

**TERMINAL FANTASMA: Um estudo de caso exploratório do processo de automação dos terminais Euromax ECT e Delta ECT no porto de Roterdã na Holanda do Sul.**

**ROCHA, Gabriela Miranda**

**OLIVEIRA, Laura Costa**

Faculdade de Tecnologia de Praia Grande

Curso tecnólogo em Comércio Exterior

Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100

**RESUMO**

Este estudo tem como objetivo discutir a automação dos terminais fantasmas Euromax ECT e Delta ECT no porto de Roterdã, localizado na Holanda do Sul. O estudo busca familiarizar os leitores com o processo de implementação da automação portuária nesses terminais específicos, abordando as tecnologias utilizadas no processo. Um dos principais objetivos é divulgar as características dos terminais Euromax ECT e Delta ECT, apresentar as inovações empregadas no porto e os benefícios e desafios que essas inovações trazem para Roterdã. A pesquisa foi realizada utilizando uma abordagem metodológica bibliográfica e exploratória, com o estudo de caso sendo o enfoque, com a consulta do site oficial do porto, artigos acadêmicos e outras fontes relevantes para embasar o conteúdo. Os resultados obtidos contribuem para um melhor entendimento do processo de automação portuária nos terminais Euromax ECT e Delta ECT, destacando as tecnologias implementadas e os impactos resultantes. O estudo abrange tanto os benefícios proporcionados pela automação, como a redução do tempo de operação e o aumento da eficiência e, também, os desafios enfrentados, como a falta de padronização dos equipamentos e o risco a segurança cibernética.

**PALAVRAS-CHAVE:** Terminal fantasma. Euromax ECT. Delta ECT. Automação. Porto de Roterdã. Tecnologias portuárias.

**ABSTRACT**

*This study aims to discuss the automation of the Euromax ECT and Delta ECT terminals in the port of Rotterdam, located in South Holland, the Netherlands. The study seeks to acquaint readers with the process of port automation implementation in these specific terminals, addressing the technologies used in the process. One of the primary objectives is to disclose the characteristics of the Euromax ECT and Delta ECT terminals, present the innovations employed in the port, and the benefits and challenges these innovations bring to Rotterdam. The research was conducted using a bibliographical and exploratory methodological approach, with a focus on case study, consulting the official port website, academic articles, and other relevant sources to substantiate the content. The results contribute to a better understanding of the port automation process at the Euromax ECT and Delta ECT terminals, highlighting the implemented technologies and resulting impacts. The study encompasses both the benefits provided by automation, such as reduced operation time and increased efficiency, and the challenges faced, including equipment standardization issues and cybersecurity risks.*

**KEYWORDS:** *Ghost terminal. Euromax ECT. Delta ECT. Automation. Port of Rotterdam. Port technologies.*

## 1. INTRODUÇÃO

O porto de Roterdã, maior porto marítimo da Europa, desempenha um papel fundamental no comércio exterior, movimentando anualmente uma impressionante quantidade de 400 milhões de toneladas de mercadorias (DIAS, 2023). Uma das características distintivas desse porto é a presença de terminais automatizados, como o terminal Euromax Europe Container Terminal (ECT) e o Delta ECT, que desempenham um papel crucial na movimentação eficiente e segura das mercadorias e dos maiores navios porta-contêineres, que navegam por suas águas com facilidade por ser um porto de águas profundas (HUTCHISON PORTS, 2018).

O complexo é considerado como inovador e tecnológico, apresentando terminais automatizados que são responsáveis por agilizar o processo de atracação e descarga das embarcações, contribuindo para a redução do tempo necessário nessas operações e na redução de custos (JORNAL HOJE, 2018).

Ademais, ganha o título de terminal fantasma por utilizar tecnologias avançadas para melhorar a eficiência, a sustentabilidade e a segurança nas operações portuárias sem intervenção humana. Algumas das inovações do porto identificadas seguindo esses critérios foram:

- A utilização de caminhões-robôs e guindastes elétricos teleguiados para a movimentação e o armazenamento de contêineres, reduzindo a necessidade de mão de obra humana e aumentando a produtividade (LOBO, 2016).
- A construção de uma usina de produção de combustíveis renováveis, em parceria com a empresa Neste, a maior produtora mundial de diesel renovável, para estimular o transporte marítimo a usar alternativas mais limpas e sustentáveis ao diesel (PORT OF ROTTERDAM, 2022).
- A criação de um sistema inteligente de gestão do tráfego marítimo que utiliza sensores, câmeras, radares e dados meteorológicos para monitorar as condições do porto e otimizar o fluxo das embarcações (JORNAL HOJE, 2018).

