

NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

LOGÍSTICA 4.0 : NOVAS TECNOLOGICA APLICADAS AO PORTO DE SANTOS

WELLINGTON A. DA SILVA, MARCIA TERRA SILVA
wjaleixo@hotmail.com, marcia.terra@uol.com.br
(Universidade Paulista – UNIP)

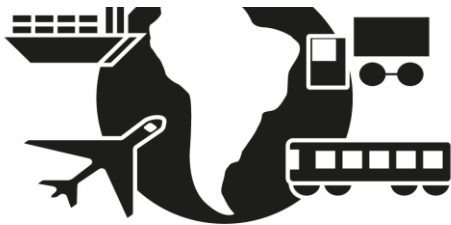
RESUMO

O desenvolvimento tecnológico atual colocou o mundo em um constante estado de mudança, trazendo novas soluções e desafios para setores diversos da economia, no Brasil e no mundo. Os portos organizados integram dinamicamente as cadeias logísticas e têm passado por transformações com o surgimento da Logística 4.0, fazendo uso intensivo de tecnologia, com características da Indústria 4.0. Este artigo tem como objetivo destacar as novas tecnologias empregadas na Logística Portuária nos últimos anos e abrange uma série de ações e sistemas modificados para otimizar a segurança, o transporte e os demais serviços prestados pelo Porto de Santos. Como metodologia foi utilizada a pesquisa bibliográfica. Decerto, o setor portuário é um eminente fator na economia dos países, de modo que, em 2019 o Porto de Santos movimentou 123 milhões de toneladas em mercadorias (Santos Port Authority, 2019), ou seja, com uma aplicação gradual das tecnologias nos portos, processos como os de gestão, movimentação e armazenagem são otimizados, impactando positivamente na competitividade Global.

PALAVRAS-CHAVE: Logística 4.0. Indústria 4.0. Tecnologias. Setor Portuário.

1 .Introdução

A logística 4.0 vem se tornando referência em questão de agilidade portuária, trazendo autonomia e eficiência. Kotler ressalta que muitas empresas não conseguem ver as mudanças como oportunidades. Suas estratégias, estruturas, sistemas e sua cultura organizacional ficam cada vez mais obsoletos e disfuncionais (KOTLER, 2000, p.158). Ao passo que a indústria evoluiu, a logística também teve que evoluir, chamada de Logística 4.0, que auxilia os profissionais deste segmento a reduzir a perda de ativos, gerenciar estoque, ter uma visão do usuário e criar eficiência de frotas. O Porto de Santos recebe milhares de cargas e pessoas anualmente, por isso é crucial manter uma organização eficiente. Posteriormente, o porto utilizava de papéis para muitas finalidades referentes a gestão, entretanto, hodiernamente, tais métodos estão ficando obsoletos e a tecnologia está crescendo cada vez mais com, por exemplo, o projeto Porto Sem Papel, este que conta com um sistema que automatizou a prestação de informações necessárias à estadia de embarcações nos portos públicos brasileiros. Desta forma, as Agências de Navegação prestam as informações aos órgãos intervenientes por meio do preenchimento do Documento Único Virtual (DUV) do sistema. Os seis órgãos que necessitam estar presentes em todas as atracções fazem parte do projeto: Autoridade Portuária (Porto), a Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Departamento de Polícia Federal (Polícia Marítima), Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Vigiagro), a Marinha do Brasil (Autoridade Marítima) e a Secretaria da Receita Federal do Brasil (Autoridade Aduaneira). Há outros intervenientes que atuam, esporadicamente, de acordo com tipos de mercadorias. Este artigo tem por objetivo avaliar a aplicação, melhorias e eficácia da Logística 4.0 no Porto de Santos através dos conceitos da Indústria 4.0, tendo como investigação a realidade do porto quanto às tecnologias já existentes que engloba sistemas e conceitos de automação industrial integrada e inteligente da cadeias produtivas, fornecimento de matéria prima e energia combinando conceitos que vão das mais variadas áreas da Engenharia até a Tecnologia da Informação (Cesário Júnior 2017). De maneira específica, esse estudo identificará tecnologias aplicadas atualmente no Porto de Santos, por meio de revisão sistemática da literatura da



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

indústria 4.0 e seus impactos e implicações na organização do trabalho do Porto de Santos, foi realizada uma pesquisa documental, que se limitou a analisar autores e reportagens tendo os dados extraídos, considerando a nova dinâmica produtiva projetada pela indústria 4.0, competências e habilidades que serão exigidas para o trabalhador e os impactos das novas tecnologia dentro do setor portuário.

