica)

Facilita a integração e distribuição de energias renováveis e permite que as operadoras monitorizem o consumo energético e avaliem as necessidades de energia de diversas partes.

EI

Energia Renovável nos Navios

Estão a ser exploradores rebocadores movidos a células de combustível de hidrogénio. Reduz a poluição do ar e o consumo de combustível.

M

Energia Renovável nos Portos

Portos com propriedade terrestre podem construir parques fotovoltaicos, centrais de biomassa para melhorar a eficiência energética e fornecer para os navios de forma a reduzir o consumo de combustível e emissões poluentes.



A acompanhar a evolução dos portos, está a evolução dos navios, que também terão de ser “Smart”.

Um Smart Ship será capaz de realizar múltiplas funções sem qualquer intervenção humana, como:

Definir a rota e velocidade ideal;

Prever e adaptar consoante o ambiente à sua volta;

Comunicar com as infraestruturas existentes na sua rota, como pontes e eclusas;

Comunicar à chegada ao porto, a amarração ou alertar em caso de necessidade de reboque, carga presente no navio e carga/descarga a realizar e os serviços que necessita como reabastecer, despejo de resíduos e manutenção e reparação.

Componentes de um navio físico que integram este processo:

- GPS/DGPS fornece a posição e velocidade do navio;
- Sistemas de visão criam uma imagem do ambiente através de estereovisão, radares, câmaras e LIDAR's, etc;
- Sensores ambientais que medem aspetos como vento, ondas, calado e clima;
- A navegação inercial é um sistema avançado que determina o estado do navio utilizando componentes como giroscópio, medidor de aceleração, bússola magnética e altímetro;
- O sistema de identificação automática (AIS) é um sistema obrigatório que compartilha informações sobre a localização e velocidade da embarcação com outros navios ou autoridades portuárias;
- Auxiliar de pilotagem de radar automático (ARPA) usa um radar para obter as informações de um objeto, como o seu curso, velocidade e ponto de aproximação mais próximo;
- Sistema de Partilha de Rotas (RSS) que interage com navios próximos e compartilha (ship-to-ship) as suas intenções, ajudando a evitar colisões.

Níveis de Autonomia

Nível 0

Direção manual: Controles de direção ou pontos de ajuste para o curso, etc. são realizados manualmente.

Nível 1

Apoio à decisão a bordo: Direção automática de rumo e velocidade de acordo com as referências e planos de rota fornecidos. O curso e a velocidade são medidos por sensores a bordo.

Nível 2

Apoio à decisão a bordo ou em terra: Direcionamento da rota através de uma sequência de posições desejadas. A rota é calculada para seguir um plano definido e um sistema externo pode carregar um novo plano de rota.

Nível 3

As decisões gerais sobre navegação e operação são calculadas pelo sistema. As decisões de navegação são propostas pelo sistema com base nas informações dos sensores da embarcação e (o ambiente à sua volta) seus arredores. As consequências e os riscos são combatidos na medida do possível. O operador é contactado em caso de incerteza sobre a interpretação da situação.

Nível 4

Execução com supervisor que monitoriza e pode intervir: As decisões sobre navegação e ações operacionais são calculadas pelo sistema que executa os cálculos após a aprovação do operador.

Nível 5

Autonomia monitorizada: As decisões gerais sobre navegação e operação são calculadas pelo sistema. Consequências e riscos são combatidos na medida do possível. Sensores detetam elementos relevantes no ambiente à sua volta e o sistema interpreta a situação. Um operador humano é contactado em caso de incerteza sobre a interpretação da situação.

Nível 6

Autonomia total: As decisões de navegação e operação, bem como consequências e riscos são calculados pelo sistema. O sistema atua com base nas suas análises e cálculos da sua própria capacidade e da reação do ambiente à sua volta. O conhecimento do ambiente e eventos anteriores e típicos estão incluídos na inteligência da máquina.



A transformação digital requer facilitadores fortes

Estrutura e Processos

Estrutura de propriedade clara que permite focar na inovação;
Adaptar a gestão de trabalho e projetos a metodologias mais ágeis;
Definir KPI's para fomentar a inovação e o empreendedorismo.

Pessoas

Atração e desenvolvimento de novos talentos não tradicionais de TIC (como cientistas de dados, UI/UX Designers, etc);
Considerar Parceria Pública Privada (PPP).

Dados & Sistemas

Sistemas capazes de escalabilidade, modularidade e integração;
Formação dos funcionários em sistemas modernos para abandono de sistemas legados, garantindo.

Ecossistema de Parceiros

Garantir um ecossistema de parceiros de inovação, além do desenvolvimento de soluções digitais dentro de portas.

Mudança de Gestão

Definir uma estratégia de gestão que se foque em adaptar e adotar a introdução de tecnologias digitais complexas na organização;
Garantir métodos para migrar processos de trabalho.

Impulsionadores de investimento



Porto de Hamburgo



Hamburgo

O Porto de Hamburgo é considerado um dos mais avançados Smart Ports do mundo, sendo já um modelo de destaque em alguns setores.

Tem um centro náutico com um dos sistemas mais modernos de controle baseado em IT para tráfego marítimo de forma a garantir segurança e fluidez no trânsito do canal. Salvaguardam as hidrovias e as áreas costeiras assim como o estado das pontes e eclusas e assumem ainda a proteção contra enchentes. Para esse efeito tem uma plataforma de avisos de inundação de tempestade para Hamburgo, onde anunciam previsões quando o pico de maré pode exceder um nível de água de 4,5m acima do nível do mar ou 2,4m acima da maré alta média, tem também disponível a visão geral de todos os relatórios de tráfego no porto e anúncios relativos ao tráfego marítimo.

Também tem um sistema avançado no centro de controle **infoPORT** que mantém todos os envolvidos no porto atualizados. Captura e partilha dados para a eficiência logística, desde informações como mapas eletrónicos, posições dos navios, dados do nível de água, estado do cais, locais de construção atuais, estacionamento, fecho de pontes entre muitos outros.

A autoridade portuária aumenta a eficiência do porto com soluções inteligentes para o fluxo de tráfego e mercadorias como a criação do aplicativo SmartPORT Logistics que combina aspetos económicos e ecológicos em três subáreas: fluxos de tráfego, infraestrutura e fluxos de mercadorias.

SmartPORT Logistics - aplicativo de gestão de tráfego online para camiões, fornece informações de tráfego no porto, informações de trânsito, roteamento, hora prevista de chegada, vagas de estacionamento, zonas de obras, tempo de fecho para as pontes móveis e interfaces para outras aplicações.

Com um Centro de Tráfego Portuário Intermodal para tráfego marítimo, ferroviário e rodoviário constitui a base para interligar os fluxos de tráfego entre si. A rede inteligente é um pré-requisito para o tráfego suave e eficiente no porto de Hamburgo e por sua vez o fluxo de mercadorias. A aquisição de dados ideias através de uma troca rápida de informação garante que os logísticos, despachantes e agentes escolham o modo de transporte mais eficiente para cada movimento.

A equipa de pesquisa do mercado Hafen Hamburg Marketing monitoriza constantemente os serviços de linha dos portos marítimos e tráfego no interior. Publicam relatórios regularmente para compreender o mercado e as tendências portuárias e a evolução do tráfego porto-marítimo.

Possuem ainda uma frota de quatro navios de sondagem especiais, que possibilitam informar a equipa de engenheiros da medição da água para identificar baixios ou depósitos de sedimentos para reagir em caso de necessidade por razões de segurança.

Também estão a estudar um projeto inovador “Hyper Cargo Solutions” que pretende criar uma linha de tecnologia Hyperloop (um loop de saída e entrada de alta velocidade selado/protegido de todas as condições externas) para aliviar a tensão na infraestrutura de tráfego.

Caso específico do Porto

Tem uma das maiores instalações de carregamento Ro-Ro especializada operada pela UNIKAI.

A UNIKAI é a maior instalação do Porto de Hamburgo especializada em carregamento de carga sobre rodas que lida com navios Ro-Ro e ConRo modernos. São enviados para todo o mundo, cerca de 80.000 carros novos, 95.000 carros usados e 20.000 camiões todos os anos. Para se tornar eficiente neste processo adotou um sistema especializado de drive-through com tecnologia que permite tirar 4000 fotos em 3 segundos e analisar o carro para fins de gestão de sinistros e gestão de riscos de forma rápida e eficaz.



TECNOLOGIAS



Volodrone

Um drone utilitário totalmente elétrico, sem tripulação, capaz de transportar uma carga útil bastante pesada – e sem precedentes para serviços de indústrias.



Drones aquáticos ASV

Fazem o levantamento do porto com ecossonadoras para monitoração de profundidade e superfície da água, Sistema Diva (informações dinâmicas sobre volumes de tráfego) no compartilhamento de informações de tráfego juntamente com painéis informativos de LED – geridos no Port Road Management Center.



Smart Bridge

Criação de um Digital Twin da ponte para combinar dados de estados analógicos e digitais. O resultado são previsões de danos mais precisas e, portanto, gestão de manutenção preditiva e sustentável.



SmartSWITCH (Interruptor Inteligente)

Sistema de informação em tempo real para monitorizar a condição dos trilhos ferroviários através de sensores, fornece avisos prévios sobre as condições de tráfego e avarias de forma a melhorar o planeamento de manutenção, reduzindo tempos de inatividade.



TransPORT rail

Sistema de informação para vincular todos os dados sobre vagões e cargas para transporte ferroviário, empresas de transporte, autoridade portuária e terminais. Cria assim uma programação ideal de comboios e melhora a eficiência ferroviária.



Outros

Impressoras 3D, sensores, drones subaquáticos etc...

PROJETOS

Projeto Mozart

Uso de tecnologia quântica para controle do sistema de semáforos no porto em tempo real, através de informações do veículo, câmaras, circuitos de indução via 5G.

GREEN4TRANSPORT

O objetivo do projeto é identificar e priorizar de forma confiável o tráfego pesado em cruzamentos de semáforos selecionados com o uso de V2X (Vehicle-to-everything), com o objetivo de aumentar o fluxo de tráfego (intermodal) e a segurança do tráfego, bem como reduzir as emissões.

BIM

Modelação de informações de construção usada para aprimorar o planeamento e a operação, permite observar virtualmente um canteiro de obras e reconhecer e corrigir problemas com antecedência.

5G-MoNArch

A testar a implementação e realização de 5G e sub-redes da rede num ambiente operacional do mundo real, para reunir experiência prática com os recursos do novo sistema de comunicação e explorar as possibilidades emergentes para melhorar as operações do porto e processos. Tem um transmissor que cobre os 8.000 hectares de campo de testes na área portuária.

PORTWINGS

Centro de controle de drones para avaliar drones teleoperados (UAV, UUV, ASV & Rover) além da linha de visão (BVLOS) e sistemas de sensores móveis podem ser usados no futuro para aumentar a segurança na zona portuária, através da introdução de um serviço de sensibilização da situação operacional em grande escala.

SOLUÇÕES VERDES

- 1 Instalação de fornecimento de energia onshore no Centro de Cruzeiros de Hamburgo Altona. Fábrica flutuante de GNL híbrido “Hummel” com turbinas eólicas e painéis solares na área portuária.
- 2 O porto atua como área teste para o sistema inovador do SeaClear que tem como objetivo limpar o fundo do mar. No mesmo está envolvido um navio autónomo e dois robôs submarinos, com o desafio dificultado pelas correntes, visibilidade limitada e terreno irregular.
- 3 Os AGV's usam baterias verdes em conjunto com um software que permite que sejam carregados sempre que existe um excesso de produção de energia verde e um retorno em caso de queda na produção. Isto permite reduzir até 80% o consumo energético.
- 4 Abastecimento de energia renovável para os navios transatlânticos através de uma estação conversora e um dispositivo de transferência móvel no terminal.

PLATAFORMAS DE INOVAÇÃO

HC HAGEMANN

Oferece espaço para instituições de pesquisa e empresas de cunho tecnológico na forma de desenvolvimento e escritórios, laboratórios e espaços de coworking.

homePORT

Campus de inovação e um laboratório marítimo urbano do mundo real localizado no coração do Porto de Hamburgo. O objetivo é dar aos agentes portuários inovadores e ambiciosos, académicos e ciências, empresas de tecnologia e startups o espaço de que precisam para experimentar coisas novas, experimentar e colaborar com outros parceiros e agentes. O laboratório do mundo real inclui acesso às infraestruturas portuárias. Como um 'playground' de tecnologia urbana, sendo que oferece uma variedade das respetivas superfícies de teste cobrindo água, ar e terra.



Porto de Roterdão



Roterdão

Utilizam um **Sistema de Informação de Gestão Mestre do Porto** (HaMIS), que funciona como uma rede digital interativa, no qual todo o tráfego marítimo é planeado, monitorizado e administrado. Para coordenar e trocar informação de forma fácil, rápida e eficaz, utilizam um **Port Community System** (Portbase) que permite tornar mais eficiente, rápida e segura a movimentação de mercadoria. O Portbase oferece vários serviços diferentes para todos os elos da cadeia logística de forma a satisfazer todas as necessidades, independentemente do tipo de carga, transporte etc. De forma a atingir um fluxo de tráfego ideal, todos os transportadores, carregadores e transitários são obrigados a criar um pré-relatório eletrónico com todos os dados do contentor tanto para importação como exportação.