Segundo Oliveira (2021), a automação é extremamente necessária para manter os portos mais competitivos. Assim, com os avanços constantes em tecnologia e pesquisas na área portuária, o porto de Roterdã busca estratégias para manter-se atualizado, procurando meios que facilitam a movimentação de mercadorias, com a visão de tornar o processo do comércio internacional menos complicado.

O porto de Roterdã também é destaque na sustentabilidade, onde possui 100 turbinas eólicas e painéis solares, aplicando fontes renováveis de energia para diminuir sua pegada de carbono. Como forma de reduzir a poluição, Roterdã também utiliza uma mistura de biodiesel com diesel, responsável por diminuir as emissões dos gases de efeito estufa emitidos pelo porto em 89% (DIAS, 2023).

### **1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral da pesquisa é explorar a implementação da automação portuária nos terminais Euromax ECT e Delta ECT no porto de Roterdã.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Descrever a infraestrutura e as características dos terminais Euromax ECT e Delta ECT;
- Apresentar as tecnologias e sistemas de automação portuária implementados nos terminais;
- Divulgar os resultados da automação portuária nos terminais em termos de eficiência operacional, redução de tempo de descarga e movimentação de cargas.
- Difundir os impactos da automação na eficiência operacional.

### **1.3 Questão de pesquisa**

A automação portuária tem um papel fundamental para aprimorar a eficiência operacional e aumentar a capacidade de movimentação de cargas nos terminais do porto de Roterdã?

### **1.4 Método de pesquisa**

Este artigo adota uma abordagem metodológica exploratória, qualitativa e bibliográfica para discutir a automação portuária nos terminais Euromax ECT e Delta ECT, localizados no porto de Roterdã. A metodologia, focada em estudo de caso, envolveu pesquisas documentais e pesquisas em artigos anteriores sobre automação portuária, bem como informações disponíveis nos sites, como o oficial do porto de Roterdã e dos terminais de estudo.

Segundo Selltiz (1965, p.61, apud Oliveira, 2011, p.20), enquadram-se na categoria dos estudos exploratórios todos aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Nem sempre

há a necessidade de formulação de hipóteses nesses estudos. Eles possibilitam aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas. Nesta situação, o planejamento da pesquisa necessita ser flexível o bastante para permitir a análise dos vários aspectos relacionados com o fenômeno.

De acordo com Triviños (1987, p. 110, apud Oliveira, 2011, p.24), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências.

Segundo Vergara (2000, p.5, apud Oliveira, 2011, p.40), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos direta e indiretamente ligados à nossa temática. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de fornecer ao investigador um instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Kaufman (2012 *apud* FIGUEIREDO, 2015), a automação “refere-se a um sistema ou processo que pode funcionar sem a intervenção humana”, sendo assim um processo independente, somente programado para funcionar sem a necessidade de interferência.

Por SHM (2018) “a automação portuária pode ser definida como o uso de tecnologia integrada para desenvolver soluções inteligentes para o controle eficiente do tráfego e dos fluxos comerciais no porto, aumentando assim a capacidade portuária e a eficiência portuária”.

Atualmente, a maior parte dos portos tem a tecnologia integrada para facilitar o gerenciamento de informações. Constatando que a movimentação de mercadorias acontece principalmente pelo modal marítimo, sendo esse responsável por 90% da logística internacional, torna-se essencial aprimorar os portos e seus terminais, para que possam conseguir trabalhar com a alta demanda. A automação portuária é o meio para que isso ocorra, ela é a aplicabilidade da tecnologia nos portos, visando a facilitação de atividades diárias, tornando as operações mais ágeis, fáceis e seguras (SHM, 2018).

Os equipamentos são comandados por softwares altamente sofisticados, dessa maneira, há redução de custos e de erros operacionais, aumento da produtividade, agilidade dos processos e competitividade, com a garantia de segurança no manuseio das mercadorias (SHM, 2018).