2 .EMBASAMENTO TEÓRICO

Esta pesquisa possui natureza qualitativa (Gil 2008), com uso da metodologia de revisão sistemática (Kitchenham 2004) com o intuito identificar as pesquisas disponíveis a respeito da logística 4.0 e a industria 4.0 e os impactos da novas tecnologias no Porto de Santos.

2.1 Evolução tecnológica do Porto de Santos

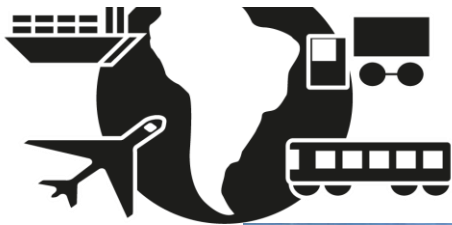
O Porto de Santos iniciou suas atividades no princípio do século XVI, operando com estruturas rudimentares até 2 de fevereiro de 1892, quando foram inaugurados os primeiros 260 metros de cais construídos. Aquele modesto atracadouro tornava-se o primeiro Porto Organizado do Brasil. Impulsionado pelas exportações de café, o Porto de Santos cresceu rapidamente, com grandes e frequentes ampliações, e atravessou todos os ciclos de crescimento econômico do país (Porto de Santos, 2020).



Figura1- Trapiches do porto de Santos | Divulgação/SPA

Fonte: Omdn.com.br, 2020.

O que alavancou de vez a modernização do Porto de Santos foi o investimento da Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP) na construção do Terminal para Contêineres (Tecon), na margem esquerda, inaugurado em agosto de 1981. Desde então, o Porto de Santos tem registrado grandes ampliações, melhorias e modernização, de modo que os terminais já possuem câmara de alta resolução, sensores, inspeção a distância, leitura de lacres de forma digital, sistemas e aplicativos para diferentes processos que aumentam a segurança e a produtividade do ambiente (A Tribuna, 2020) e, apesar do grande desafio de garantir a infraestrutura que o porto demanda, há um projeto em discussão pela Autoridade Portuária Santista e diversos outros órgãos objetivando consolidar até 2030 o Porto de Santos como um hub port da América Latina, assim, possibilitando o porto tanto para concentrar cargas e receber navios maiores, como também distribuir essas cargas, em navios menores, para todo o hemisfério sul.



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management



Figura 2- Arquivo Porto de Santos – Turbotrade – Importação e Exportação

Fonte: Porto de Santos, 2020.

2.2 Porto Sem Papel

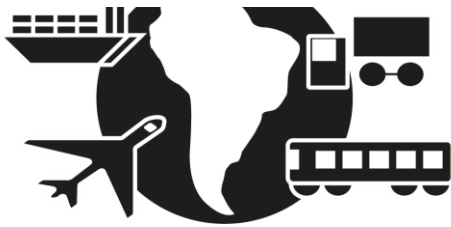
No ano de 2007 a Lei 11.518 criou a Secretaria Nacional de Porto de Transportes Aquaviários, que se responsabiliza pela gestão dos portos marítimos nacionais. Secretaria que em 2010 começou a desenvolver o projeto Porto Sem Papel (PSP), por conta de um diagnóstico feito que mostrou que a eficiência estava comprometida pelo uso de papéis. A SEP/PR (2013, p. 2), destacou:

Excessivos fluxos de informações e documentos em papel, sem a existência de uma base de dados centralizada, com informações tempestivas e fidedignas, que permitisse a utilização dos dados no processo de formação de conhecimentos a ser utilizado no planejamento do setor portuário.

Evidenciando a necessidade de uma revolução nos processos burocráticos dos portos, visto que para uma embarcação passar pelo porto, ela precisa ser atracada, operada e desatracado, cada uma dessas etapas necessita de uma autorização prévia de diversos órgãos governamentais, o que gerava o uso de muitos formulários e ocorrendo de alguns anuentes solicitar informações e documentos repetidos, causando estagnação dos serviços das agências e despachantes e tirando a confiança da veracidade das informações prestadas (SEP/PR,2013).

O PSP, teve os seguintes objetivos em ordem de prioridade (SEP/PR, 2013, p. 8):

- ganho de capacidade nos portos pelo aumento de eficiência na gestão;
- controle total dos processos portuários;
- redução da burocracia e custos para os usuários do sistema portuário;
- aumento da agilidade e confiabilidade na troca de informações;
- formação de um repositório único de dados;
- criação de uma ferramenta de apoio ao planejamento portuário nacional;
- preservação ambiental, pela redução no consumo de papel.