Para melhorar este processo foi criado um aplicativo **PortXChange** que permite que empresas de navegação, agentes, terminais e outros provedores de serviços possam utilizar para planear, executar e monitorizar de forma otimizada todas as atividades ocorrentes numa escala portuária com base em trocas de dados padronizadas. Este aplicativo como muitos outros do porto, não é estanque, tendo planos para o evoluir, como por exemplo com o uso aplicativo de inteligência artificial. Isto vai de encontro ao que a PortXChange acredita que seja um dos desenvolvimentos fundamentais tecnológicos para alcançar um porto do futuro, sendo o outro a tecnologia de blockchain, cujo a implementação está cada vez mais presente em portos que lideram os Smart Ports ou iniciativas 4.0. Foi realizado um estudo piloto após a sua implementação com toda a cadeia em que insere este aplicativo e permitiu reduzir em 20% os tempos de espera.

O porto de Roterdão tem parcerias de TI com a IBM, Cisco, Esri e Axians que tem trabalho em conjunto para fornecer uma plataforma em cloud de IoT para a autoridade portuária recolher e processar dados de sensores localizados por todo o porto. Tendo informações em tempo real sobre a infraestrutura, tempo, profundidade da água, qualidade do ar, consumo energético, etc., todos estes dados irão permitir criar um **Digital Twin** (gémeo digital) em que se podem correr simulações para estudar possíveis problemas de desempenho e testar possíveis melhorias do processo para que possam ser aplicadas no porto real. Futuramente visa preparar o porto para o uso de transportes autónomos.

Criaram também o **Navigate**, outro aplicativo com a intenção de melhorar o planeamento e funcionamento do tráfego marítimo, sendo que oferece a melhor rota para navegar via o Porto de Roterdão com 550 portos em todo o mundo e 150 terminais terrestres na Europa, consoante os parâmetros inseridos (ex. se é uma viagem de alto mar ou curta distância, ferrovia ou batelões, chegada rápida ou de menos tempo de espera). Permite ainda procurar depósitos vazios para

reposicionar os contentores vazios. Por último, tem ainda um diretório de negócios com empresas ativas no porto e arredores, que conta com mais de 1650 empresas, projetado especificamente para empresas que desejam utilizar o transporte de contentores de um modo mais inteligente.

Tem ainda uma Plataforma de avisos de informação do porto acessível a qualquer pessoa (com mapa interativo da localização onde os avisos se aplicam). E uma webapp "Weather and tide" que permite obter informações em tempo real de várias fontes relativas ao tempo e maré, onde é possível modificar tabelas e gráficos de acordo com os requisitos necessários de informação. Desde níveis de água, correntes, salinidade, velocidade do vento, direção do vento, visibilidade e ainda níveis de água em relação à maré astronómica mais baixa aproximada (ALAT).

Reconhecido como o porto com a melhor infraestrutura do mundo, declara que o uso eficiente da infraestrutura portuária não é possível sem a digitalização do porto.

TECNOLOGIAS



Âncoras de Cais Magnéticas

São utilizadas para uma manutenção inteligente e segura, permitindo criar pontos de ancoragem temporários sem a necessidade de soldar.



Boxinsider

Introduzido em 2020 no PortXChange, track and trace de contentores com ETA-D.



MainPort Traffic Monitor

Monitor de tráfego do porto principal que partilha informações em tempo real do tráfego rodoviário, tempo de manuseamento e depósitos vazios para agentes logísticos.

CONTAINER 42

O porto criou uma inovação com a remoção dos pins dos contentores e substituição por um aplicativo que recebe um sinal digital de forma a reduzir fraudes e melhorar a eficiência e segurança de manuseamento dos contentores. Mas não parou por aí, tendo este projeto que é visto como um contentor do futuro, equipado com vários sensores para permitir receber mais informações sobre a carga e perceber a sua situação. O contentor grava continuamente a sua localização e estado, incluindo condições climatéricas dentro e fora do contentor (humidade e temperatura), pressão do ar, quando é que o contentor é aberto ou fechado, vibrações, declives, posição, poluição sonora e do ar. Tem ainda várias câmaras instaladas que tiram fotos em time-lapse e que iniciam gravação durante certos eventos (como a abertura do contentor), carregadas por baterias solares. Por último, tem ainda um mini Tesla equipado com sensores para medir caso se tenha movido ou não e se sim, saber o porquê.



PROJETOS

Blockchain DELIVER

Plataforma blockchain com o objetivo de alcançar uma plataforma aberta, independente e global que opere na perspetiva dos carregadores. O Porto de Roterdão já recebeu o primeiro contentor sem papel, financiado instantaneamente e constantemente rastreado na plataforma. Após esse primeiro teste anunciaram que os atrasos podem ser uma coisa do passado.

Projeto de Blockchain

Outros dos projetos de blockchain em que investiu em conjunto com a Samsung SDS e o banco holandês ABN AMRO, tem como objetivo alcançar a integração sem papel dos fluxos físicos, administrativos e financeiros envolvidos nas transações.

Quay Connect

Um serviço que permite a troca automática de informações com as autoridades aduaneiras nos portos do Reino Unido, permitindo que os exportadores tenham plena capacidade de digitalizar e agilizar o processo de exportação e alfândega. O teste piloto demonstrou uma redução de 30% dos custos e de 20% do tempo nos processos de documentação e mercadoria, além de redução de trabalho manual com menor risco de erros e maior conhecimento do estado da carga.

Rail Connected

Inicia este ano com dezanove parceiros agentes ferroviários e tem como objetivo ajudar no crescimento da digitalização e partilha de dados de forma a otimizar a utilização da ferrovia.

SOLUÇÕES VERDES

- 1 Os barcos de patrulha do porto são propulsionados a óleo vegetal tratado com hidrogénio ou híbridos diesel-elétrico.
- 2 Foram o primeiro porto a ter um abastecimento de gás natural liquefeito em conjunto com a Shell (Aframax Tanker) que conta ainda com um esquema de desconto simples para navios verdes.
- 3 Tem um plano de converter todas as luzes da área portuária para LED serem mais económicas e seguras. Este plano já foi iniciado há algum tempo com intenções de finalizar este ano.
- 4 Programa Climático WPCAP (World Ports Climate Action Program) formado por 12 dos maiores portos em 2018 para trabalhar ativamente na realização do Acordo Climático de Paris. Foca-se em 5 ações, eficiência no porto, energia em terra, combustíveis verdes, equipamento do terminal e cooperação e intercâmbio em áreas como esquemas de incentivo para promover a redução de emissões.



PLATAFORMAS DE INOVAÇÃO

PortXL

É o primeiro acelerador de portos marítimos do mundo e é único no seu tipo, com uma rede global de empresas e especialistas líderes. Tem como objetivo a aceleração de tecnologias inovadoras para os setores marítimo, logístico, energético e da indústria química em regiões portuárias em todo o mundo. Desta forma ativa o maior ecossistema possível para estimular o empreendedorismo para todas as partes envolvidas. Tem iniciado 200 projetos piloto nos portos de Roterdão, Antuérpia e Singapura.

PortForward

Plataforma que inclui ferramentas de software que permitem que as autoridades portuárias gerenciem as suas operações de maneira mais eficiente e segura, reduzindo custos. Fomenta a colaboração e a coordenação entre todos os utilizadores do porto, o que permite um manuseio mais rápido de navios, comboios e embarcações interiores. Isto conduz a um fortalecimento da posição competitiva do porto. Oferece ainda soluções digitais para transportadores, transitários e comerciantes que desejam aumentar seu conhecimento e controle das suas cadeias logísticas.

RDM

Um antigo estaleiro que serve como centro de inovação para empresas, startups, PMEs, centros de pesquisa e universidades que colaboram em projetos de inovação e pesquisa de alta tecnologia para tornar os portos mais inteligentes.

Digital Lab

O Porto de Roterdão brinda o acesso a um laboratório virtual para o acesso a APIs e serviços que comparam dados relacionados com as atividades do porto.

Porto de Antuérpia



Antuérpia

Todos os agentes da cadeia logística possuem informações que trocam entre si. **NxtPort** é uma subsidiária do Porto de Antuérpia-Bruges que torna essa partilha de dados mais fácil e transparente. Garantindo que todos os agentes da cadeia logística recebem as informações certas no momento certo.

Tem um Sistema de Informação e Controle do Porto de Antuérpia (APICS) que gere a monitorização de tráfego marítimo de, para e dentro de Antuérpia, operações de rebocadores, planeamento de eclusas, gestão de cais, manuseamento de cargas, registo de mercadorias perigosas e muito mais, com o objetivo de disponibilizar e ajudar os utilizadores do porto a tomar melhores decisões. Através de vários aplicativos vinculados ao APICS também é possível que os capitães do interior possam reservar uma eclusa, consultar os cais disponíveis em tempo real e registar os seus movimentos de (des)atracação. Os terminais também podem inserir e modificar o planeamento de embarcações marítimas.

Além do APICS, as plataformas Barge Traffic System (Sistema de Tráfego de Barcaças) e Rail Traffic System (Sistema de Tráfego Ferroviário) visam simplificar a comunicação entre os diversos atores da cadeia logística.

Também iniciaram este ano em conjunto com vários parceiros de logística um serviço que oferece monitorização da condição da temperatura da carga, fornecendo alertas a transitários e 3PL's.

Bulkchain - plataforma colaborativa construída na tecnologia NxtPort, dedicada a construir o Porto Breakbulk do Futuro. Originalmente fundada no coração da comunidade Breakbulk de Antuérpia, a plataforma permite que os participantes trabalhem juntos nos processos administrativos para enviar cargas fracionadas. Ao compartilhar dados sobre remessas no início da cadeia de suprimentos, a eficiência de todo o processo aumenta, reduzindo o tempo gasto e os esforços administrativos. Todas as partes envolvidas beneficiam trabalhando em conjunto através da plataforma NxtPort.

Certified Pick Up (Recolha Certificada) - esta solução oferece uma nova forma de trabalhar que garante um processo de desembargo seguro, transparente e eficiente para os contentores de entrada, que irão sair do porto por via-férrea, navegação interior ou camião.

Tem ainda uma plataforma de conectividade para os clientes que permite encontrar a ligação de transporte ideal de e para Antuérpia (Conexões marítimas, Terminais do porto e Conexões intermodais).

A Seafar desenvolveu uma tecnologia para controlo remoto de embarcações de navegação do interior automáticas para o porto sendo que já tem um navio porta-contentores do estuário 'Deseo' que navega semiautónomo entre Zeebrugge e Antuérpia. Pesquisas da Universidade de Antuérpia e do porto mostraram que sensores sonar 3D, inspirados em morcegos podem ajudar a melhorar esta tecnologia.

DIGITAL TWIN

Em março de 2021 tornou-se no primeiro porto com um controlo totalmente automatizado. Tem um Digital Twin baseado no sistema que desenvolveram de assistente de controle e informações portuárias (APICS). Um sistema que recolhe e analisa dados a partir de câmaras inteligentes, sensores, drones autónomos e meios de comunicação que permitem monitorizar o que está a acontecer no porto. Após passar por um "raciocínio dedutivo" elaborado por inteligência artificial, são então publicados por vários canais utilizados pelos clientes. Preveem que demore entre 2 a 3 anos até obterem uma análise dedutiva de alta qualidade.

TECNOLOGIAS



Drones

Neste momento já decorrem testes com drones autónomos para gerir, inspecionar e supervisionar uma grande área de forma rápida e segura. Pretendem ser capazes de inspecionar a infraestrutura, gerir o cais, detetar derramamentos de óleo ou resíduos flutuantes, além de apoiar os parceiros de segurança em caso de incidentes e incêndios.



Rede 5G

Os rebocadores do porto já utilizam a rede 5G para assegurar manobras de grande precisão. Planeiam expandir esta rede para formar um elo entre o sistema digital do Porto de Antuérpia e Bruges, juntamente com a cidade, desde do serviço da polícia ao corpo de bombeiros para aumentar a velocidade, confiabilidade e segurança.



Sensores Inteligentes

Utilizam vários sensores diferentes para controlar o porto remotamente e torná-lo mais inteligente. Para aumentar a segurança nos cais, desenvolveram o Bollard Monitor, um sensor digital que mede a tensão em um poste de amarração. Também utilizam sensores para monitorizar a qualidade da água nas docas e prolongar a vida útil do asfalto. Os sensores de sonar 3D, por sua vez, possibilitam a navegação não tripulada. E ainda, os iNoses (sensor de composição química do ar e análise de alterações para prevenção de incidentes) identificam gases nocivos no porto.



Câmaras Inteligentes

Existem mais de 600 câmaras no porto. Câmaras inteligentes capazes de reconhecer objetos com a tecnologia de visão computacional. O que permite a manutenção e inspeção de pontes, eclusas e cais. As câmaras também medem o tráfego de cargas no porto e aumentam a segurança geral.



Echodrone (2.0)

Uma embarcação de sondagem autónoma capaz de realizar uma variedade de medições de profundidade para garantir uma passagem segura para o transporte.

PROJETOS

Distrito NextGen

Incubadora de química inovadora, sustentável e circular. Tem o propósito como novo centro da economia circular, com cerca de 88 hectares.

Projeto de Blockchain

Em conjunto com a startup T-mining para tornar os fluxos de documentos mais rápidos, seguros e eficientes. Também irá automatizar e digitalizar o fluxo de certificados de origem e certificados fitossanitários, que garantem a segurança das frutas e vegetais para o despachante.

Antwerp@C

Uma iniciativa due visa recolher e exportar CO2 para reter em capacidades offshore nos próximos anos e a custos razoáveis ou disponibilizá-lo para potencial reutilização futura. O objetivo é capturar metade das emissões de CO2 no porto com CCUS até 2030. Estão a investigar a construção de uma "espinha dorsal" central em todo o porto ao longo das zonas industriais nas margens direita e esquerda do rio Escalda. Também faz parte dos estudos de engenharia uma unidade compartilhada de liquefação de CO2 com armazenamento provisório e instalações de carregamento marítimo para transporte transfronteiriço.

