

## AUTOMATIZAÇÃO DOS RECURSOS DE TRIM E LIST DOS PORTEINERS E TRANSTEINERS DO PORTO DE SANTOS

### AUTOMATION OF TRIM AND LIST RESOURCES OF SHIP TO SHORE AND RUBBER TYRED GANTRY OF THE PORT OF SANTOS

**William Correia de Andrade Pereira** <sup>1,i</sup>  
**Thiago Alcântara da Silva** <sup>2,ii</sup>  
**Gernan da Silva Lopes** <sup>3,iii</sup>  
**Nyckolas Ferreira Maia** <sup>4,iv</sup>  
**Tiago Akira Tashiro de Araujo** <sup>5,v</sup>

#### RESUMO

A eficiência e segurança na movimentação de contêineres no Porto de Santos dependem dos portainers e transteiners, sendo os recursos de trim e list essenciais para a estabilidade das operações. O presente trabalho aborda a automação desses recursos, com foco na otimização das operações de movimentação de contêineres, onde são esperadas melhorias nos processos portuários. Como resultado, são esperados aumentos na produtividade, bem como a redução de avarias nos ativos das empresas e a minimização dos riscos à segurança dos trabalhadores. Acredita-se que a automação desses recursos pode representar um avanço estratégico para a modernização dos terminais, contribuindo para maior eficiência operacional e sustentabilidade no setor portuário.

**Palavras-chave:** Automação, Produtividade, Porto, Portainer, Transteiner

#### ABSTRACT

The efficiency and safety of container handling at the Port of Santos depend on the Ship to Shore Crane and Rubber Tyred Gantry Crane, with the trim and list functions being essential for operational stability. This work addresses the automation of these functions, focusing on optimizing container handling operations, where improvements in port processes are expected. As a result, increases in productivity, reduction of damage to company assets, and minimization of risks to worker safety are anticipated. It is believed that automating these functions can represent a strategic advancement for terminal modernization, contributing to greater operational efficiency and sustainability in the port sector.

**Keywords:** Automation, Productivity, Port, Ship To Shore, Rubber Tyred Gantry

---

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia de Automação Industrial na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica. E-mail: william.pereira8@senaisp.edu.br

<sup>2</sup> Graduando em Tecnologia de Automação Industrial na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica. E-mail: thiago.silva242@senaisp.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Tecnologia de Automação Industrial na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica. E-mail: gernan.lopes@senaisp.edu.br

<sup>4</sup> Graduando em Tecnologia de Automação Industrial na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica. E-mail: nyckolas.maia@senaisp.edu.br

<sup>5</sup> Docente em Tecnologia de Automação Industrial na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica. E-mail: tiago.tashiro@senaisp.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no Porto de Santos, os ajustes de trim e list dos portainers e transteiners são feitos manualmente, o que resulta em desperdício de tempo e fica suscetível à erros por parte dos operadores. Os equipamentos portuários portainer e transteiner são essenciais para a movimentação eficiente de contêineres nos terminais. O portainer, um guindaste de grande porte instalado no cais, realiza a transferência de cargas entre navios e o terminal com precisão (SANTOS, 2021). Já o transteiner, um guindaste móvel sobre pneus, opera no pátio para deslocar contêineres entre áreas do terminal, assegurando o fluxo organizado das operações (CARVALHO & MENDES, 2020).

Trim e list referem-se aos ajustes de inclinação da carga que garantem a estabilidade durante a movimentação de contêineres. O trim controla a inclinação longitudinal, enquanto o list ajusta a inclinação lateral (SILVA & PEREIRA, 2020).

### 1.1 Problema de pesquisa

A movimentação eficiente e segura de contêineres no Porto de Santos depende dos equipamentos portainer e transteiner, cujo controle dos ajustes de trim e list é fundamental para a estabilidade operacional. Atualmente, esses ajustes são feitos manualmente, o que gera riscos de erros, atrasos e acidentes, especialmente diante de condições ambientais variáveis. A falta de automação nesse processo compromete a eficiência e segurança das operações, destacando a necessidade de investigar soluções tecnológicas que reduzam a dependência humana, aumentem a produtividade e padronizem os procedimentos.