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

Fazendo com que os portos adentrassem na era da Indústria 4.0, transformando processos que ao utilizar papéis e muitas burocracias, já tinham sido considerados um gargalo que, através dos objetivos do PSP poderiam ser solucionados ou amenizados.

Em 2011, o PSP foi implantado no Porto de Santos concebido pela Secretaria de Portos da Presidência da República, que através dum portal eletrônico online, as informações começaram a ser passadas aos anuentes (Autoridade Portuária, Alfândega, Polícia Federal, Anvisa, Vigiagro e Capitania dos Portos) dos processos.

Em 2010, antes da aplicação do PSP, o Porto de Santos tinha registrado a atracagem de 3.279 navios até julho, dado informado pela CODESP na análise do movimento físico do Porto de Santos de 2011. Já em Julho/2011, com o PSP, a CODESP mostrou um aumento de 3,9% com 3.412 navios atracados.

Outro resultado, foi a diminuição na quantidade navios que tiveram que esperar 24 horas ou menos, em Julho/2011 foram 300 navios e com mais de 24 horas foram 55, números que em Julho/2020 caíram para 223 navios esperando 24 horas ou menos, e mais que 24 horas foram somente 19, manifestando a agilização nos processos portuários registrado pelo Mensário Estatístico do Porto de Santos. Como consequência, mesmo sendo o sétimo objetivo, estimou-se em 3,8 milhões folhas que eram enviadas aos anuentes no Porto de Santos, uma diminuição de 17,5 toneladas de papel. Resultados que provam como a diminuição de papéis, e processos burocráticos através de ferramentas que unificam as informações, principalmente com o sistema DUV (Documento Único Virtual), pois com ele diversos formulários em papel são convertidos em um único documento eletrônico, fornecendo a agilidade e economia que o porto precisa para alcançar a Indústria 4.0.

A figura 1 ilustra a sistemática do Porto Sem Papel.

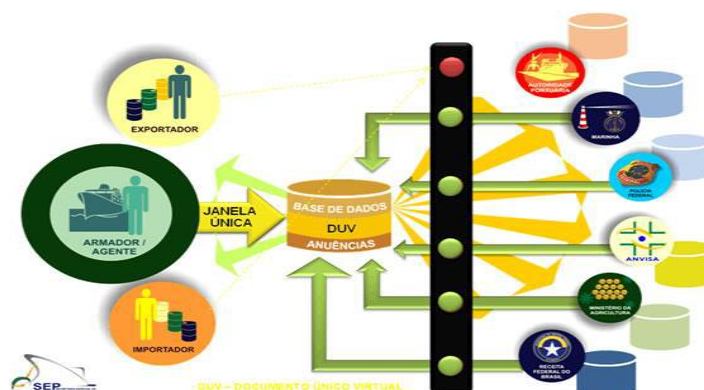
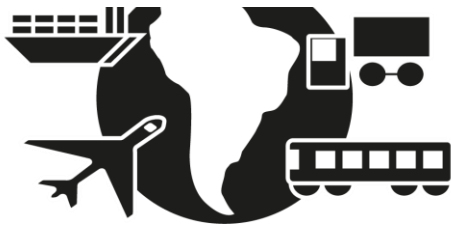


Figura 3 - Gráfico do Concentrador de Dados

Fonte: SEP – Portos do Brasil (2017)

2.3 Fluxo de Informações no Ambiente Portuário



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

O Porto de Santos demonstra alto potencial por conta de sua grande influência, que corresponde à uma zona de 16 estados brasileiros onde os fundamentais direcionam também ao comércio exterior, além do mais, do total do comércio internacional do estado paulista (em valores), cerca de 60% são embarcados ou desembarcados através do Porto de Santos. O comércio internacional pode ser encarado como uma necessidade, pois ajuda no desenvolvimento econômico dos países, devido aos diferentes estágios de tecnologia que eles possuem.

Assim como foi dito anteriormente, o ambiente portuário passou por um processo de informatização tardio, a partir de 1998 com o investimento em relacionamentos mais próximos entre empresas de TI e os portos. Ademais, foi proposta a Lei nº 8630/93, comumente conhecida como Lei dos Portos, que apresenta como objetivo promover as mudanças necessárias para alavancar as operações portuárias brasileiras de forma a alcançarem níveis de qualidade que sejam internacionalmente aceitos como satisfatórios. Decerto, a tecnologia da informação se destaca em termos de inovação e mudança e contribuem para a otimização das operações logísticas, que estão a cada dia mais complexas e demandantes.