Power-to-Methanol

O Porto de Antuérpia em conjunto com ENGIE, Fluxys, Indaver, INOVYN, Oiltanking e a Flemish Environmental Holding Company (VMH) comprometeram-se a produzir metanol sustentável. A construção de uma planta iniciou em INOVYN que irá produzir 8.000 toneladas de metanol sustentável anualmente, reutilizando CO2 capturado em combinação com hidrogénio produzido de forma sustentável.

SOLUÇÕES VERDES

- 1 As turbinas eólicas do porto geram energia para terminais, navios e moradores locais de forma ecológica, sem queimar combustíveis fósseis. Tem ainda o parque solar da ADPO em Kallo é uma tecnologia especial movida a energia solar. Os espelhos geram calor com base na luz solar concentrada.
- 2 Abriga o segundo maior aglomerado químico do mundo, o que produz muito calor residual industrial. Por essa razão, o porto de Antuérpia visa limitar a perda de calor residual, reutilizando-o para fornecer a edifícios na cidade e no porto.
- 3 Tem energia em terra para navios e batelões que permite e obriga que os navios se conectem à rede e desliguem os motores e geradores a fim de reduzir as emissões.
- 4 A frota existente do porto é operada em rotações baixas para reduzir o consumo de energia, desde rebocadores, dragas e navios de fiscalização. Também é sistematicamente substituída por modelos mais económicos e ecológicos, como os 'Hydrotug', rebocadores que funcionam a hidrogénio em combinação com diesel, ou embarcações de fiscalização que são híbridas, parcialmente movidas a eletricidade.
- 5 Estão a trabalhar em soluções como embarcações autónomas de navegação interior, com auxílio de aplicativos de navegação interior que monitorizam e melhoram a situação do tráfego dentro e ao redor do porto de forma a encontrar maneiras de transportar mais mercadorias de forma sustentável.
- 6 Sistemas de compartilhamento de veículos como scooters, bicicletas elétricas, etc., provaram o impacto no transporte de passageiros. Para o tráfego marítimo, embarcações controladas remotamente ou pequenas embarcações autónomas podem ter um efeito positivo na mobilidade no porto.
- 7 Juntamente com a Universidade de Antuérpia, desenvolveram novos tipos de asfalto que podem suportar as condições especiais em um ambiente portuário e prolongar a vida útil de estradas muito utilizadas. Estes tipos de asfalto fazem parte de um estudo maior para desenvolver uma infraestrutura rodoviária sustentável para um ambiente portuário.

PLATAFORMAS DE INOVAÇÃO

Plataforma de inovação aberta

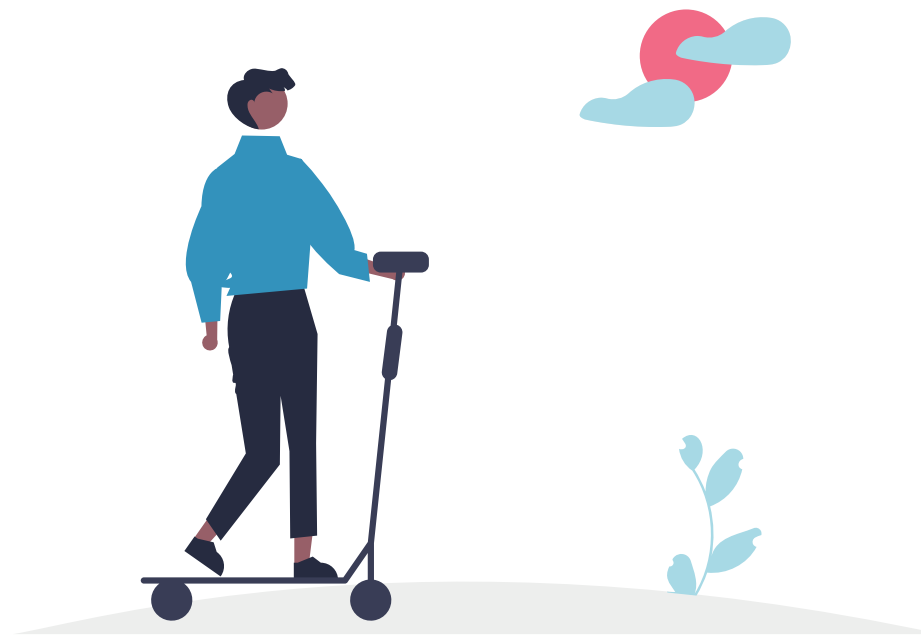
O porto está a abrir a área portuária como um campus de testes onde ideias e projetos podem ser testados com segurança em um ambiente industrial real. Isto permite criar um ecossistema de aceleração inovadora e torna-os capazes de moldar o porto do futuro.

The Beacon

O porto tem um lugar permanente no 'The Beacon', um hotspot onde provedores de tecnologia de IoT's e Inteligência Artificial, startups e scale-ups colaboram em soluções inovadoras e sustentáveis.

Plug & Play Marítimo

Coloca startups internacionais em contacto com a cidade de Antuérpia, CMB, DXC Technology, Euronav e Porto de Antuérpia-Bruges, com o objetivo de testar novas tecnologias e impulsionar o futuro do setor marítimo por meio de desenvolvimento e inovação de classe mundial.



Porto de Singapura



Singapura

Porto da próxima geração

Para impulsionar a indústria marítima e garantir o crescimento do porto, Singapura vem crescendo à frente da procura. O desenvolvimento da próxima geração do 'Tuas Mega Port' começou em 2015 e irá continuar a ser desenvolvido em quatro fases.

O Porto de Tuas tem a intenção de se tornar o maior terminal de contentores do mundo totalmente automatizado quando estiver totalmente concluído (na década de 2040). As novas instalações irão permitir reduzir significativamente as operações de transporte entre terminais e por sua vez garantir uma melhor qualidade do ar.

A conectividade digital aumenta a eficiência

Será o primeiro terminal em Singapura a ser integrado física e digitalmente à rede mais ampla da cadeia de fornecimento. Garantindo assim uma maior eficácia entre as partes interessadas ao longo da cadeia de fornecimento e uma coordenação do fluxo de cargas mais inteligente. Assegura também a eficiência regulamentar.

Em outubro de 2019, a Autoridade Marítima e Portuária lançou o digitalPORT@SG™, um portal completo para transações regulamentares. A primeira fase visa agilizar as autorizações de navios, imigração e saúde portuária em várias agências num único aplicativo, consolidando 16 formulários separados. Comandantes e agentes de navios de mais de 2.000 companhias de navegação podem assim enviar, rastrear e receber a aprovação para chegada e partida de navios por meio do portal, economizando até 100.000 horas-homem por ano.

Na segunda fase, será aplicada inteligência artificial para otimizar os recursos portuários e aumentar a sua eficiência de forma a permitir operações 'just-in-time' para as escalas, de forma a reduzir os tempos de retorno.

Isto faz parte do 1º de 5 impulsos que o Porto de Singapura tem como visão para o futuro.

Impulso 1: Porto de próxima geração eficiente e inteligente a nível mundial

Aspirar a que Singapura seja o porto inteligente mais eficiente do mundo. Por meio da iniciativa Next Generation Port 2030, Singapura tem a oportunidade de construir um porto central tecnologicamente avançado em Tuas com um nível mais alto de conectividade portuária, eficiência e inteligência.

Impulso 2: Espaço marítimo estratégico e gestão do tráfego marítimo

Visar que Singapura seja o centro de excelência em gestão de tráfego marítimo para minimizar interrupções no tráfego de navios em operações portuárias e facilitar a gestão de incidentes. O aumento do tamanho e das chegadas dos navios, da procura por serviços de ferry e a necessidade de resposta ao tráfego dinâmico, tornam este objetivo crucial.

Impulso 3: Operações de frota inteligentes e embarcações autónomas

Trabalhar para que Singapura seja o principal centro de operações de frota inteligente e tecnologias de Navios de Superfície Autónoma Marítima (MASS) de forma a fortalecer a sua posição e aumentar as suas operações com frotas inteligentes. Para atingir esse objetivo estão a experimentar tecnologias remotas para operações de embarcações portuárias locais para melhorar a segurança, produtividade e as capacidades de receção de embarcações autónomas.

Impulso 4: Segurança e proteção marítima eficaz

Empenho para que seja um porto central seguro, resiliente e um centro marítimo internacional. O objetivo será diminuir o tempo de inatividade não planeado, aumentando a resiliência e confiabilidade das operações e infraestrutura portuária.

Impulso 5: Ambiente marítimo sustentável e energia

Transformar o porto num centro de excelência para soluções futuras de energia e meio ambiente. Da proteção dos interesses internacionais fundamentais, à manutenção da reputação como um porto central responsável, limpo e verde. Tem também como objetivo garantir a competitividade e a liberdade de navegação de Singapura nas vias navegáveis internacionais.

TECNOLOGIAS



Sistema de Reconhecimento Facial Avançado

Esteve em desenvolvimento durante 5 anos e em constante evolução, as redes neurais do Xjera Labs podem detetar indivíduos, veículos e objetos de imagens de vídeo com 97% de precisão, com base num banco de dados de 20.000 imagens faciais tiradas de imagens de CCTV. A maioria dos sistemas tem extrema dificuldade em identificar um indivíduo numa multidão, no entanto, conseguiram realizar esse feito através de redes neurais ultra densas de 52 camadas, utilizando várias redes. O sistema é capaz de calcular a quantidade de cabelos que um indivíduo tem em apenas 200 milissegundos.



Inspeção Remota

As técnicas de inspeção remota podem compreender, Braço Robótico Não Tripulado, Veículos operados remotamente (ROV), Sistema de aeronaves não tripuladas (UAS), outros meios a serem explorados.



Fujitsu Human Centric AI Zinrai

Criado para detetar riscos de colisão de navios e prever áreas onde esses riscos estão concentrados como hotspots de risco dinâmico. Fornece informações para as Autoridades Portuárias e Marítimas, controladores de tráfego marítimo e embarcações, que podem reconhecer o risco e ajustar estrategicamente as suas manobras para evitá-lo.



Acesso de Portaria Biométrica

Acesso de portaria de duas camadas com verificação biométrica utilizando tecnologia de biometria vascular (analisa o formato das veias através de luz infravermelha) que foi selecionada e testada para ter confiabilidade e facilidade de uso comprovadas em campo.



Advanced Dynamic Lane

Gestão avançada de faixa dinâmica para gerenciar a entrada de veículos com base nas condições de tráfego e nos requisitos do porto.



Deteção de Anomalias

Processamento lógico inteligente em tempo real para detetar anomalias com base nas entradas de vários subsistemas.

PROJETOS

DigitalOCEANS™

Digital Open/Common Exchange And Network Standardisation (Padronização de rede e intercâmbio digital aberto/comum), concebido para ser uma plataforma interoperável e um centro de informações que facilita a troca de dados transfronteiriça e serviços automatizados entre os participantes da cadeia de suprimentos, autoridades de descarga e outras janelas únicas nacionais.

Esperam promover padrões globais de dados e servir como uma ponte de dados entre todas as partes interessadas e plataformas da comunidade global da cadeia de suprimentos.

SAFER

Sense-making Analytics For marine Event Recognition (Análise de sentido para reconhecimento de eventos marinhos), é uma colaboração entre a Autoridade Portuária e Marítima e a IBM para desenvolver e testar novas tecnologias baseadas em análise, para melhorar as operações marítimas e portuárias e suportar o crescente crescimento de Singapura no tráfego de navios.

SGMS

Consórcio que visa desenvolver capacidades de gestão e modelagem de energia, bem como aquisição de energia. Irão analisar a Smart Grid (rede inteligente), o sistema de armazenamento de energia de bateria, fábrica de energia virtual, a aquisição de energia orientada por IA, o banco de ensaio da rede de veículos, a simulação de infraestrutura de energia portuária habilitada por digital twins e ainda a cibersegurança baseada em machine learning. A implementação destes sistemas está a decorrer atualmente com previsão de conclusão até o final de 2023. Outras 3 entidades estão ainda a desenvolver um software de IA para gerir e otimizar a geração de energia numa rede de energia. Tem a finalidade de escolher a combinação de energia ideal para as exigências de energia específicas em diferentes situações, sendo também capaz de utilizar dados climáticos para selecionar as fontes de energia adequadas para complementar essa produção.

SOLUÇÕES VERDES

- 1 Edifícios verdes**

O porto tem vindo a desenvolver edifícios verdes nos terminais para reduzir o consumo de energia. Por exemplo, os envelopes dos edifícios foram projetados para reduzir o ganho de calor e as necessidades de energia de arrefecimento, e as iluminações de LED foram instaladas para melhorar o consumo de energia da iluminação. Os sistemas de ar condicionado e ventilação mecânica também foram projetados com dispositivos inteligentes para melhorar o uso eficiente de energia e consumo de água para arrefecimento, ventilação e instalações hidráulicas.
- 2 Geração de Energia Solar**

Ambos os operadores de terminais portuários fizeram investimentos significativos para aproveitar a energia solar como fonte alternativa de energia renovável, para reduzir as emissões indiretas. No total os sistemas são capazes de gerar 4,56GWh de energia solar por ano. Tendo o plano de atingir 9GWh até 2030.
- 3 Incentivo do uso de Combustíveis Zero Carbono**

Navios com bandeira de Singapura que usam combustíveis com teor zero de carbono (como amónia, hidrogénio) como combustível primário irão desfrutar da redução de 100% no IRF e abatimento de 100% no ATT.
- 4 Equipamentos e veículos portuários verdes**

Visa eletrificar progressivamente todos equipamentos de movimentação de contentores e veículos nos terminais de contentores.
- 5** Planeiam estabelecer uma planta de desidrogenação capaz de extrair hidrogénio do transportador de hidrogénio orgânico líquido até 2023. O projeto testará a viabilidade comercial da exploração de hidrogénio na indústria de geração de energia. Quando comercialmente viável, pretendem ainda implantar motores primários movidos a hidrogénio para o transporte de contentores.