Como pontos negativos, há a falta de padronização entre as máquinas e equipamentos, já que esses são produzidos em diversas partes do mundo, tornando mais difícil a programação. O alto investimento inicial, pois é necessário desembolsar muito dinheiro na implementação das tecnologias e da automatização, isso prejudica os países subdesenvolvidos a se tornarem competitivos como os grandes portos do mundo, que possuem recursos separados para investimento nessa área, e os riscos da segurança cibernética (SHM, 2018).

Em Roterdã, guindastes, contêineres e empilhadeiras se movimentam sem a necessidade de um humano, de forma automatizada. Com o controle remoto das máquinas, o ritmo de movimentação se mantém 24 horas por dia e 7 dias por semana, movendo mais de 400 milhões de toneladas de mercadorias por ano. No porto Roterdã, as tecnologias atreladas permitem que seja feito um controle por sensores, esses captam informações sobre as marés, temperatura da água, correntes marítimas, velocidade do vento e os níveis da água, assim assegurando qual o melhor momento para a atracação e desatracação de um navio. Com isso, há a administração de maneira eficiente dos mais de 140 mil navios que navegam por ali todos os anos, reduzindo em 20% o tempo em que o navio permanece atracado e economizando 30 mil euros em cada descarregamento (JORNAL HOJE, 2018).

Segundo SHM (2018), a automação portuária se divide em descarregamento, equipamentos de manuseio de carga, rastreamento dos navios, gerenciamento de armazéns, manutenção de navios e muito mais. Assim, a automação impacta principalmente em três áreas:

a) Na entrada dos portos

Ponto inicial para registrar e identificar as entidades que adentram ou saem do porto. Inclui a verificação de segurança para proteger a integridade do porto e deve ser extremamente rigorosa. Para a diminuição no tempo de entrada/saída de uma embarcação, a automação se torna relevante, organizando a maneira com que a operação acontece e a tornando mais rápida com o auxílio da tecnologia.

b) Guindastes

Guindastes automatizados retiram os contêineres dos navios de forma mais rápida e eficiente por serem controladas por computador. Após a retirada, ocorre a classificação e empilhamento pelo tipo de mercadoria.

c) Armazenagem

Os robôs manipulam as cargas e guindastes, empilhando os contêineres de acordo com o tipo de mercadoria. O armazém é classificado por data de partida. Na hora do despacho, os robôs levam a carga até a estação designada para prepará-la para o transporte. A segurança é

muito maior no transporte de carga feito por máquinas robôs, todo o processo é analisado para otimizar o fluxo de estoque e garantir que não haja gargalos com os demais processos.

### **3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA**

Abaixo algumas considerações e características do porto foco desse estudo.

#### **3.1 Porto de Roterdã**

O porto de Roterdã existe desde o século XIV e se consagra como o mais importante da Europa. Localizado na Holanda do Sul, sua área abrange 105 km<sup>2</sup>. Durante anos ocupou o primeiro lugar entre todos os portos do mundo, de 1962 até 2004, mas perdeu a liderança para os gigantes asiáticos que assumiram os primeiros lugares. Ele é o maior porto marítimo da Europa, localizado no Mar do Norte, onde o Delta do Reno-Meuse (junção dos rios Mosa, Reno e Escalda) desagua. Sendo um porto de águas profundas, seu calado é de 24 metros, possibilitando a entrada de grandes navios.

Todos os anos o porto de Roterdã movimenta mais de 400 milhões de toneladas de mercadorias, sendo responsável em 2019 pela movimentação 14,8 milhões de *Twenty feet Equivalent Units* (TEU). Com isso, conseguiu retornar à décima posição do ranking dos maiores portos, onde segue até os dias atuais (CONEXOS, 2021; DIAS, 2023).

As vantagens comparadas com os demais portos são grandes, ele é o maior porto de contêineres da Europa, pode acomodar os maiores porta-contêineres do mundo (com 24 mil TEU) todos os dias, possui terminais de última geração e alta qualidade de trabalho. Um dos pontos positivos, é a procura constante por agregar novidades para atualizar ainda mais o porto. Atualmente, há projetos para a melhoria da ferrovia do porto, nos armazéns para aumentar ainda mais a quantidade de contêineres acondicionados e a construção de uma nova área portuária. Como é um porto de transbordo, ele tem conexões com mais de 1000 portos do mundo, integrando e incrementando o comércio entre países (PORT OF ROTTERDAM, 2021).