2.4 Logística e Indústria 4.0

O (Council of Logistics Management, 1998) estabelece que:

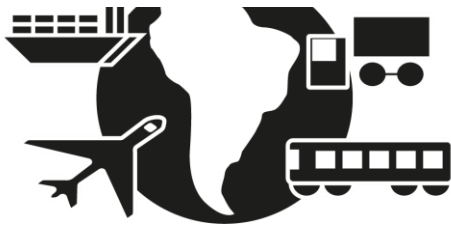
A logística é o processo de planejamento, implementação e controle de fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Logo, torna-se evidente que a logística exige fluxo de informações eficientes através de uma organização que ultrapasse a concorrência em relação a tempo e lucro, proporcionando criações que geram efetividade, dando início a revoluções industriais, chegando na indústria 4.0.

Segundo Hermann (2015), a indústria 4.0 pode ser compreendida como um termo alemão, no qual designa um conceito coletivo de tecnologias e fábricas inteligentes diante ao monitoramento de processos. Já Hofmann e Rusch (2017, p. 25), apresentam a indústria 4.0 como:

[...] a Quarta Revolução Industrial pode ser melhor descrita como uma mudança na lógica de fabricação para uma abordagem de valor cada vez mais descentralizada e autorreguladora, habilitada por conceitos e tecnologias como CPS, IoT, IOS, computação em nuvem ou manufatura aditiva e fábricas inteligentes, de modo a ajudar as empresas a atender a produção futura requisitos (HOFMANN; RUSCH, 2017, p. 25).

Apesar dos diferentes pontos de vista quanto a logística e a Indústria 4.0, pode-se afirmar que grande parte dos conceitos possuem fatores em comum, ou seja, a logística visa a melhor efetividade dos



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

processos a partir do uso de tecnologias.

4. MATERIAL E METODOS

O método utilizado neste trabalho foi a partir de pesquisas exploratória, que possui a finalidade: (1) desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias; (2) análise documental de artigos e reportagens, visando proporcionar maior familiaridade com o tema, buscando por meio de coleta o levantamento bibliográfico, documental (Gil 2008). Para isto, o sistema de porto inteligente (Smart Port), Logística 4.0 e a Indústria 4.0 serviram como guia de inspiração e os modelos aplicados da Indústria 4.0 dos portos Europeus. O procedimento adotado neste trabalho é qualitativo e as informações recolhidas foram ponderadas com objetividade de forma a estabelecer as mudanças no setor portuário com as novas tecnologias utilizando como estudo de caso o Porto de Santos. A coleta e análise de dados foram feitas por meio de: (1) palavras-chaves, portos inteligentes, indústria 4.0, logística 4.0, portos conectados e autônomos; (2) mídias, como jornais e publicações setoriais; websites do porto de Santos o período da pesquisa foi de artigos e notícias dos anos de janeiro de 2017 a fevereiro de 2021.

5. RESULTADOS

5.1 Origens da indústria 4.0

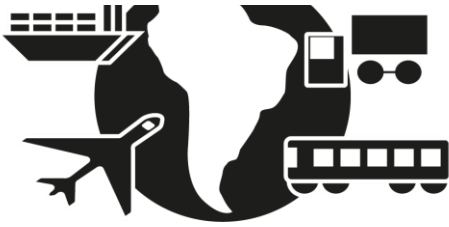
A ascensão da indústria 4.0 veio por meio da criação e aplicação de diversas tecnologias trouxe ainda mais eficiência do que as invenções que ocorreram na Terceira Revolução Industrial, ou seja, a computação, as redes e a robótica. De acordo com o livro *The Fourth Industrial Revolution*, o professor Klaus Schwab descreve que a Quarta Revolução Industrial intensifica o fluxo de informações e parte do nascimento da internet, colocando em prática tecnologias como Internet das Coisas, Sistemas Cyber Físicos e Internet de Serviços, entre outras. A Quarta Revolução Industrial é diferente das anteriores, principalmente pelas tecnologias com grande potencial de melhorar drasticamente a eficiência das empresas, indústrias e organizações.

Todas as tecnologias mencionadas e explicadas, não são as únicas, a tecnologia vem avançando de maneira exponencial nos últimos anos, logo uma ferramenta muito utilizada hoje pode se tornar obsoleta amanhã, entretanto a tendência é sempre aumentar a rentabilidade e eficiência, algo que é extremamente benéfico para a logística no geral. E trazendo para a realidade dos portos, grande parte das tecnologias mencionadas são utilizadas ou poderiam ser aplicadas através de investimentos, por fim, resultando na otimização dos processos logísticos que ocorrem nos portos.