PLATAFORMAS DE INOVAÇÃO

PIER71 (Port Innovation Ecosystem Reimagined @ O Block 71)

Lançado oficialmente em junho de 2018 como uma iniciativa conjunta entre MPA e NUS Enterprise para facilitar a transformação digital no setor marítimo.”

Operações inteligentes precisam de pessoas inteligentes

A Autoridade Portuária e Marítima em parceria com a SkillsFuture Singapore, Workforce Singapore, SSA e empresas marítimas e institutos de Ensino Superior estão a fornecer até 1000 oportunidades de coaching, conexões de empresas e estágios em todo o setor marítimo. Tem como objetivo habilitar nas novas áreas de crescimento do setor, como sistemas de automação, transformação digital, modelagem e simulação, e desenvolvimento de conhecimento específicos marítimos em áreas como operações de transporte e superintendência marítima.

Circle of Digital InnOvators (CDO)

Rede lançada em abril de 2019 para realizar a inovação de base e facilitar a transformação de negócios em todo o domínio marítimo, incluindo o desenvolvimento de roteiros de digitalização e a promoção da inovação nas empresas marítimas.

Circle of Human Resource InnOvators (CHRO)

Rede que busca impulsionar a transformação da força de trabalho em sintonia com as tendências de digitalização, permitindo mudanças organizacionais e de RH no setor marítimo.

MPA Living Lab

É composto por espaços físicos e digitais, com presença física no PSA Lab. Sendo que esta instalação serve como uma plataforma de cocriação onde projetos inovadores, como pilotagem remota, gestão de tráfego de navios de última geração e hubs de dados marítimos, são hospedados e experimentados. Consiste ainda em bancos de ensaio físicos no mar, como ancoradouros designados para facilitar os testes de drones marítimos, embarcações autônomas e tecnologias de comunicação sem fio no ambiente portuário.

Porto de Yangshan



Yangshan

O porto é fruto da ambição, do desejo de crescimento e problemas de calado em outros portos que impediam a entrada de navios.

A localização das Ilhas de Yangshan para o porto deve-se às formações das ilhas (69 ilhas no total) que protegem o porto de eventuais desastres naturais, como vendavais, garantindo também um calado de 15 a 20 metros. Os seus maiores desafios seriam a distância a que se encontra do continente (32km) e o seu tamanho reduzido de espaço. O que levou a uma enorme expansão artificial gigante, quase 20 vezes maior do que o tamanho da ilha natural (necessitando mais de 100 milhões de metros cúbicos de areia) e à construção da sétima ponte mais extensa do mundo (segunda transoceânica) que liga diretamente a zona logística de Xangai, para tornar o transporte eficiente e económico. Esta localização tem ainda a vantagem de ligar ao resto de Shangai e do país pelos rios.

4 Fases do Plano de Construção do Porto de Yangshan

A primeira fase, alcançou o desejo do projeto de 15 a 16 metros de profundidade, permitindo a ancoragem dos maiores navios do planeta. Com 1600 metros de terminal, o que permite atracar até 5 navios de contentores de cada vez.

Na segunda e terceira fase o porto foi significativamente aumentado, chamadas conjuntamente de Terminais Internacionais de Contentores Shengdong de Xangai, têm um comprimento total de 3.000 metros.

Na terceira fase, além de prolongar o porto em 2,6 km, adicionando 7 molhes e uma área de milhões de metros quadrados, também aumentou o calado máximo para 17,5 metros.

Na quarta fase, o terminal totalmente automatizado foi iniciado. Para atingir essa realidade, existiram vários fatores importantes na seleção/criação do software a ser utilizado, pois necessitava de ser facilmente escalável com eficiência de desempenho e com alta disponibilidade a tempo inteiro, de forma a poder crescer com o porto e capacitar a continua evolução da inteligência do mesmo, uma vez que teria de controlar simultaneamente os guindastes e veículos, recolher e analisar dados para tomar milhões de decisões por segundo, tudo isto numa infraestrutura segura e de confiança.

Foi projetado, desenvolvido e instalado internamente um software de inteligência portuária pela 'Shangai Harbour e-Logistics Software Group' assente sobre a Cisco Hyperflex que foi selecionada devido à facilidade de implantação, gestão, escalabilidade e que ainda oferece desduplicação e compactação de dados.

O Cisco Hyperflex alimenta mais de 500 máquinas virtuais e bases de dados de servidores SQL para o sistema de software de inteligência portuária. Este projeto foi finalizado em 2017 e demonstrou benefícios significativos, como o aumento em 30% da eficiência de manuseio, que permitiu reduzir até 10 horas no processo de carga e descarga do maior navio porta-contentores do mundo, reduzindo ao mesmo tempo 10% das emissões de carbono.

Esta evolução já fez com que recebesse o apelido de
“Terminal de contentores mágicos”

Desde da sua automatização, várias linhas importantes foram transferidas para o Porto de Yangshan. Prevê-se também que mais empresas internacionais de comércio e logística abrirão no porto, esperando que Xangai expanda sua zona de livre comércio.

Em 2020, o porto criou uma “Free Trade Zone” que se tem vindo a expandir e tem planos de continuar. Também anunciaram um plano de desenvolvimento industrial e distribuição espacial e 88 medidas para promover a abertura e o desenvolvimento inovador da área. Tendo iniciado o processo de manuseio de navios porta-contentores da classe de 200.000 toneladas por meio de redução de carga na capacidade de atracação, para tal foram adicionando mais de 30 berços de águas profundas. Embora o porto de Xangai seja o maior do mundo, tem enfrentado problemas de congestionamento nos últimos anos. Tentando resolver este problema com o aumento da sua capacidade de manuseamento.

Agora, em 2022 o porto tem a capacidade de receber 30 navios ao mesmo tempo nos seus terminais e trata de 40% do volume TEU's dos portos de Xangai. E continua com planos de expandir e melhorar os seus serviços de forma a manter-se como o porto mais movimentado do mundo.

213% aumento da produtividade do trabalho per capita do terminal em comparação à de um terminal portuário convencional.

TECNOLOGIAS



AGVs operam com eficiência no maior porto automatizado do mundo

A área do terminal de contentores não tem trabalhadores, os guindastes são operadores remotamente a partir do sistema em segundo plano. Também não existem camiões no terminal, são AGVs (veículos guiados automaticamente) que tratam de carregar, descarregar e transportar cargas. Os AGVs funcionam como um sistema de transporte horizontal que é fundamental para os serviços de automação no porto. Suportam direção não tripulada, navegação automática, otimização de rota e prevenção proativa de falhas. Além disso, os AGVs também são projetados com funcionalidades de autodiagnóstico de falhas e monitorização de bateria elétrica. Por meio de equipamentos de comunicação sem fio e um sistema de despacho automático, podem se mover livremente com posicionamento preciso para completar de forma precisa e sistemática as instruções fornecidas pelo “cérebro” do sistema.



Rede LTE 5.8GHz

O sistema anterior é possível devido a tecnologia de rede da Huawei LTE (Long-Term Evolution) de 5.8GHz que garante uma transmissão estável com baixa latência, de outra forma seria difícil manter um sistema automático seguro e eficiente.



eLTE-U segurança forte e grande capacidade

O eLTE-U fornece os recursos anti-interferência mais avançados e suporta o Advanced Encryption Standard (AES) para garantir a transmissão sem texto simples. Consequentemente, os sinais de controle não podem ser hackeados de forma maliciosa, garantindo conexões sem fio estáveis para sinais de controle de condução de AGV. Utilizam ainda várias tecnologias, como algoritmos avançados de agendamento sem fio e antenas direcionais de alta captação que garantem baixa latência para sinais de controle de AGV, mesmo quando um único cais tem um acesso de alta densidade de 60 AGVs.

PROJETOS

Empty Container Depot Hub

A criação de um hub que irá fornecer um auxílio vital na batalha contra o fenómeno da extrema escassez de contentores que tem afetado o comércio mundial desde o surgimento do COVID-19.

SOLUÇÕES VERDES

1 Green Shipping Corridor Implementation Plan

Plano de Implementação do Corredor de Transporte Verde com parceria entre Xangai, Los Angeles e C40 Cities tem como objetivo desenvolver um plano até ao final do ano para realizar a transição gradual para navios movidos a baixo, ultrabaixo e zero carbono ainda nesta década. Também procura desenvolver práticas ideais de gestão que auxiliem na melhoria da eficiência de todos os navios que utilizam o corredor, além de auxiliar na redução de emissões.

- 2 O porto está a esforçar para promover o desenvolvimento verde e de baixo carbono do setor portuário e marítimo. No primeiro semestre de 2022, tornou-se o primeiro porto chinês a concluir o reabastecimento navio a navio de uma embarcação internacional com GNL alfandegado, realizando simultaneamente operações de carga.

De acordo com a nova estratégia do governo central e seguindo os novos requisitos para o desenvolvimento como centro de transporte, Xangai fará o possível para construir um centro e um nexo estratégico sob o novo padrão de desenvolvimento de dupla circulação.

Xangai objetiva ser um centro de transporte internacional de classe mundial com conveniência, alta eficiência, funções completas, ecologicamente correto e de fortes salvaguardas até 2025.

Viana do Castelo

Ao longo dos anos perdeu uma grande quota do mercado, no entanto, continua a ter uma elevada importância para os agentes económicos inseridos no seu interior regional. Com particular apoio à fábrica de pás eólicas da ENERCOM, alojando na sua área de jurisdição parte das suas instalações e assegurando a sua exportação para o norte da Europa.

Leixões

É o principal porto exportador do país que contribui direta e indiretamente para 7% do emprego em Portugal e lida com cerca de 6% do PIB nacional. Tem uma posição consolidada nos mercados de carga contentorizada, dos granéis líquidos e dos granéis sólidos e ainda mais recentemente de carga Ro-Ro e no segmento dos cruzeiros turísticos. Pretende construir um novo terminal, aprofundar o canal de entrada e ainda um prolongamento do quebra-mar de forma a viabilizar a entrada de navios de maior dimensão, reforçando a sua competitividade. Também tenciona apostar no desenvolvimento da via navegável do Douro para o transporte fluvial de mercadorias, sendo um dos grandes motivadores o transporte de ferro da exploração das minas de Moncorvo.

Aveiro

Encontra-se numa fase de expansão da construção da Zona de Atividades Logísticas e Industrias que visa aumentar de 28ha para mais de 45ha até ao final de 2022. Devido à sua importância no desenvolvimento da região e da competitividade empresarial, pretende criar um cluster ligado às atividades offshore inspirado em casos como a instalação da unidade de Produção de Estruturas Metálicas Offshore da ASM Industries. Também têm em vista apostar no transporte marítimo de curta distância, aproveitando a sua localização no âmbito do Corredor Atlântico.

Figueira da Foz

Embora pequeno no contexto do sistema portuário, é bastante importante para a exportação da indústria da região. Tem neste momento como plano aprofundar o canal e bacias para ser capaz de receber navios de maior dimensão, fator que permite reduzir os custos logísticos e reforçar a competitividade nos mercados internacionais para as empresas da região.

Lisboa

A localização do porto é a sua maior vantagem competitiva, tendo-se tornado numa grande referência como porto de cruzeiros nas rotas turísticas internacionais. É também uma grande referência no sistema logístico, especialmente em particular nos mercados de carga contentorizada e dos granéis sólidos agroalimentares.

Tem em curso vários projetos de melhoria da eficiência dos terminais já existentes, através da modernização de equipamentos, software de gestão e acessibilidades. Como implementar soluções de abastecimento de energia elétrica 'Shore-to-Ship' nos terminais de Mercadorias da Zona Oriental e no Terminal dos Cruzeiros. A operacionalização da navegabilidade no Estuário do Tejo que é fundamental para o desenvolvimento multimodal, assegurando conexões eficientes no interior e à rede do Corredor Atlântico, enquanto porto da rede CORE Transeuropeia de Transportes. No qual o seu porto fluvial de Castanheira do Ribatejo também ajuda como 'first gate' num contexto de plataforma portuária logística alargada e integrada.

Setúbal

Tem uma posição assumida na carga geral, em especial de carga fracionada e no embarque e desembarque de viaturas; é o maior porto Ro-Ro de Portugal. Com uma comunidade portuária constituída por empresas como a Autoeuropa, Secil, Navigator, Lisnave etc.

Tem neste momento planos de melhoria da infraestrutura, sendo que se encontra a aprofundar o canal para permitir o cruzamento de navios, considera-se a melhoria da acessibilidade ferroviária de forma a eliminar estrangulamentos e permitir circulação de composições maiores. A estratégia do Porto de Setúbal é desenvolvida em conjunto com a do Porto de Lisboa.

Sines

É o porto português com maior potencial de crescimento. Atualmente o porto do sistema portuário nacional que atinge o maior volume de carga movimentada, representando quase metade do total da carga movimentada no continente. Razões para esse desempenho, deve-se à sua localização estratégica na confluência das principais rotas mundiais de transporte marítimo Norte-Sul e Oeste-Este e também às magníficas condições fisiográficas que o caracterizam. É o principal porto nacional no tráfego de contentores, especialmente no tráfego de transshipment que representa cerca de 68% do volume de TEUs movimentados. Hoje este tráfego desenvolve-se apenas no Terminal XXI, o qual se encontra concessionado à PSA Internacional. Este terminal está neste momento em expansão com o objetivo de atingir uma capacidade de movimentação de 4.1 milhões de TEUs. A expansão da frente de cais para 1750 m permitirá operar simultaneamente quatro dos maiores navios desta tipologia.