O porto de Roterdã é um exemplo notável de automação e sustentabilidade. Roterdã tomou medidas significativas para reduzir sua emissão de carbono, incluindo a implementação de turbinas eólicas e painéis solares. Esse projeto começou em 2011 e agora abrange 100 turbinas eólicas, produzindo impressionantes 350 GWh (Gigawatt-hora) de eletricidade anualmente, o que seria suficiente para suprir aproximadamente 100 mil residências por ano (DIAS, 2023).

A instalação de cerca de 80 mil m<sup>2</sup> de painéis solares em telhados, paredes de armazéns e áreas de estacionamento geram aproximadamente 30 GWh de eletricidade anualmente, o que é suficiente para abastecer cerca de 9.000 residências por ano. Além disso, o porto abriga uma área de testes de turbinas eólicas *offshore* localizada a 15 km da costa, oferecendo espaço para empresas e pesquisadores testarem inovações em energia eólica *offshore*. A integração do porto de Roterdã com a rede elétrica holandesa permite que ele se torne um produtor de energia verde, com a capacidade de comercializar o excedente de energia para a rede (DIAS, 2023).

Por fim, o porto de Roterdã adota o uso de biocombustíveis em sua frota de veículos e equipamentos portuários desde 2010. A mistura de biodiesel e diesel reduziu as emissões de gases de efeito estufa em até 89% em comparação com o uso de diesel convencional, conforme apontado por Dias (2023). Essas iniciativas demonstram o compromisso do porto de Roterdã em promover a sustentabilidade e reduzir seu impacto ambiental.

### **3.2 Terminal fantasma**

De acordo com a entrevista cedida a tecnologia portuária, efetuada pelo engenheiro de computação Rodrigo Lopes Salgado (2022), a denominação terminal fantasma acontece popularmente motivada pelos terminais serem controlados por sistemas e funcionarem de forma autônoma, sem a presença de humanos em suas instalações.

### **3.3 Terminal Euromax ECT**

Segundo os dados do Europe Container Terminals (2012), o Euromax ECT é um dos terminais fantasmas do porto de Roterdã, sendo esse um dos mais avançados e sustentáveis do mundo, com capacidade de carga de 5 milhões de *Twenty Feet Equivalent Units* (TEU).

De acordo com Hutchison Ports (2018), o Euromax ECT fica localizado ao noroeste de Maasvlakte (instalação industrial dentro do porto de Roterdã, construída sobre uma área que antigamente era marítima, mas foi modificada para acomodar o terminal de contêiner), no Mar do Norte, mas especificamente em Maasvlakweg 951, 3199 LZ Maasvlakte Rotterdam, Países Baixos.

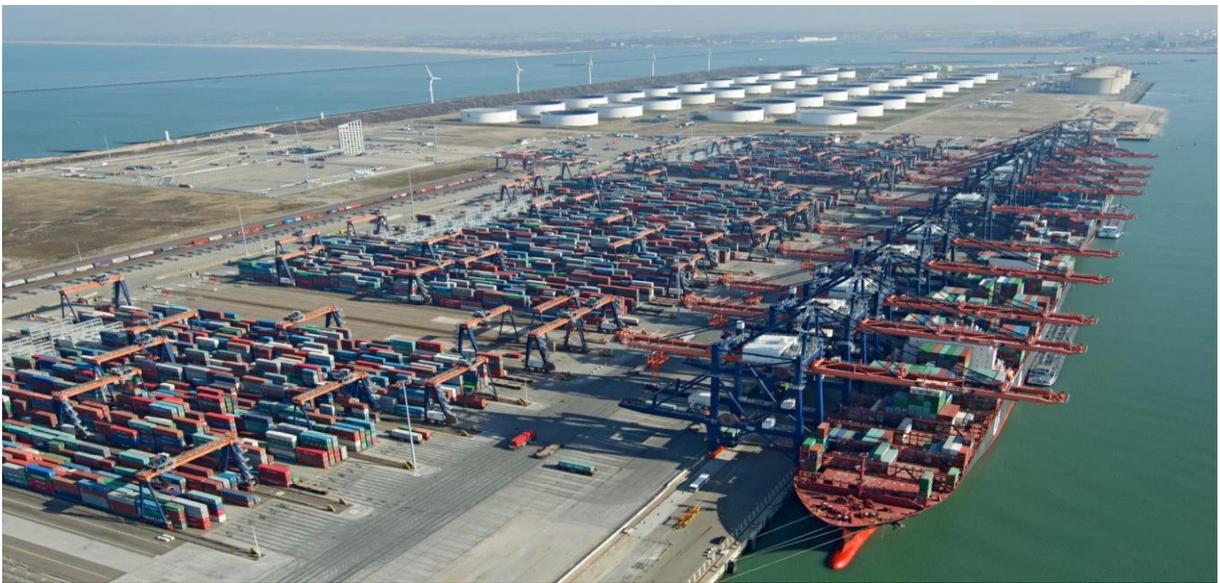
O terminal foi projetado para movimentar os maiores navios porta-contêineres de forma rápida, segura e eficiente, possuindo 16,8m de calado onde as áreas mais profundas podem chegar a 19,6m. Os grandes carregadores de contêineres podem ser atracados no cais em até