6. Tecnologias da Indústria 4.0 utilizadas em portos

6.1 Rastreabilidade

Esta tecnologia na indústria 4.0 se define pela capacidade tecnológica de acompanhar a movimentação dos produtos em tempo real, isto através da aplicação de dispositivos digitais que gerenciam os ciclos do produto desde o ponto inicial até o ponto final, e conseqüentemente resultando no aumento da eficiência. Para a aplicação desta tecnologia, é preciso implementar um sistema de



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

rastreabilidade, isto por meio de softwares, como por exemplo o “Kanban eletrônico” que é uma versão aprimorada e automatizada do método Kanban, que utilizava cartões sinalizadores a fim de organizar o fluxo de produção, entretanto, agora todo esse processo é automatizado e o sistema passou a ser chamado de Kanban eletrônico ou E-Kanban e com o uso de etiquetas RFID (identificação por radiofrequência), a empresa pode mapear e rastrear os contêineres e através disso automatizar a movimentação, o que resulta em maior efetividade, já que o sistema faz um melhor equilíbrio da cadeia de suprimentos.

6.2 Realidade Aumentada

Tanto a realidade virtual quanto a realidade aumentada são utilizadas diversos setores e contextos diferentes, desde o aplicativo de consumo até os fabricantes, oferecendo incontáveis aplicabilidades, que por podem ser combinadas com outras tecnologias e assim melhorando ainda mais os resultados.

O VR e AR (Realidade Virtual e Realidade Aumentada) atualmente ainda está em processo de melhoria, mas as possibilidades ainda assim não deixam de ser inúmeras, o VR consegue recriar um local interativo totalmente virtual. O AR funciona de modo diferente: ele utiliza o mundo real como base para criar e remodelar as características que quiserem, através dele torna-se mais fácil visualizar futuras decisões quanto a parte física da empresa, além de substituir o papel em alguns procedimentos.

6.3 Dados em Nuvem

A nuvem é uma tecnologia indispensável na Indústria 4.0, pois aumenta muito a velocidade das atividades exercidas em computadores, com o Cloud Computing (Computação em Nuvem), tudo começa a ser acessado pela internet, sem fazer nenhum download, a empresa pode também salvar seus dados na nuvem e obter acesso a eles de qualquer aparelho com internet, além de disponibilizar serviços online para seus clientes.

A computação na nuvem é de grande importância, pois permite que as empresas se adaptem às novas tecnologias com maior facilidade, disponibilize serviços aos usuários, administre e salve dados de grande peso.

6.4 Criptografia Avançada

Por conta das novas tecnologias que vêm sendo aplicadas, a necessidade de segurança contra invasões, roubo de dados, espionagem etc., se tornou crucial, uma vez que qualquer falha de segurança pode gerar gastos de milhões de reais. Com isso, é indubitável que criptografias avançadas são essenciais para qualquer empresa, ainda mais as que trabalham utilizando os dados na nuvem, pois a intenção é que os hackers não tenham acesso às informações, mas caso consigam, não irão conseguir interpretar, já que passou por processos de criptografia, porém, todas as criptografias tem métodos de



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

desbloqueio, utilizando uma chave, forçando todas as possibilidades por horas ou dias etc, por isso, os profissionais da área da segurança estão sempre otimizando e melhorando as criptografias para evitar cenários como o que ocorreu com a Capital One.

6.5 Big data e Data Analytics

O termo Big Data se refere a junção de dados, que ficam acumulando ao passar do tempo. A diferença do big data para os demais tipos de dados, é a sua tendência de crescimento exponencial, já que tais dados são armazenados por empresas e outras fontes, assim resultando em uma grande massa de dados, esta que não pode ser lida por softwares padrões de análise de dados, é neste momento em que o Data Analytics entra em vigor, tendo como função examinar, organizar e retirar as informações úteis como o motivo pelo qual um cliente gosta de um produto, quando ele comprou, onde ele comprou etc. Com a junção do Big Data e Data Analytics essas respostas podem ser respondidas mais facilmente, e tendo as respostas a empresa tem uma maior facilidade na tomada de decisões.

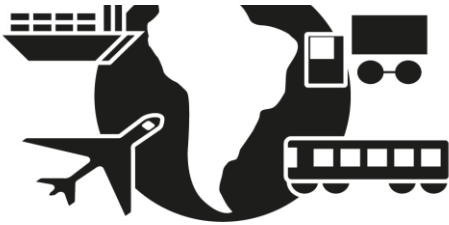
6.6 IoT – Internet das Coisas

A internet das Coisas se refere a uma enorme rede de dispositivos em que estão conectados de alguma maneira, sendo eles computadores, smartphones, tablets ou equipamentos de grande porte como o servidor de uma empresa. Este conceito aplicado em empresas ou indústrias muda o cenário de produção, comunicação e efetividade no geral, pois os aparelhos estão quase todos conectados, como os equipamentos conectados a manufatura, aviação, cadeia de suprimentos, agricultura, saúde entre muitos outros, permitem o fluxo de dados e assim aumentando o potencial analítico e asseguram a tomada de decisões. O IoT por meio de todas as tecnologias e ferramentas consegue potencializar os processos, economizando dinheiro, tempo e aumentando os resultados, com tendências a melhorar, visto que a internet 5G que é uma grande tendência futurista.