Tem ainda em curso um projeto de construção de um novo terminal, que visa quase duplicar a capacidade de movimentação de contentores no porto.

Encontra-se em curso um plano estratégico com um investimento a ascender 94 milhões de euros, o plano de Inovação Nexus, que é liderado pela Administração dos Portos de Sines e do Algarve e integra um consórcio constituído por 27 organizações representativas da cadeia de valor, incluindo importadores, exportadores, operadores logísticos e de transporte, assim como empresas de tecnologia e entidades de investigação e inovação, que asseguram o conhecimento e a tecnologia com vista ao desenvolvimento deste plano.

Plano que pretende promover a transição digital e ecológica do setor dos transportes e da logística através do desenvolvimento de 31 novos produtos e serviços com elevado grau de inovação e diferenciação, em domínios como IoT, Blockchain, Big Data, Open Data, Sincromodalidade, inteligência artificial, entre outros.

Este plano não só irá contribuir para o aumento das exportações, como para redução de emissões CO2 no âmbito do Pacto Ecológico Europeu.

O porto já iniciou o desenvolvimento de um projeto para a implementação de produção de energia com base no hidrogénio e a sua distribuição, com a visão de manter a sua posição como principal porto energético do país em sequência ao encerramento das centrais termoelétricas do país.

Açores

Os Portos dos Açores, S.A. possuem 15 portos distribuídos pelas nove ilhas e que acrescem ainda sete núcleos de recreio náutico sob um modelo de gestão de service port. Estes assumem diversas atividades como o apoio ao transporte de mercadorias, passageiros, núcleos de recreio náutico e núcleos de pesca. São um elemento vital para o funcionamento do mercado interno da região. Neste momento tem como prioridade a reconstrução do porto das Lajes das Flores, no entanto, já tem planos de dar continuidade à política de investimentos para a melhoria da operacionalidade, eficiência e segurança portuária, assim como tirar partido da posição geoestratégica no processo de alargamento da Plataforma Continental Portuguesa da exploração de fundos marinhos das rotas transatlânticas e das energias alternativas para o setor marítimo.

Também visa atingir novos métodos de sustentabilidade, como o protocolo de colaboração com a Agência Portuguesa do Ambiente, que aproveita os areais dragados para alimentações artificiais das praias e no reforço de sistemas dunares.

Madeira

Durante décadas, o Porto do Funchal foi o único porto da Madeira, porta de entrada e saída de turistas, mercadorias e emigrantes/migrantes. Em 2005, foi executado um plano que separou os âmbitos, definindo o porto do Funchal essencialmente ao turismo de cruzeiros e o Porto do Caniçal ao movimento de mercadorias, onde entram 95% dos bens consumidos na região.

Os portos da Madeira têm uma média de 300 escalas anuais, sendo que em 2019 o Porto do Funchal foi o porto nacional com mais passageiros, quase 600 mil.

Tem como plano estratégico a transformação das estruturas existentes para estruturas mais adaptadas, de forma a melhorar a eficiência operacional e a reduzir as emissões e outros poluentes. Parte desse plano inicia-se em vários estudos como este, para compreender o potencial, desafios, oportunidades e fraquezas existentes e dessa forma definir objetivos que sejam adequados. Enquanto esses estudos são realizados, o porto continua a investir na sua infraestrutura e no caso do Porto do Funchal à sua futura ampliação.

Investimento no Sistema Portuário Comercial do Continente

Porto de Leixões

- Novo terminal de contentores;
- Novo terminal multiusos;
- Reformulação do terminal de contentores Norte;
- Atratividade da Plataforma Multimodal Logística;
- Sustentabilidade ambiental (granéis sólidos).

Porto de Aveiro

- Melhoria das condições de navegabilidade e segurança e aprofundamento da barra, canal principal e bacias de manobra - Setor Norte;
- Expansão da capacidade de movimentação dos terminais multiusos, granéis sólidos, contentores e Ro-Ro;
- Expansão da capacidade da ZALI e construção faseada do respetivo cais.

Porto de Lisboa

- Novo Terminal Multimodal do Barreiro;
- Aumento da capacidade do Terminal de Alcântara;
- Aumento da eficiência do terminal de S. Apolónia;
- Melhoria das acessibilidades marítimas (Canal da Barra) e navegabilidade no estuário do Tejo até às plataformas logísticas da zona Norte do porto;
- Melhoria das acessibilidades rodoferroviárias.

Porto de Sines

- Novo Terminal de Contentores (Vasco da Gama) e respetivo molhe de proteção;
- Acessibilidade rodoferroviária na zona Leste do porto;
- Expansão do Terminal de Granéis Líquidos;
- Expansão da Zalsines;
- Construção de cais multiusos (potenciação da fileira agroindustrial).

Porto de Viana do Castelo

- Reabilitação do Molhe Norte;
- Melhoria das condições operacionais (equipamentos);
- Criação de cais e equipamentos para receção de navios e de cruzeiros.

Porto de Figueira da Foz

- Melhoria das condições de movimentação dos terminais multiusos e de granéis sólidos (equipamentos);
- Construção de terminal papelheiro;
- Criação de zona logística adjacente ao terminal de granéis sólidos.

Via navegável do Rio Douro

- Melhoria das condições de navegabilidade: Sinalização, reabilitação das eclusas e correção do canal navegável nos troços Cotas-Valeira e Saião-Pocinho;
- Reabilitação e criação de novas estruturas acostáveis;
- Upgrade dos Serviços de Informação Fluvial (RIS).

Janela Única Logística 5.0

- Criação de uma rede de Big Data e colaboração nas redes logísticas;
- Desenvolvimento de conceitos Smart-Port e monitorização da sustentabilidade;
- Desenvolvimento de uma nova camada de publicitação e contratação de serviços logísticos internacionais sob a JUL;
- Alargamento da interoperabilidade digital da JUL com outros ecossistemas no foreland;
- Exploração de conceitos de inteligência artificial e machine-learning sobre os dados da JUL;
- Plataforma transversal IoT e equipamentos de operação autónomos.

Projetos de Inovação do Porto de Leixões

Projeto de produção de energia renovável a partir de ondas oceânicas, composta pela instalação de uma unidade de pequena produção composta por flutuadores e unidades de conversão de energia, no quebra-mar/molhe norte da Barra do Douro. Inserido no plano de Neutralidade Carbónica que a APDL tem em curso.

O projeto **BugWright2** visa desenvolver um sistema de inspeção de cascos de navios, com base em veículos não tripulados. Mais especificamente, as inspeções serão feitas por veículos que se deslocam sobre o casco, sendo complementadas com observações feitas por outro tipo de veículos. O processo será não intrusivo e visa manter uma logística simplificada.

Criação de um sistema de **Gestão Inteligente de Infraestruturas Portuárias** (GIIP) que consiste no desenvolvimento de uma solução baseada numa plataforma modular de apoio à tomada de decisão relativamente à gestão integrada de ativos portuários, assente na aplicação de modelos/algoritmos avançados de análise e previsão da degradação estrutural e funcional de ativos e na consideração de critérios de natureza técnica, económica e ambiental.

Projeto de **Gestão Integrada Segurança da Cadeia de Abastecimento Marítimo-Portuária** (GISAMP) pretende operacionalizar uma estratégia de eficiência coletiva que considere o processo marítimo-portuário na sua perspetiva mais abrangente, considerando as camadas Estratégica ou de Gestão (Administrações e Autoridades), Operacional (Instalações Portuárias) e de Suporte (fluxos e apoio), desenvolvendo as seguintes ações:

- Diagnóstico de Situação;
- Formação e desenvolvimento de competências segundo o modelo dual;
- Ações de Consultoria e Assistência Técnica visando assegurar a implementação de um Sistema de Gestão suportado na ISO 28000 - Supply Chain Security Management, passível de Certificação Internacional.

A Ação **EALING** é um estudo que propõe uma abordagem concreta para o estabelecimento de um quadro adequado para a transição para a eletrificação do transporte marítimo. O abastecimento energético em terra (OPS - On-Shore Power Supply) é considerado como uma solução atraente para reduzir a poluição local gerada pelos navios atracados nos portos da UE.

Projetos de Inovação do Porto de Aveiro

CLEVER - Desenvolver um produto inovador exclusivo para medição e classificação de volumes de forma automática, remota e em tempo real de resíduos sólidos e orgânicos, programa da EEA Grants Portugal.

PORT XXI - Identificar serviços inovadores de monitorização e gestão ambiental através de imagens de satélite, programa da Agência Espacial Europeia.

ECCLIPSE - Analisar o impacto das alterações climáticas, desenvolver ferramentas e modelos de previsão para um mais profundo conhecimento do impacto que as alterações climáticas têm a uma escala mais local, programa Interreg CE.

GISAMP - Implementação de modelos de gestão e certificação de normas ISO28000, ISO 20858 e ISO 27001, programa Fundo Azul.

EMERGE - Quantificar e avaliar os efeitos de soluções potenciais de redução de emissões para o transporte marítimo na Europa em diversos cenários, programa Horizon 2020.

5Growth - Capacitar as indústrias verticais como a Indústria 4.0, Transportes e Energia com uma solução automatizada e partilhada de 5G end-to-end, orientada por Inteligência Artificial, programa Horizon 2020.

Docks of the Future - Definir o porto do futuro, num futuro próximo (2030), face aos desafios a enfrentar, programa Horizon 2020.

Clair - City - Melhorar a qualidade do ar e a política de carbono nas cidades europeias, com o envolvimento de cidadãos, Green Ports parceiros e políticos, programa Horizon 2020.

GreenPorts - Reduzir as emissões de gases de efeito estufa no transporte marítimo, programa Horizon 2020.

Air quality and citizens' health in urban areas - Melhorar as observações da qualidade do ar e a saúde dos cidadãos em áreas urbanas, programa Horizon 2020.

Projetos de Inovação do Porto de Sines

Implementação da **Janela Única Logística (JUL)**, como uma extensão do sistema da Janela Única Portuária, atualmente em funcionamento em todos os portos nacionais, modernizando-o e alargando-o a todos os meios de transporte terrestre, camião e comboio, em todos os portos portugueses e na ligação aos portos secos e plataformas logísticas.

Demonstração de soluções para integração de sistemas de energia, com base na gestão integrada de várias redes e infraestruturas. Especificação, desenvolvimento e testes de interfaces para intercâmbio de dados entre a JUL e as ferramentas de planeamento e gestão de energia que serão alvo de demonstração no projeto **HORIZON-IA**.

Preparação da cadeia logística para um futuro mais limpo e sustentável, recorrendo a combustíveis verdes em todos os meios de transporte, programa **HORIZONTE 2020 Green Deal**.

Capacitação e preparação da APS e APDL, enquanto Operadoras de Serviços Essenciais (OES) no setor marítimo, em termos de cibersegurança com o pleno cumprimento da Diretiva NIS (network and information security - segurança das redes e de informação), programa **CEF TELECOM**.

Desenvolvimento de um sistema de previsão de condições extremas para a segurança da navegação, manobras de atracagem e amarração, tendo como objetivo reduzir a vulnerabilidade dos portos, aumentando sua capacidade de planeamento e respostas oportunas a situações de emergência. Além disso, visa proporcionar maior acesso à informação e à comunicação que emitem informações específicas sobre um navio, porto ou estação especial, programa **MAR 2020 / Fundo Azul**.

Implementação de um Sistema de Gestão Integrado suportado na norma ISO 28000, com eventual certificação do sistema de gestão de segurança do porto de Sines, programa **MAR 2020 / FUNDO AZUL** Edital nº4/2018.

Projetos de Inovação dos Portos dos Açores

COSTA – Projeto de redução das emissões de gases poluentes no transporte marítimo. Projeto de âmbito europeu, cuja a participação de Portugal foi assegurada pelo IPTM, pelos Portos dos Açores, S.A. e pelos Portos da Madeira (APRAM). Enquadra-se na Estratégia 2020 da UE, através do mecanismo “Interligar a Europa – Transportes”

A concretização deste projeto pretendeu revelar o plano diretor para a introdução do consumo de LNG (gás natural liquefeito) no transporte marítimo, com os consequentes ganhos ao nível da competitividade do sector (por via da diminuição dos custos com os combustíveis e da sustentabilidade da opção), mas também na identificação de outras fileiras (extração de LNG, construção de infraestruturas de armazenamento, equipamentos de transporte, prestação de serviços, etc.).

NAUTICOM (Rede Náutica de Cooperação da Macaronésia) – pretende prosseguir o formato da internacionalização, da competitividade turística e do crescimento azul da macrorregião Madeira-Açores-Canárias. Tem em vista a construção de capacidades e estímulo para a internacionalização das marinas e das empresas náuticas (Marítimo-Turísticas), através do estabelecimento de um plano de apoio empresarial. Já numa segunda vertente do projeto, visa fomentar a modernização das marinas, através da melhoria da gestão ambiental nas suas atividades correntes e da melhoria das suas infraestruturas ao nível das TIC – tecnologias de informação e comunicação. Integrado na iniciativa MAC (Madeira-Açores-Canárias) 2014 – 2020 / Cooperação Territorial.

Projetos de Inovação do Porto de Lisboa

OceanCampus – Pretende criar um espaço de referência internacional nos domínios das ciências marítimas e marinhas e na economia azul, para tal prevê a requalificação de um total de 64 hectares, em Lisboa e Oeiras, junto ao Tejo, na criação de espaços multifuncionais e ambientalmente sustentáveis, unidades de ensino, desenvolvimento tecnológico, inovação e investigação qualificada.

Projetos de Inovação dos Portos da Madeira

4Port foca-se na criação de uma estratégia de ação conjunta para dotar as entidades/empresas e startup portuárias com ferramentas e serviços para a sua digitalização e para a aceleração de ideias de negócio inovadoras.