uma hora após a entrada no porto (EUROPE CONTAINER TERMINALS, 2012; HUTCHISON PORTS 2018).

Os guindastes de cais do terminal são semiautomáticos. Oito guindastes podem ser colocados por navio para facilitar ainda mais a movimentação e reduzir o tempo de descarga, além de possuir transportadores de contêineres dentro do terminal, esses são chamados de veículos guiados automatizados e transportam os contêineres entre o cais e as pilhas (HUTCHISON PORTS, 2018).

Além de 1,5km de cais de águas profundas, ele também possui barcaças separadas e instalações de alimentação. Tem seu próprio terminal ferroviário e grande capacidade para caminhões, espaços refrigerados e seu próprio sistema de verificação alfandegaria (HUTCHISON PORTS, 2018).

Figura 1 - Fotografia do terminal Euromax ECT.



Fonte: *Österreichische Verkehrszeitung* (2017).

Figura 2 – Fotografia do terminal Euromax ECT mostrando o transporte de contêineres de forma automatizada.



Fonte: Hutchison Ports (2018).

### 3.4 Terminal Delta ECT

Funcionando desde os anos 90, o terminal Delta ECT é conhecido por ser o primeiro terminal portuário automatizado do mundo. Pelos investimentos contínuos e aprimoramento constante, segue até hoje sendo um dos principais terminais automatizados.

Assim como o Euromax ECT, ele fica localizado em Europaweg 875, 3199 LD Maasvlakte Rotterdam, Países Baixos, no Mar do Norte, onde os maiores navios do mundo podem trafegar sem serem prejudicados por marés ou eclusas. Com a grande profundidade, possuindo 17,45 metros de calado, acomoda os maiores navios porta-contêineres totalmente carregados que podem atracar no terminal 24h por dia (PORT OF ROTTERDAM, 2021).

Em 5 de setembro 2021, o terminal recebeu o navio Ever Ace, que pertence a companhia de navegação Evergreen Marine Company. A embarcação atracou no terminal Delta ECT no Amazonehaven (um dos nomes dados a repartição do canal no terminal) em Roterdã. O navio tem um comprimento de 400m, largura de 61m e capacidade de 23.992 TEU (HUTCHISON PORTS, 2021).

Da entrada no porto, os navios podem ser atracados em uma hora, assim como no terminal Euromax. Os armadores, portanto, escolhem o terminal Delta ECT para ser o primeiro porto de escala na Europa, sendo esse o principal *hub port* (porto concentrador de carga), onde grandes embarcações carregam e descarregam suas mercadorias seguindo o tráfego em alto mar, mantendo conexão com mais de uma centena de outros portos da Europa e Norte da África (HUTCHISON PORTS, 2018).

Figura 3 - Fotografia do terminal Delta ECT.



*Fonte: Hutchison Ports (2018).*

Figura 4 - Fotografia do terminal Delta ECT na visão aérea.