6.7 CPS - Cyber Physical System

Em um Cyber-Physical System (CPS), os elementos de computação se coordenam e se comunicam entre si através de sensores, que monitoram indicadores virtuais e físicos, e atuadores, que modificam o ambiente virtual e física em que são executados. Os CPSs geralmente buscam controlar o ambiente tanto virtual quanto físico de alguma maneira, usando sensores que conectam toda a rede de inteligência distribuída no ambiente, e com isso obter um melhor conhecimento do local, possibilitando uma atuação mais precisa.

Em sua parte física, os CPSs modificam o ambiente que os usuários vivem, em uma parte virtual eles são utilizados para coletar dados importantes dos usuários, como a acessibilidade em blogs, redes sociais, sites de e-commerce, entre outros. Logo, tendo todas essas informações os CPSs agem em resposta das ações e necessidades do usuário, tentando sempre estar um passo à frente. Trazendo os CPSs



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

para um ambiente industrial, eles podem melhorar os processos de compartilhamento de informações em tempo real entre as máquinas da indústria, cadeias de fornecimento, de fabricação, fornecedores, sistemas de negócio e clientes etc.

6.8 Manufaturas Aditiva

As manufaturas aditivas se referem a um processo mecânico onde diversas camadas de algum tipo de material são progressivamente sobrepostas uma à outra com a finalidade de formar um objeto, geralmente tendo como base um modelo digital. As pessoas geralmente conhecem a manufatura aditiva por conta das impressoras 3D essas ferramentas estão ganhando um grande público nos últimos anos.

6.9 Robô Colaborativo

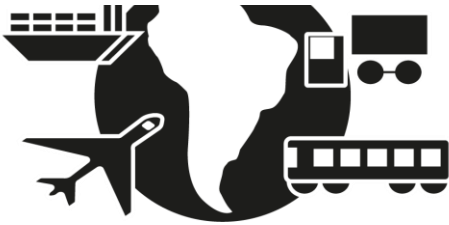
Um robô colaborativo tem a capacidade de trabalhar junto dos seres humanos com eficiência e segurança, assim, se diferenciando dos robôs industriais convencionais, em que precisam de isolamento para exercer sua função com segurança. Os robôs colaborativos não fazem movimentações bruscas e nem altas acelerações, sua instalação em fábricas é simples em comparação a instalação de um robô industrial convencional, por não precisarem de cercas, barreiras, scanners e outros tipos de dispositivos de segurança. Por isso, o robô colaborativo traz mais eficiência, rapidez e produtividade e diminui os riscos de acidente, garantindo a segurança dos trabalhadores.

É difícil declarar todas as possíveis atividades exercidas pelos robôs pois eles podem executar milhares delas, mas, geralmente são alocados para executar atividades repetitivas e rotineiras, por exemplo em um ambiente de manufatura, o robô pode fazer a carga e descarga de máquinas, armações de caixa e inspeção via câmeras, ou ficar na parte de embalagem e paletização, aplicações de etiquetas, pinos, cola, montagem de embalagens, transporte interno de cargas entre muitas outras aplicações.

7. O Porto de Rotterdam e a automação

O porto de Rotterdam que atualmente está entre os maiores portos do mundo, conta com uma infraestrutura exemplar quando se trata de portos, chegando a ter uma área de 42 km, mas, primordialmente, mostra-se super-eficaz por dentro da automação, de modo que no ano de 2015 teve seu primeiro terminal de contêineres totalmente automatizado, contando também com guindastes elétricos controlados remotamente, caminhões-robôs para auxiliar na movimentação entre diversos outros métodos de automatização, e todas essas ferramentas são utilizadas a fim de extrair o máximo de efetividade possível em função do tempo, além de aumentar drasticamente a segurança dos trabalhadores, que não precisarão ir até o local para manusear certas ferramentas como os guindastes elétricos.