OCEANLIT tem em vista a redução de resíduos no mar, ajudando desta forma à conservação e recuperação ambiental.

Investimento TD-C19-|05-RAM (78M€) - A Região Autónoma da Madeira pretende dotar a região de redes digitais de banda larga de alta velocidade que suportarão todo um novo ambiente digital e tecnológico, dinamizando a digitalização de serviços e negócios, a inovação, a sociedade do conhecimento e o empreendedorismo e assim promovendo o estabelecimento de novas tendências de telecomunicações, como redes 5G, ecossistemas de IoT e o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Visa reduzir o tempo e o custo das exportações e importações na região, eliminando a duplicação de formulários e integrando web services dos sistemas das demais autoridades e uma aplicação interface que integre com os sistemas da APRAM. Assim as PME's poderão ter maior e mais ágil acesso ao mercado marítimo, facilitando todo o processo logístico.

O projeto **GAINN** tem como objetivo implementar projetos piloto que comprovem a adequabilidade do Gás Natural liquefeito como combustível de propulsão e produção de energia para o Transporte Marítimo. Os dados técnicos e experiências práticas obtidas no decurso da implementação do projeto GAINN servem de apoio aos Governos dos Estados Membros, bem como às Autoridades Portuárias e armadores que operam em Portugal e países do Mediterrâneo para que cumpram as diretivas ambientais da forma mais eficiente.

O projeto **Atlantic Blue Ports** tem como objetivo utilizar um sistema protótipo de tratamento de águas de lastro (água de lastro é a água do mar captada pelo navio para garantir a segurança operacional do navio e sua estabilidade) dos navios, a quando da estadia em porto. Com o tratamento das águas de lastro dos navios não permitem que espécies marinhas invasoras contaminem a água do mar, protegendo assim a fauna e a flora subaquática, bem como a produção de organismos subaquáticos de aquacultura.

ECOMARPORT - projeto para a gestão ambiental e Marinha em áreas Portuárias da Macaronésia que visa promover a I+D+i Marinho-Marítima das regiões Macaronésia europeias e africanas, implementando uma rede operacional de observação ambiental e marinha em termos de qualidade da água e do ar nos portos, através do desenvolvimento e utilização de tecnologias avançadas, sustentáveis, geração de produtos e ferramentas de valor para todos os utilizadores, tudo através da transferência de tecnologia adequada e eficiente e a cooperação entre os setores público e privado no domínio da ciência e tecnologia marinho-marítimas, promovendo oportunidades de negócio no contexto do Crescimento da Azul.

É um projeto de cooperação transfronteiriça enquadrado na chamada para propostas INTERREG-MAC 2014-2020 e diretamente em linha com a estratégia de promover a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação, sendo estes os seus objetivos, para promover o investimento das empresas em inovação, o desenvolvimento de ligações e sinergias entre empresas, centros de I+D e centros de ensino superior, com especial ênfase no desenvolvimento de produtos e serviços, a transferência de tecnologia, a inovação aberta através de uma especialização inteligente, apoiar a investigação de natureza tecnológica aplicada, linhas piloto e ações de validação dos produtos, capacidades de fabricação avançada e primeira produção em tecnologias chaves e a difusão de tecnologias multiusos.

Ainda neste âmbito foi criado um **Sistema Hidralerta** que utiliza as previsões de agitação marítima ao largo para a determinar os seus efeitos em termos de caudal de galgamento e/ou de cotas de inundação em áreas específicas, recorrendo a modelos numéricos, redes neuronais e fórmulas empíricas. Estes dados permitem obter uma avaliação em tempo real de situações de emergência e a emissão de alertas às entidades responsáveis, o que possibilita a adoção de medidas para evitar perdas de vidas e minimizar prejuízos económicos e ambientais.

Como autoridade portuária, a APRAM, S.A. é responsável pela eficiência da comunidade portuária, promovendo a comunicação e a interface com os diferentes stakeholders do setor, estando previstas as seguintes ações:

- ▶ Otimização da gestão das atividades da comunidade portuária e da eficácia do desempenho das funções de autoridade reguladora e fiscalizadora;
- ▶ Adaptar o enquadramento legal existente para os portos do continente, para a implementação da FUP - Fatura Única Portuária;
- ▶ Potenciar as características do sistema informático SIGPOR, implementado aquando da reclassificação da empresa, ou promover a sua substituição por outro sistema, de modo que, além de responder às necessidades e exigências legais de reportes da contabilidade orçamental/patrimonial, possa ser uma verdadeira ferramenta de apoio à gestão;
- ▶ Dar continuidade à implementação do SNC-AP, integrado no S3CP e inventariação informatizada, através da aposição de códigos de barras, do ativo fixo, quando tal for possível;
- ▶ Dar continuidade à implementação da contabilidade analítica;
- ▶ Dinamização do mercado de cruzeiros e captação de novas rotas e escalas para o Porto do Funchal, consolidando a sua posição como porto de escala em viagens transatlânticas e também em itinerários regulares que incluem as Canárias e/ou os portos portugueses;
- ▶ Otimização do sistema de incentivos para promoção de escalas de navios de cruzeiro e embarcações de recreio no Porto do Porto Santo;
- ▶ Assegurar a participação em feiras e eventos internacionais, nomeadamente a Seatrade Miami e Seotrode Europe, bem como através da publicidade em revistas da especialidade nacionais e internacionais;
- ▶ Desenvolvimento da parceria com os portos de Canárias e outras regiões da Macaronésia, nomeadamente no fomento da atividade de cruzeiros e no projeto CruisAtlantic;
- ▶ Desenvolvimento da parceria com os portos portugueses no fomento da atividade de cruzeiros e na criação da marca Cruise Portugal;
- ▶ Desenvolvimento de parcerias, com o objetivo de estabelecer relações win-win;
- ▶ A APRAM pretende ainda a atualização e instalação dos equipamentos necessários ao cumprimento dos requisitos de segurança em termos de controle de acessos do porto, vídeo vigilância e segurança contra incêndios bem como a integração das diversas zonas num sistema único de controle, relativamente ao Porto do Funchal e ao Porto do Caniçal.



Porto de Leixões

Drones 5G – Numa parceria entre a NOS e a APDL será permitido monitorizar as complexas manobras de cargas e descargas com recurso a drones 5G, equipas com câmaras capazes de transmitir, em tempo real, imagens de vídeo de alta qualidade para a sala de controlo. O que irá permitir aumentar a capacidade de inspeções no local, garantindo maior segurança, flexibilidade e ainda uma resposta mais rápida em caso de incidentes.

Estes drones estão ainda preparados para ser equipados com outros sensores como ambientais, de ruído e qualidade do ar ou até capazes de medir os impactos de cada operação em tempo real e diretamente no local. Para a implementação desta tecnologia, o Porto de Leixões será o primeiro porto 5G em Portugal.

Além desta ferramenta, também estão a ser estudadas formas de tirar partido das tecnologias de **realidade aumentada** e **digital twin** para tornar os processos de manutenção e logística mais eficientes, recorrendo a **IoT's** para saber em tempo real a localização e estado de todos os ativos.

A APDL tem uma página que permite verificar o tráfego marítimo, em tempo real, desde tipo de embarcações, ETA's, zonas de aproximação e câmaras públicas do porto.

Quase todos os portos têm uma página de ETA's, no entanto a da APDL permite verificar mais informações com ligações a IoT's.

Porto de Aveiro

Criou uma parceira com a Altice Labs para ajudar na sua evolução digital e sustentável, orientada para a gestão da atividade portuária e a gestão eficiente de água e energia em toda a área de jurisdição do porto, sendo ainda que esta solução deverá interagir com a JUL de forma a simplificar o processo/sistema.

Também numa parceria com a PRIO iniciou um projeto piloto de abastecimento para a utilização de biocombustíveis em equipamentos portuários e embarcações. Já realizaram o primeiro abastecimento da lancha "Triângulo", efetuado através de Eco Bunkers, um produto desenvolvido pela PRIO com 15% de Biodiesel avançado e que é produzido a partir de matérias-primas residuais, criado de acordo com o processo de economia circular. Tem como objetivo a redução de consumo e emissões.

Porto de Sines

Express Gate – é uma aplicação que permite aos operadores de transporte rodoviário o agendamento de entrega e levantamento de contentores, alinhado com a capacidade e janela horária do operador do terminal. Um serviço exclusivo do Porto de Sines que é parte integrante da JUL.

Neste momento está também a decorrer um estudo em desenvolvimento no conceito de GreenPort de produção de macroalgas, que para além de ajudar na redução de CO2 na atmosfera, também podem ser utilizadas para consumo humano, para produção de rações e alimentação animal ou até para produção de bioplásticos, cosméticos e farmacêuticos.

A **JUL (Janela Única Logística)** será uma das tecnologias de Smart ports a ser adotada por todos os portos nacionais a curto prazo, sendo que a mesma tenciona facilitar a comunicação entre toda a cadeia de valor. Dito isto, cada porto investe de formas diferentes em tecnologias diferentes consoante os seus objetivos e necessidades.

Neste momento existe um grande investimento em I&D&I para transformar os portos nacionais em Smart Ports, embora os nossos portos estejam um pouco atrasados nesta transformação, existem provas de que a união entre empresas tecnológicas e de soluções digitais com toda a cadeia de valor assente nos portos é possível acelerar esta inovação e acompanhar o mercado com o crescimento de ambos.

Hub	Produtech	Portugal Blue Digital Hub
<p>Missão & Objetivos</p>	<p>Promover a digitalização da indústria transformadora, por via da intervenção direcionada às tecnologias a montante e de produção, alavancando o papel que estas assumem na transição digital da indústria e o seu posicionamento estruturante na produção de respostas às necessidades horizontais e de transformação dos diversos setores da indústria.</p> <p>Apoiar a Administração Pública no teste e implementação de medidas orientadas para a Gestão do Território no que concerne ao Ambiente Construído, como por exemplo a Gestão de Urbanismo com Digital Twins, Inteligência Artificial para os volumes de dados gerados para o diagnóstico e tomada de decisão no território (vias rodoviárias e ferroviárias, PDM, Licenciamento Automático, entre outras) ou mesmo medidas de Sustentabilidade Ambiental baseada na gestão energética, ambiental e operacional dos Edifícios (ou dos Bairros) tendo em vista a sustentabilidade e a resiliência do território.</p>	<p>Promover a transformação digital das PME e das entidades públicas do setor da economia azul nacional, favorecendo a interoperabilidade entre empresas, estimulando o empreendedorismo e a atração de investimento estrangeiro, com especial foco no desenvolvimento de serviços baseados na inteligência artificial (mas não em exclusivo). Em simultâneo, também pretende focar-se na promoção da digitalização do setor público na área do mar, sobretudo no que se refere à simplificação de acesso a dados.</p> <p>Objetivos estratégicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Testar antes de investir; 2. Atrair investimento, financiamento e desenvolver o ecossistema de inovação; 3. Desenvolver Competências e Formação necessárias à transição digital do Cluster do Mar Português.
<p>Atividade & Serviços</p>	<p>Serviços de suporte ao teste de tecnologias (“Testar antes de Investir”, incluindo serviços como a elaboração de diagnósticos e roteiros tecnológicos, a validação e demonstração de soluções inovadoras e estudos tecnológicos, entre outros);</p> <p>Desenvolvimento de competências e formação (facultando a capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento e adoção das tecnologias e soluções);</p> <p>Apoio na procura de financiamento e investidores (identificando e facilitando o acesso a instrumentos de financiamento e apoiando o desenvolvimento de novos negócios);</p> <p>Dinamização do ecossistema (auxiliando na procura de parceiros e fornecedores e promovendo iniciativas colaborativas para a transformação digital).</p>	<p>Serviços digitais para gestão ecossistémica e ambiental da economia azul;</p> <p>Serviços de prototipagem digital (simulação digital e fabricação aditiva);</p> <p>Serviços para interoperabilidade de acesso a dados, adoção de standards e padrões Europeus e Internacionais e a serviços de informação públicos na economia azul;</p> <p>Análise de dados e data science para modelação e previsão de processos, tendo em vista a otimização de processos industriais (nas vertentes de produtividade e de eficiência ambiental);</p> <p>Serviços de data science, mining e de business intelligence de mercados para otimizar o conhecimento de mercados exportadores e do perfil dos consumidores;</p> <p>Serviços digitais para medição e monitorização do impacto gerado por investimentos ESG nos setores da economia azul;</p> <p>Serviços de aceleração para PME (startups e scale-ups) digitais da economia azul, prestados em articulação com fundos de investimento privados e instrumentos públicos comunitários;</p> <p>Serviços de formação na área digital.</p>

Hub	ATTRACT DIH – Digital Innovation Hub for Artificial Intelligence and High-Performance Computing	C-Hub – Cybersecurity DIH
<p>Missão & Objetivos</p>	<p>Constituir uma rede colaborativa capacitada em Inteligência Artificial (AI) e Computação de Alto Desempenho (HPC), para apoiar startups, PME's e a Administração Pública na sua exploração e endogenização. O apoio aos seus públicos-alvo, nomeadamente criadores e integradores tecnológicos e utilizadores, compreenderá a avaliação e adequação e exequibilidade tecnológica, desenvolvimento, teste, experimentação e validação de novos produtos e serviços, e ainda, a formação e qualificação de recursos humanos e a procura de investimento.</p>	<p>Criado para fomentar a investigação e o desenvolvimento, introduzir a inovação em Cibersegurança nos processos de transformação digital, apoiando desta forma as PME e as entidades da Administração Pública no seu caminho para se tornarem mais ciber-resilientes e ciber-maduras.</p> <p>O C-HUB será uma referência europeia para um apoio neutro, rápido e seguro à Administração Pública e ao setor privado, em particular as PME locais, e as pequenas médias capitalizações, na implementação de processos de transformação digital.</p>
<p>Atividade & Serviços</p>	<p>Demonstração e apoio ao teste e experiencição de tecnologias de AI e HPC em laboratórios, infraestruturas e instalações de experimentação; Apoio na elaboração de estudos de adequação e viabilidade técnica e comercial de sistemas AI e HPC, incluindo a identificação dos fatores críticos de adoção e os aspetos ligados à sustentabilidade e responsabilidade;</p> <p>Formação avançada para empresas desenvolvedoras e entidades utilizadoras de tecnologias digitais. Mentoria de empresas e profissionais.</p> <p>Apoio a empresas e entidades públicas no desenvolvimento estratégico e de negócio, no desenho e na procura de financiamento nacional e europeu para projetos de inovação e de investimento, seja de desenvolvimento e comercialização de soluções, seja de adoção de soluções recorrendo a AI e HPC. Procura de parceiros e apoio à constituição de consórcios tecnológicos;</p> <p>Dinamização do ecossistema de inovação, nos domínios da AI e HPC, e apoio à exploração destas tecnologias através da intermediação e brokering, a nível nacional e internacional;</p> <p>Articulação com os setores que são especificamente endereçados por iniciativas setoriais como as tecnologias de produção, o automóvel e mobilidade, a moda ou o agroalimentar, disponibilizando as suas competências e infraestruturas em AI e HPC.</p> <p>Articulação com a rede EDIH para prestação de serviços especializados a organizações com ligação a EDIHs bem como para contratação de serviços específicos de EDIHs para apoio a organizações portuguesas, quando não disponíveis a nível nacional.</p>	<p>Os serviços que serão prestados pelo Polo de Inovação Digital de Cibersegurança visam abranger domínios como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. testar antes de investir; 2. apoio na obtenção de investimentos; 3. formação; 4. ecossistema e rede de inovação.