*Fonte: Hutchison Ports (2018).*

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados preliminares, foi possível identificar que a introdução da automatização no porto de Roterdã, com guindastes automatizados e veículos guiados nos terminais, está transformando significativamente suas operações. A modernização do Euromax e Delta ECT logisticamente tem como resultado notáveis melhorias, incluindo a redução considerável dos tempos de descarga, um aumento marcante na eficiência operacional e um notável ganho de produtividade. Além disso, a automação portuária está proporcionando um controle mais preciso sobre o tráfego e os fluxos comerciais, permitindo um gerenciamento mais eficaz das embarcações que atracam nos terminais (THE AGILITY EFFECT, 2019; JORNAL HOJE, 2018; EUROPE CONTAINER TERMINALS, 2004).

Os avanços tecnológicos têm tido um impacto profundamente positivo na capacidade de movimentação de cargas e, por consequência, na competitividade global do porto de Roterdã (PORT OF ROTTERDAM, 2021).

Roterdã conta com terminais de destaque, como o Delta e o Euromax ECT, que oferecem fluidez e eficiência em suas operações. Esses terminais dispõem de avanços tecnológicos, como guindastes semiautomáticos nos cais, que podem atender até oito navios simultaneamente, veículos automatizados que transportam contêineres entre os cais e as áreas de armazenamento, sistemas de verificação alfandegária próprios, espaços refrigerados, entre outros (HUTCHISON PORTS, 2018).

Ambos os terminais possuem a capacidade de manusear e acomodar os maiores navios porta-contêineres, dispondo de barcaças exclusivas para garantir operações fluidas. Além disso, esses terminais contam com instalações ferroviárias de alto desempenho e se destacam por sua excepcional eficiência operacional. Localizados estrategicamente, eles estão fora do alcance de mares e eclusas, garantindo operações sem interrupções (HUTCHISON PORTS, 2018).

O porto de Roterdã está comprometido em reduzir sua pegada de carbono e avança decididamente na adoção de fontes de energia renovável, como eólica e solar. Dessa forma, o porto está priorizando a implementação de biocombustíveis, demonstrando seu compromisso em mitigar os impactos ambientais de suas operações e promover uma gestão mais ecológica e responsável (BRAGA, 2020).

Apesar dos benefícios notáveis, é importante ressaltar que a automação portuária não está isenta de desafios. Questões como a falta de padronização entre máquinas e equipamentos, o considerável investimento inicial necessário e as preocupações em relação à segurança cibernética são áreas que requerem atenção constante à medida que o porto de Roterdã abrange a automação e aprimora sua infraestrutura.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O porto de Roterdã, localizado no Mar do Norte, é um porto de águas profundas, seu calado pode chegar até 24 metros, possibilitando a entrada de grandes navios porta-contêineres. Ele é o maior porto marítimo da Europa, movimentando 400 milhões de toneladas de mercadoria por ano.

Roterdã é uma exemplificação notável de como a automação portuária pode aprimorar a eficiência e a competitividade dos portos. Mediante a implementação de tecnologias

integradas, o porto efetua o controle do tráfego e dos fluxos comerciais de forma eficaz, o que resulta em uma fluidez ininterrupta da movimentação de mercadorias.

Os terminais automatizados do porto de Roterdã, como, o Euromax ECT e o Delta ECT, são exemplos de como a automação potencializa a capacidade portuária e aprimora os processos operacionais. A automação desempenha um papel crucial ao otimizar as operações portuárias, ao promover a segurança e ao expandir o volume de movimentação de mercadorias em um tempo mínimo. Mesmo com os desafios, os benefícios ultrapassam as preocupações, sendo necessário que empresas e trabalhadores se adaptem a essa transformação tecnológica.

Os guindastes automatizados e outras tecnologias atreladas ao porto são apenas o início do que Roterdã tem a oferecer, pois com sua procura constante por melhorias, ele busca se tornar cada vez mais independente.