Em 2013, o porto de Rotterdam movimentou uma média de 12 milhões de TEUs (contêiner de



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

20 pés) que equivale a 440 milhões de toneladas, enquanto o porto de Santos movimentou 3,4 milhões de TEUs que equivale a 114 milhões de toneladas, de acordo com o Porto de Rotterdam, eles visam bater a marca de 30 milhões de TEUs até o ano de 2030, em contrapartida o Porto de Santos visa a marca de 6,8 milhões, deve-se levar as diferenças econômicas e históricas em conta, entretanto, a diferença ainda é extremamente grande, pois a área de Maasvlakte 2, que é um novo espaço do Porto de Rotterdam, é um pouco menor que o Porto de Santos, mas tem uma meta de movimentar 11,5 milhões de TEUs em um futuro não tão distante.

O Porto de Santos perde muito do seu potencial por alguns motivos, sendo um deles, a sua infraestrutura, que está fora dos padrões internacionais, onde portos mais novos fazem a retirada de cargas de maneira automatizada via portêineres, que são estruturas que ficam a beira do porto, exercem sua função sem mão de obra humana, enquanto o Porto de Santos faz tais tarefas de maneira manual, utilizando máquinas que necessitam de mão de obra humana para a movimentação dos contêineres.

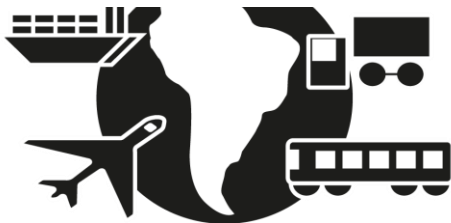
8. Mercado de Trabalho

O mercado constantemente apresenta novas previsões e demandas, necessitando diversos aprimoramentos, visto que a tecnologia acompanha o tempo, e, segundo McKinsey Digital (2015), “o aparecimento de todas as iniciativas à volta da Indústria 4.0 vieram da necessidade de inovar, complementar ou melhorar processos produtivos estagnados ou ultrapassados, alguns dos quais introduzidos ou revistos nas anteriores revoluções industriais”.

Com as atuais tecnologias pode-se observar a agilidade dos processos nos últimos anos pelos portos que optaram adquiri-las, como o de Roterdã que retiram os TEUs dos vagões de maneira automatizada via portêineres, onde não há interação humana, um processo de despacho que dura 2 dias, enquanto o de Santos, o mesmo processo não automatizado, demora 21 dias.

Embora as tecnologias tenham trago um grande leque de pontos positivos, há dificuldade na inclusão dos trabalhadores sem a qualificação em habilidades e competências novas, Ramirez (2016) aponta que essas competências identificadas não são, necessariamente, novas habilidades, e que, o que muda com a expansão da indústria 4.0 é a maior exigência dessas competências e o reconhecimento de que os trabalhadores que não as possuem fatalmente perderão seu empregos.

As especializações são necessárias para o manuseamento de automatizações, tendo a ideia de que isso poderia gerar desempregos ou descontentamento social, o economista Joseph Schumpeter, em 1942, disserta sobre como a evolução tecnológica não é um fenômeno recente, a destruição criadora proposta por ele - que pode ser entendido como revolução - é um reflexo que gera riquezas, fazendo parte da dinâmica capitalista promovendo o aumento produtivo do capital e do trabalho, uma aplicação efetiva da logística 4.0, traz vantagens competitivas e a melhora de todo mercado de trabalho local.



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como base análise de pesquisa e informações obtidos sobre as novas tecnologias aplicadas ao Porto de Santos. Podemos concluir que foi atingido o objetivo inicial desse projeto de identificar as principais tecnologia da industria 4.0 aplicadas ao Porto de Santos. Esta pesquisa contribuiu para ampliar o conhecimento sobre a logística 4.0, um conceito relacionado ao uso de tecnologias ao setor portuário e a forma como elas esta impactando o Porto de Santos quanto sua aplicabilidade e os possíveis resultados em relação aos profissionais atuais e futuros. O maior impacto provocado está na criação de novos modelos de atividades profissionais no setor que precisarão passar por um processo de adaptação, pois os trabalhos manuais já estão sendo substituídos por mão de obra automatizada.

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Marcia Terra Silva pelo apoia e valiosos apontamentos para conclusão deste artigo.

REFERÊNCIAS

A TRIBUNA. Especialistas apontam que Porto de Santos pode se tornar 'hub' até 2030. Disponível em: <https://www.tribuna.com.br/noticias/portoemar/especialistas-apontam-que-porto-de-santos-pode-se-tornar-hub-at%C3%A9-2030-1.70395> . Acesso em: 02 fev. 2021.

ÂMBITO JURÍDICO. A Lei de Modernização dos Portos. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-administrativo/a-lei-de-modernizacao-dos-portos/> . Acesso em: 02 fev. 2021.