Hub	CONNECT 5	SIH – Smart Islands Hub
<p>Missão & Objetivos</p>	<p>Contribuir significativamente para a transformação digital de empresas e entidades do setor público, com base nas tecnologias de informação, comunicação e eletrónica.</p> <p>Tem um conjunto de infraestruturas que permitem a demonstração de tecnologia pelos utilizadores em ambientes reais, bem como conhecimentos técnico-científicos e ligações a um vasto número de empresas e associações empresariais nacionais e europeias.</p> <p>Estas características promovem a transferência de conhecimento e tecnologia e o reforço tecnológico por parte do DIH aos seus beneficiários, apoiando a transformação digital das PME e da administração pública, alavancada em tecnologias digitais de ponta, nomeadamente em 5G, Cloud, IoT, Big Data e sistemas ciberfísico, e apoiado nas áreas de conhecimento de Inteligência Artificial, Computação de Alto Desempenho e Cibersegurança.</p>	<p>Visa promover a capacitação e a inclusão digital da população do Arquipélago da Madeira, estimular a adoção de tecnologias digitais avançadas por PMEs, midcaps e organizações do setor público com sede na região e ainda ser uma mais-valia para outras ilhas e territórios remotos, nomeadamente para enfrentar os principais desafios que possam advir do seu afastamento, insularidade, dimensão, topografia e clima difíceis, envelhecimento, emigração de jovens e dependência económica de um número reduzido de produtos e setores de atividade.</p> <p>Objetivos gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ser um balcão único para ajudar as empresas da Madeira a criar novos negócios, oportunidades e a tornarem-se mais competitivas em relação aos seus processos de negócios/produção e produtos ou serviços através do uso de tecnologias digitais, consultoria, conhecimento técnico e instalações de experimentação; - Contribuir para a digitalização da administração pública e criação de sinergias entre estas autoridades, academia e indústria, aumentando a produtividade, sustentabilidade, competitividade e opções de mercados, incluindo internacionalização; - Dinamizar o ecossistema de inovação e ajudar a ultrapassar dificuldades que possam advir do facto de ser uma região ultraperiférica, contribuindo para a coesão territorial da Europa e para uma participação das suas empresas no Mercado Único Digital.
<p>Atividade & Serviços</p>	<p>Tendo em conta as lacunas existentes ao nível da digitalização das empresas e da administração pública, este DIH propõe-se oferecer serviços em 4 domínios distintos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teste antes de investir; 2. Competências e formação; 3. Apoio ao investimento; 4. Ecossistema de inovação e redes. 	<p>O SIH incidirá sobre os setores mais relevantes para a economia local, nomeadamente: energia, economia circular, meio ambiente e sustentabilidade, mobilidade e logística, administração pública, saúde e biotecnologia, e comércio e serviços.</p> <p>Dos vários serviços a fornecer destacam-se os vocacionados para o futuro das redes elétricas nas ilhas (elétrica, solar, veículos elétricos, eficiência energética dos edifícios), o apoio a novos modelos de negócio que permita praticar uma economia circular e, ainda, aumentar a atratividade e qualidade do sistema de transportes.</p>

Dada a singularidade de cada porto, é lógico que nem todas as autoridades portuárias têm a capacidade ou necessidade de se adaptar às tendências da mesma forma. Nem todas as tendências têm a mesma relevância e impacto em cada porto. Por isso cada porto terá que avaliar quais as tendências que são mais importantes para o seu futuro e mudar também o seu papel de acordo com o ecossistema.

Descarbonização

Todos os portos devem desempenhar um papel crucial na agenda de descarbonização da UE e na transição energética, tomando pelo menos algumas ações, sendo que estas são previstas se tornarem num dos custos mais importantes num futuro próximo e por sua vez se tornem num fator diferenciador de valor.

Os agentes do setor privado deverão também fazer a sua parte nesta transição, uma vez que tem um forte efeito no potencial de transição sustentável de um porto.

Atividade Portuária

Pode-se verificar que as autoridades portuárias não estão apenas assumindo novas atividades como estão a transformar as atividades existentes.

As autoridades portuárias continuam a ser neutras num mercado cada vez mais competitivo, por essa razão, deverão melhorar a sua conectividade. Necessitam de ter uma posição mais proativa na evolução da indústria. Podem assumir um papel impulsionador e empreendedor além da área portuária e um papel facilitador em iniciativas de logística externa e partilha de dados marítimos. Só assim os portos conseguirão atingir todo o seu potencial.

Os portos continuam a crescer em complexidade ao longo dos anos devido a serem um centro de muitas atividades e com muitas partes interessadas, sendo nós críticos no domínio da infraestrutura e valor estratégico. Nós multimodais essenciais, hotspots para a indústria, hubs para a informação e clusters para o crescimento azul, etc. Por essa razão as autoridades portuárias têm um papel importante na cadeia de valor de 'matchmaker' e facilitador neutro.

Mesmo que as atividades existentes não mudem em alguns portos, a forma de trabalho mudou com a inovação tecnológica avançada que permite às autoridades portuárias otimizar o seu conhecimento sobre clusters portuários e ainda a segurança por meio de redes IoT, identificar ativos subutilizados através de Digital Twins e ainda otimizar as operações de back office.

Investimento TI

A falta de investimento em TI e infraestrutura renovável continua a ser desafiante para portos grandes e pequenos. Em grande parte, devido à frequência de investimento e frequência de manutenção de TI necessária ser alta. Por essa razão o desenvolvimento e implementação de plataformas digitais de grande escala em conjunto com ferramentas inovadoras ficarão limitadas aos portos grandes (pelo menos a curto/médio prazo). O mesmo acontece com infraestruturas renováveis em que o retorno é menor, mais lento e mais incerto, sendo o seu maior benefício para a sociedade geral. No entanto, a inovação tecnológica básica (operações de escritório) será uma obrigação para qualquer porto, independentemente do tamanho. Todavia não esquecer que o investimento em desenvolvimento de ferramentas digitais e geração de energia renovável também proporciona novas oportunidades de negócio.

Diversificação

O sistema de transportes vê grande benefício na diversidade que os portos oferecem na sua função e natureza, uma vez que permite especialização regional, conectividade equilibrada e diversificada e uma disseminação de atividades industriais estratégicas. Alguns portos também alcançam a diversificação criando economias de escala ou através de iniciativas de cooperação. Essa cooperação pode assumir muitas formas, desde um simples acordo de cooperação MoU até uma 'joint venture' ou fusão completa. A cooperação ocorre entre portos ou entre um porto e uma parte interessada externa, tendo como objetivo alavancar o conhecimento externo ou reduzir o risco de certos eventos e investimentos.

Cooperação Cidade-Porto

A cooperação com as cidades é um excelente exemplo de cooperação portuária externa, tendo muitas vezes uma relação de codependência. Sendo que muitos portos fazem parte de núcleos urbanos, a comunicação, a cooperação através de eventos conjuntos e a troca de experiências dentro e entre a cidade e o porto são aspetos cruciais do desenvolvimento futuro.

Espera-se que a integração das cidades portuárias aumente, uma vez que os portos têm um possível papel no que diz respeito à mobilidade urbana, como a manutenção e armazenamento de mobilidade compartilhada, logística urbana, geração de energia verde, criação de emprego e valor agregado, fornecimento de fontes de inovação etc.

Por exemplo os portos estão a colocar uma ênfase extra na facilitação do transporte de passageiros através da melhoria das conexões de ferry e RoRo.

Conectividade

A futura conectividade entre navio e terra também deverá ser dominada por uma variedade de novas tecnologias de comunicação, como satélite e 5 G. Estas tecnologias irão ajudar na redução de custos e numa melhoria de eficiência operacional, automatizada, com maior segurança e menor impacto ambiental. A maioria dos sistemas de navios, centros de apoio em terra, portos e sistemas de transporte integrados irão estar interligados, o que irá permitir um fluxo de dados que realize, em tempo real, a análise e tomada de decisões, tornando todo o processo mais eficiente. Assim ficará assegurada a redução do consumo de combustível, a monitorização das operações, a melhor organização da cadeia de fornecimento. Será ainda atingida uma maior segurança das operações.

Limitações Físicas

Para facilitar a entrada de novos participantes no ecossistema portuário (economia azul, geração de energia renovável, redes circulantes), os portos necessitam possibilitar a disponibilidade de espaço já escasso, o que leva a repensar as áreas portuárias já existentes e novas para otimizar o espaço e o potencial circular dentro do porto. Esta necessidade também leva a outras tendências como 'reshoring', compensação ambiental e uso urbano misto, assumindo áreas portuárias mais antigas.

Agilidade na Gestão

Além das limitações, novas tendências e mudanças no mercado, temos ainda de ter em consideração a necessidade de criar soluções que garantam flexibilidade no planeamento e procedimento sem retirar a autonomia necessários dos portos. O caso recente do bloqueio do canal Suez provou que os portos são críticos para fornecer proteção nas cadeias de fornecimento globais. Também será necessário garantir a agilidade dos gestores portuários e a necessidade de facilitação do ambiente legislativo e governamental.

Segurança da Saúde

Surge ainda outro desafio com a situação da pandemia de COVID-19, mais especificamente em relação com o tráfego marítimo de passageiros (ferry e cruzeiros) em que para além das preocupações de sustentabilidade, deverão estar presentes novas preocupações com a segurança da saúde. As infraestruturas de segurança sanitária tornam-se um impulsionador de investimentos adicional.

Novas legislações

Com todas as mudanças presentes nestes processos, surgem múltiplas legislações de licenças, tecnológicas (drones, veículos autónomos, etc.), sanitárias, ambientais e de privacidade às quais os portos terão de atender. Em especial quando atingirem o estatuto de Smart Port em que se tornarão em autênticos hubs digitais, tendo que garantir transparência, segurança, orquestração, padronização e intercâmbio dos dados subjacentes.

Tendo em conta o tamanho dos portos da Madeira, não seria justo realizar uma comparação direta com os melhores Smart Ports do mundo, seria um desserviço. No entanto, não deixa de ser importante analisar esses portos para compreender o que pode tornar um Smart Port melhor, como se encontram nos dias de hoje e ainda onde pretendem chegar. É bastante claro que o mercado já se está a deslocar em grande escala para os conceitos de Smart Port e Green Port, numa visão de futuro.

Os portos da Madeira (e os portos nacionais na sua generalidade) demonstram estar relativamente atrasados na onda de transformação de digital 4.0, no entanto, já existem várias ações para navegar de encontro à mesma.

Os portos da Madeira têm alguns planos que se enquadram dentro dos 4 níveis de transformação para um Smart Port (Transformação digital interna, Conectar o porto, Conectar à comunidade de portos e Porto hiperconectado) e ainda investigações como o presente estudo para compreender melhor o que poderá ser realizado e que fará mais sentido para o porto investir de forma a melhorar a inteligência e eficácia nos portos.

Neste momento têm um foco de investimento na digitalização interna e externa com ferramentas de apoio à gestão, como a JUL, de forma a simplificar os fluxos de informação entre agentes económicos e as autoridades, o desenvolvimento de um Sistema de Comunidade Portuária integrado e um sistema de registo de navios, com vista à desmaterialização da informação de logística regional portuária. Além disso, tem planos de investimento relativos à segurança, tanto tradicional, como tecnologia preditiva para possibilitar a redução de incidentes.

Também se verifica um grande foco em soluções verdes, sendo que já decorrem vários projetos nesse sentido e com a intenção de iniciar outros num futuro próximo. De acordo com estes planos e a situação presente dos portos da Madeira, os mesmos estão mais próximos do conceito futuro de Green Port do que de Smart Port, o que, como se pode verificar será uma das maiores necessidades de mudança e de valor num futuro próximo. Também de acordo com a natureza dos portos poderá fazer maior sentido este foco primário em Green Port e só depois em Smart Port, sendo que este se encontra inserido no mesmo.