O exemplo do porto de Roterdã demonstra como a automação portuária pode representar uma vantagem estratégica, estimulando o comércio global e fomentando o desenvolvimento econômico, mesmo com os diversos desafios a serem encarados.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, Rafael Costa Morgado Soares. **Gestão Ambiental em Portos Brasileiros: Contributos para melhoria considerando boas práticas em Port.** 2020. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2020. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/131572>. Acesso em: 16 out. 2023.
- CONEXOS. **Saiba quais são os 10 maiores portos do mundo.** Disponível em: <https://www.conexos.com.br/saiba-quais-sao-os-10-maiores-portos-do-mundo/>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- DIAS, Gabrielle Costa. LandSea Group. **Energia Renovável no Porto de Rotterdam.** Disponível em: <https://landseagroup.com.br/energia-renovavel-no-porto-de-rotterdam/#:~:text=Sendo%20um%20dos%20maiores%20do,turbinas%20e%C3%B3licas%20e%20pain%C3%A9is%20solares>. Acesso em: 17 set. 2023.
- EUROPE CONTAINER TERMINALS. **Efficiency and speed.** Disponível em: <https://myservices.ect.nl/Terminals/rotterdamterminals/deltaterminal/Pages/Efficiencyandspeed.aspx>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- EUROPE CONTAINER TERMINALS. **Euromax Terminal Rotterdam.** Disponível em: <https://myservices.ect.nl/terminals/rotterdamterminals/euromaxterminal/pages/default.aspx/>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- FIGUEIREDO, Aureo Emanuel Pasqualetto. **Automação portuária e segurança do trabalho.** 2015. Tese (Doutorado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.3.2016.tde-22062016-080239>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- HUTCHISON PORTS. **Hutchison Ports ECT Delta.** Disponível em: <https://www.ect.nl/en/terminals/hutchison-ports-ect-delta>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- HUTCHISON PORTS. **Hutchison Ports ECT Euromax.** Disponível em: <https://www.ect.nl/en/terminals/hutchison-ports-ect-euromax>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- HUTCHISON PORTS. **Largest container vessel in the world at ECT.** Disponível em: <https://www.ect.nl/en/news/news-feed/largest-container-vessel-in-the-world-at-ect>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- JORNAL HOJE. **Porto de Roterdã, o maior da Europa, quer se tornar o mais inteligente do mundo.** Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7244641/>. Acesso em: 09 abr. 2023.
- LOBO, Alexandre. **O porto de Roterdã e os robôs.** Disponível em: <https://ilos.com.br/roterda-o-porto-e-os-robos/>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- OLIVEIRA, Danilo. PORTOS E NAVIOS. **Automação será crucial para portos se manterem competitivos.** Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos->

e-logistica/automacao-sera-crucial-para-portos-se-manterem-competitivos. Acesso em: 09 set. 2023.

OLIVEIRA, Maxwell. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: um manual para a realização de pesquisas em administração.** Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf). Acesso em: 31 out. 2023.

ÖSTERREICHISCHE VERKEHRSZEITUNG. **Euromax Terminal Rotterdam set a new record.** Disponível em: <https://oevz.com/en/euromax-terminal-rotterdam-set-a-new-record/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

PORT OF ROTTERDAM. **Containers.** Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/logistics/cargo/containers>. Acesso em: 18 mar. 2023.

PORT OF ROTTERDAM. **Deepened Amazonehaven welcomes first ship.** Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/deepened-amazonehaven-welcomes-first-ship>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PORT OF ROTTERDAM. **Maasvlakte-Zuid Railway Yard.** Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/building-port/ongoing-projects/maasvlakte-zuid-railway-yard>. Acesso em: 18 mar. 2023.

PORT OF ROTTERDAM. **Neste invests € 1,9 billion in renewable products refinery.** Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/neste-invests-eu-19-billion-in-renewable-products-refinery>. Acesso em: 14 nov. 2023.

SHM. **Everything you need to know about port automation.** Disponível em: <https://www.shmgroup.com/blog/everything-need-know-port-automation/>. Acesso em: 30 mar. 2023.

TECNOLOGIA PORTUÁRIA. **Saiba como os ‘Terminais Fantasmas’ operam e atuam de forma 100% automatizada.** Disponível em: <http://www.tecnologiaportuaria.info/2022/07/saiba-como-os-terminais-fantasmas-operam-e-atuam-de-forma-100-automatizada.html>. Acesso em: 11 dez. 2023.

THE AGILITY EFFECT. **Como o porto de Roterdã se prepara para receber os navios do futuro.** Disponível em: <https://www.theagilityeffect.com/br/article/como-o-porto-de-roterda-se-prepara-para-receber-os-navios-do-futuro/>. Acesso em: 16 out. 2023.