BLOG LOGÍSTICA. Grandes portos: a diferença de Roterdã e Santos. Disponível em: <https://www.bloglogistica.com.br/mercado/grandes-portos-a-diferenca-de-roterda-e-santos/>. Acesso em: 04 fev. 2021.

CRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custo e melhoria de serviço. São Paulo: Pioneira, 1997.

CSCMP. CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx . Acesso em: 02 fev. 2021.

Cesário Júnior. M. "TLCBrazil: Indústria 4.0 [Internet]". TLCBrazil; 2017. Available in: <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbre/entry/mp283?lang=en>.

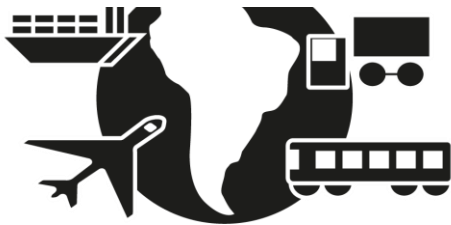
DIGITAL, McKinsey. Industry 4.0 - how to navigate digitization of the manufacturing sector. McKinsey & Company, 2015.

ENGETELES. Indústria 4.0 – Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial. Disponível em: <https://engeteles.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

ESTADÃO. Contêiner leva 21 dias para ser liberado após chegada em Santos. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,conteniner-leva-21-dias-para-ser-liberado-apos-chegada-em-santos,162075e>. Acesso em: 02 fev. 2021.

FENCCOVIB. Porto Sem Papel será implantado nesta segunda-feira, no Porto de Santos. Disponível em: <http://www.fenccovib.org.br/porto-sem-papel-sera-implantado-nesta-segunda-feira-no-porto-de-santos/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

FISHER, Fernando. Essa tal Logística 4.0. Tecnológica, São Paulo, v. 246, n. 1, p.44-52, out. FREITAS, Eduardo de. "Primeira Revolução Industrial"; Brasil Escola. Disponível em: . Acesso em 10 de fev de 2020.



NETLOG 2021

International Conference on Network
Enterprises & Logistics Management

GOVERNO FEDERAL. Porto sem Papel - PSP. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/conteudo-inteligencia-logistica/porto-sem-papel-ppsp>. Acesso em: 10 fev. 2021.

Gil, Antonio Carlos Métodos e técnicas de pesquisa social /Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo:Atlas, 2008

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for Industrie 4.0 Scenarios: a literature review. Working Paper. n.01/2015, Technische Universität Dortmund, 15p, 2015.

HOFMANN, E.; RUSCH, M. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Computers in Industry, v. 89, p. 23-24, 2017.

ILOS. O porto de Roterdã e os robôs. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/roterda-o-porto-e-os-robos/>. Acesso em: 10 fev 2021.

KOTLER, P. Administração de Marketing – 10ª Edição. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(TR/SE-0401), 28. <http://doi.org/10.1.1.122.3308>

MACROTEC. Robô Colaborativo: principais vantagens dessa incrível máquina. Disponível em: <https://macrotec.ind.br/robo-colaborativo-principal-vantagem-dessa-maquina/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

MONTENEGRO, LUIS CLAUDIO SANTANA. Departamento de Sistemas de Informações Portuárias Secretaria de Portos da Presidência da República. Projeto Porto Sem Papel. Brasília, 2010. ENAP, 2010. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/251>. Acesso em: 08 fev. 2021.

PORTO DE SANTOS. O Porto de Santos. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/institucional/o-porto-de-santos/>. Acesso em: 11 fev. 2021.

PORTO DE SANTOS. Porto sem Papel. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/operacoes-logisticas/porto-sem-papel/>. Acesso em: 04 fev. 2021.

SANTOS PORT AUTHORITY. O Porto de Santos. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/2019/12/30/um-mes-antes-de-fechar-o-ano-movimentacao-de-cargas-no-porto-de-santos-mantem-recorde-e-cresce-12/>. Acesso em: 04/02/2021

SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SERPRO. Porto sem Papel amplia desburocratização. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/porto-sem-papel-amplia-desburocratizacao>. Acesso em: 10 fev. 2021.

TECNOLOGIA PORTUÁRIA. Apenas 9% dos terminais portuários no mundo são semi-automatizados. Disponível em: <http://www.tecnologiaportuaria.info/2018/12/apenas-9-dos-terminais-portuarios-no.html#more>. Acesso em: 07 jan. 2021.

TERRAÇO ECONÔMICO. Schumpeter: inovação, destruição criadora e desenvolvimento. Disponível em: <https://terraoeconomico.com.br/schumpeter-inovacao-destruicao-criadora-e-desenvolvimento/>. Acesso em: 2 fev. 2021.