Sendo uma das finalidades deste estudo apresentar informação sobre a evolução para o conceito de Smart Port, deve ter-se em atenção que, dados os elevados custos envolvidos, uma criteriosa análise tem que ser feita para a decisão da programação da sequência dos investimentos a considerar para os portos da Madeira, avaliando em cada caso quais as ações que farão mais sentido concretizar e quais as que terão maior impacto no ecossistema de cada porto.

Embora possa fazer sentido um porto pequeno investir numa tecnologia recente como 5G para melhorar as suas comunicações e se enquadrar melhor num futuro de evolução das comunicações (mesmo entre navio-para-terra), o mesmo poderá não ser verdade em relação a tecnologias como a de amarração automática que embora tenha um valor de eficácia e segurança poderá não ser tão relevante neste momento atendendo à quantidade de movimento existente e

prevista num futuro próximo. Estes serão alguns dos tipos de dados que as autoridades do porto terão de analisar para compreender dentro de todas as tecnologias de transformação e automação quais as que poderão trazer mais benefícios para a sua atividade portuária.

Neste momento, devem garantir que os seus investimentos, a nível da gestão interna e externa, que convertam todos os seus processos de papel num formato digital mais rápido e eficaz, até porque estes irão garantir a aplicabilidade de outras tecnologias no futuro como IoT's, o que será fulcral pois todos os portos irão ter ou já tem IoT's implementados. Os portos da Madeira também deverão beneficiar da implementação de alguns IoT's como sensores na área portuária que garantam maior segurança, controlo e eficiência ou câmaras inteligentes que ajudem a compreender a situação turística da ilha, através da recolha, análise e tratamento de dados.

É de salientar que todos os conceitos, tecnologias e soluções anteriormente referidas são válidas tanto para o tráfego de mercadorias como de passageiros, pelo que se aplicam a todos os portos do sistema portuário da Região Autónoma da Madeira e, em particular, aos portos do Funchal e do Caniçal.

Deve ainda ser referido que, dado o destaque que tem o movimento de navios de cruzeiro nos portos da Madeira, deverá ser dada atenção às mudanças que irão surgir neste domínio, em particular nos investimentos relativos à segurança sanitária.

Por fim, os portos da Madeira devem tentar procurar oportunidades de ligação com outros portos, entidades e hubs de inovação de forma a criarem situações "win-win" (ambos os lados ganham) que permitam elevar e preparar o porto para o futuro. O futuro irá se focar acima de tudo na conectividade (entre pessoas, entidades, autoridades, porto-cidade, porto-navio, redes de inovação etc).



Maritime Singapore Decarbonisation Blueprint: Working Towards 2050, Maritime Singapore, MPA Singapore, Março 2022;

Maritime Digitalisation Playbook A digitalisation guide for Maritime Singapore, INFOCOMM MEDIA DEVELOPMENT AUTHORITY, MPA Singapore, Singapore Shipping Association, BCG;

Smart Ports Manual – Strategy and Roadmap, Inter-American Development Bank, 2020;

O Tráfego Marítimo de Mercadorias no Contexto da Intermodalidade, Autoridade da Mobilidade e dos Transportes, 2019;

Programa COTEC – i4.O Fase II, KPMG Portugal, Abril de 2019;

Green Deal support for the Green Ports, Andreea Strachinescu, Head of Unit on Maritime innovation, marine knowledge and Investments, DG for Maritime Affairs and Fisheries, European Commission, Decarbonising Small and Medium Ports Event 7 de Julho 2021;

The Infrastructure Investment Needs and Financing Challenge of European Ports, Report prepared for the European Seaports Organisation (ESPO) by Peter de Langen, Mateu Turró, Martina Fontanet and Jordi Caballé. 2018;

Europe's ports at the crossroads of transitions, A Deloitte and ESPO Study, Junho de 2021;

Ilustrações (exceto a capa) do UnDraw por Katerina Limpitsouni.
Imagens do Unsplash por Christian Lue, Simone Hutsch, Claudia Lorusso, Hu Chen & Edward He.

Atlantic Action Plan | Atlantic Strategy | The Support Team for the Atlantic Action Plan, <http://www.atlanticstrategy.eu/en>

HPA – Hamburg Port Authority, <https://www.hamburg-port-authority.de/de/>

IAPMEI – Horizonte 2020 – Rede de Polos de Inovação Digital <https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Empreendedorismo-Inovacao/Inovacao-e-Competitividade/Incentivos-e-financiamento/Horizonte-2020.aspx>

Projetos Financiados – ForumOceano, <https://forumoceano.pt/projetos-financiados/>

Team Finland Future Watch. Future Watch: Smart Ports, <https://www.slideshare.net/futurewatch/future-watch-smart-ports>



- Awake.ai Product Brochure, Awake.ai Smart Ports as a Service™;
Boletim Marítimo Macaronésico, Outubro 2018;
- Case study: Shanghai International Port Group, Cisco, 2019;
- Capacity with a positive environmental and societal footprint: ports in the future era, Corealis, The Port of the Future, 21 de Novembro 2018;
- Estudo sobre 'Concorrência no Setor Portuário', Autoridade da Concorrência, Julho de 2015;
- De-risking the Supply Chain – a practical look at transparency and visibility challenges, Insights from IBM Think Circles, IBM, 2021;
- 10 SmartPort Trends 2030-2050, smartport.nl, SmartPort, Maio 2021;
- 2021 Performance indicators, 2022 Edition, SeinePort Union & Haropa Port;
- D.1.1: Port of the future challenges, enablers and barriers, Capacity with a positive environmental and societal footprint: ports in the future era, COREALIS The Port of the Future, John Kanellopoulos, funded by Horizon 2020, 31 de Julho 2018;
- Digitising Transport, Hamburg's ITS-strategy: Providing Future Urban Mobility and Logistics Solutions, Hamburg;
- Digitalizing the port call process, Transport and Trade Facilitation, Series No 13, UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development, 2020;
- Digitising European Industry initiative and European Digital Innovation Hubs, Matthias Kuom, DG Connect A4: Digital transformation of industrial ecosystems, 22 de Abril 2021;
- Digital Single Market, The 'Digitising European Industry' Initiative, European Commission;
- European Maritime Single Window, European Parliament, Milan Remáč, Maio 2018;
- Hamburg's ITS-strategy: Providing Future Urban Mobility and Logistics Solutions;
- Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade, (IDES) de 2021, Portugal;
- Indústria 4.0 | Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia;
- i4.0 - Indústria 4.0, República Portuguesa, Deloitte.;
- Innovation analysis of EU cities with ports and strong traffic generators, PORTIS, 2020 CIVITAS;
- Integrated Synchromodal Transport System Analysis, Smartport.nl, Colofon ©SmartPort Junho 2020;
- Levels of Autonomy (Blanke, Henriques & Bang, 2017);
- Maritime and Port Authority of Singapore, Shipping Circular, NO. 07 of 2022, MPA Singapore, 22 de Abril 2022;
- OCR in Ports and Terminals, A PEMA Information Paper, Port Equipment Manufacturers Association;
- Ports 2030 – Gateways for the Trans European Transport Network, European Commission, Setembro 2013;
- Port Master Plan 2050, The Port Authority of NY & NJ; OCR in Ports and Terminals, A PEMA Information Paper;
- Port of Hamburg: smartPORT solutions for the 21st century;
- Plano de Atividades e Orçamento 2022, Portos da Madeira;
- Plano Plurianual de Investimentos, 2022/24, Portos da Madeira;
- Review of Maritime Transport 2019 (Unctad);
- Smart Cities, Frost & Sullivan Value Proposition, A Frost & Sullivan Accelerated Program;
- Smart Containers – Real-time Smart Container data for supply chain excellence, WhitePaper, UNECE, UN/CEFACT, 2019;
- Smart Ships and the changing Maritime Ecosystem, WhitePaper, SmartPort;
- Smart Ports, Weijian Mi, Yuan Li;
- Smart Ports Design Features Analysis: A Systematic Literature Review, Sahbia Bessid, Ala Zouari, Ahmed Frikha, A. Benabdelhafid. 23 de Março 2021;
- SmartPorts Visualbook – Visuals – The opportunities, challenges and impact of research, SmartPort, 2019;
- The 'Digitising European Industry' Initiative THE', EU;
- The Infrastructure Investment Needs and Financing Challenge of European Ports, ESPO, Prepared by Peter de Langen, Mateu Turró, Martina Fontanet and Jordi Caballé;
- «ABB Group. Leading Digital Technologies for Industry». ABB Group, <https://global.abb/group/en>
- Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A., <https://www.apsinesalgarve.pt/>
- APRAM – Portos Da Madeira, <https://www.apram.pt/site/index.php/pt/>
- AspBAN <https://aspban.eu/en/home/>
- China Communications construction company Ltd., <http://en.ccccltd.cn/yw/mxgc/ysg/>
- Containerport Information | Port Authority of New York & New Jersey, <https://www.panynj.gov/port/en/index.html>

- DataPorts,
<https://www.dataports-project.eu/>
- Eco Mar Port – Transferencia tecnológica y ECO-innovación para la gestión ambiental y MARina en zonas PORTuarias de la Macaronesia,
<https://ecomarport.eu/>
- «Environmental Software | Logistics Software | Maritime»,
<https://sinay.ai/en/sinay-hub/>
- Ericsson – Industries, Ports,
<https://www.ericsson.com/en/industries/ports>
- EU – Community Research and Development Information Service,
<https://cordis.europa.eu/project/id/101036594>
- FEDerATED – EU project for digital co-operation in logistics,
<http://www.federatedplatforms.eu/>
- Gijzen, Casper. «Benchmark Innovative Ecosystems». SmartPort,
<https://smartport.nl/en/project/benchmark-innovatie-ecosystemen/>
- Global Mobi Awards
<https://globalmobiawards.motor24.pt/>
- Grønt Skipfartsprogram – Vårt fokus er en effektiv og miljøvennlig skipsfart,
<https://grontskipfartsprogram.no/>
- «Home». GAINN Projects,
<http://www.gainnprojects.eu/>
- How to boost port call operations.
<https://www.globalmaritimeforum.org/news/how-to-boost-port-call-operations>
- IAPMEI – Rede de Polos de Inovação Digital,
<https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Empreendedorismo-Inovacao/Inovacao-e-Competitividade/Programas-e-iniciativas/Rede-de-Polos-de-Inovacao-Digital.aspx>
- EconomiaAzul». Economia Azul: Economia do mar sustentável,
<https://www.economiaazul.pt/>
- IPCSA – International Port Community Systems Associations,
<https://ipcsa.international/pcs/pcs-general/>
- ispiseo. «Standardized Data Sharing Enabling Smart Port Networks». ISPI,
<https://www.ispionline.it/en/pubblicazione/standardized-data-sharing-enabling-smart-port-networks-29824>
- Jornaldenegocios.pt
<https://www.jornaldenegocios.pt/negocios-iniciativas/detalhe/programa-de-aceleracao-dinamica-quer-inovar-portos-atlanticos-da-europa>
- «Landing Page». SPEED,
<https://www.smartportecosystem.com/>
- Lda, Critec. «Porto de Aveiro | A força da região». Porto de Aveiro | A força da região,
<https://portodeaveiro.pt>
- O papel dos portos portugueses na economia nacional e a respetiva estratégia para o futuro próximo (até 2030).
<https://www.aprh.pt/pt/comissoes/zona-costeira/o-papel-dos-portos-portugueses-na-economia-nacional-e-a-respetiva-estrategia-para-o-futuro-proximo-ate-2030>
- Our Port in a Single Click | Port of Antwerp-Bruges,
<https://www.portofantwerpbruges.com/en>
- Portofantwerpbruges.com. Our port in a single click | Port of Antwerp-Bruges,
<https://www.portofantwerpbruges.com/en>
- «Revista Cargo». Revista Cargo – Transportes e Logística,
<https://revistacargo.pt/>
- Scandria Alliance,
<https://scandria-alliance.eu/>
- Sinay: What Is a Smart Port? Port Digitalization,
<https://sinay.ai/en/smart-port-101-what-is-a-smart-port/>
- Smart Green Ports as Integrated Efficient Multimodal Hubs – Europa,
<https://cordis.europa.eu/project/id/101036594>
- Smart Ports Entrepreneurial Ecosystem Development | 2 Mers Seas Zeeën,
<https://www.interreg2seas.eu/en/speed>
- Smartport.nl,
<https://smartport.nl/en/>
- Smart Ports: Piers of the Future,
<https://smartports.tv/>
- «SMART PORTS TOOLKIT FOR ADDRESSING FUTURE CHALLENGES THROUGH TECHNOLOGICAL INNOVATION». Fundación Valenciaport,
<https://www.fundacion.valenciaport.com/en/project/smart-ports-toolkit-for-addressing-future-challenges-through-technological-innovation-2/>
- «Terminais». Porto de Lisboa,
<https://www.portodelisboa.pt>
- «The Port of Hamburg». Hamburg.Com,
<https://www.hamburg.com/port/>
- «The Watchwords: Technology and Smart Ports». ISPI,
<https://www.ispionline.it/en/pubblicazione/watchwords-technology-and-smart-ports-29823>
- Uamangementschool.eu.qualtrics.com,
https://uamangementschool.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_ehfpeXHWgVSIYxU
- «Welcome to the Port of Rotterdam». Port of Rotterdam,
<https://www.portofrotterdam.com/en>
- All accesses ocurred between 26 of June 2022 and 26 of July of 2022**



ACIF

Câmara de Comércio
e Indústria da Madeira



PORTOS DA MADEIRA

Realizado por