### 1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é propor soluções envolvendo sensores e linguagem em CLP para a automatização dos recursos de trim e list em equipamentos portuários, tipo portainer e transteiner no Porto de Santos.

### 1.3 Justificativa

A crescente demanda por eficiência e segurança no setor portuário brasileiro, especialmente no Porto de Santos, destaca a importância da modernização dos processos operacionais. O controle manual dos recursos de trim e list em equipamentos como portainers e transteiners ainda apresenta riscos e limitações, exigindo maior precisão e confiabilidade. A pesquisa tem potencial de contribuir para o avanço da automação portuária, com impactos positivos na competitividade do porto, na economia e nas condições de trabalho dos operadores, alinhando-se às tendências globais de inovação tecnológica no setor.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A movimentação de contêineres em portos é uma operação crítica que exige precisão, eficiência e segurança. Com o crescimento do comércio marítimo e a busca por redução de custos operacionais, soluções de automação para guindastes portuários têm ganhado destaque.

Parra e Tannuri (2012) desenvolveram um estudo que propõe a definição e simulação numérica de um sistema automatizado para posicionamento de guindastes de contêineres. O trabalho aborda a modelagem matemática do equipamento, a implementação de algoritmos de controle e a validação por meio de simulações computacionais, evidenciando ganhos potenciais em tempo de operação e redução de erros de posicionamento. No estudo foram utilizadas simulações para testar algoritmos de controle, demonstrando que ajustes precisos podem minimizar oscilações da carga, melhorando a estabilidade durante as operações.

### **3 METODOLOGIA**

Como etapa inicial, pretende-se realizar um levantamento detalhado sobre o funcionamento atual dos recursos de trim e list nos portainers e transteiners do Porto de Santos, abrangendo especificações técnicas, dados operacionais, tempos de operação, manutenção e tipos de falhas. Em seguida, será conduzida uma pesquisa sobre tecnologias e materiais adequados para a automação, com foco em sensores, CLPs, linguagens de programação e fornecedores. Com base nesses dados, será desenvolvido um sistema automatizado, integrando sensores e controladores para monitorar e ajustar automaticamente os ângulos de trim e list. O sistema será testado em ambiente de simulação que reproduz as condições reais de operação portuária.

### **4 RESULTADOS PARCIAIS**

Como resultados, são esperados que ocorra a redução no tempo de ciclo das operações e diminuição de riscos associados. A automação também tenderá a padronizar procedimentos de operação dos portainers e transteiners, aumentando a previsibilidade e permitindo o monitoramento em tempo real de parâmetros críticos tais como, inclinação de carga. Este cenário tende a reforçar o potencial da automação para transformar as operações portuárias, com perspectivas de aumento na eficiência, segurança e confiabilidade das movimentações no Porto de Santos.

### **5 CONCLUSÕES PRELIMINARES**

De acordo com o que foi exposto anteriormente, o estudo está alinhado aos objetivos propostos, apontando avanços com a aplicação da automação aos recursos de trim e list, com a redução da dependência de ajustes manuais, redução de erros humanos, padronização de procedimentos e melhoria da previsibilidade operacional.

Mesmo em ambiente simulado, espera-se que os testes indiquem redução no tempo de ciclo e mitigação de riscos operacionais. A integração de sensores e CLPs também poderá viabilizar o monitoramento em tempo real. Assim, a solução proposta mostra-se promissora para aumentar a produtividade e eficiência no Porto de Santos, com possibilidade com aplicação em outros terminais de grande porte.

### **REFERÊNCIAS**

SANTOS, R. M. *Equipamentos portuários modernos: operação e automação*. São Paulo: Editora Logística, 2021.

CARVALHO, L. F.; MENDES, T. P. *Gestão e movimentação de contêineres em terminais portuários*. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2020.

SILVA, João M.; PEREIRA, Ana L. *Automação e controle em equipamentos portuários: fundamentos e aplicações*. São Paulo: Editora Técnica, 2020.

PARRA, Luis Antonio; TANNURI, Eduardo Aoun. *Definition and numerical simulation of an automated system for container crane positioning*. ABCM Symposium Series in Mechatronics, v. 5, p. 49-58, 2012.

## **SOBRE OS AUTORES**

---

### **i WILLIAM CORREIA DE ANDRADE PEREIRA**



Possui formação de nível técnico em Mecânica (2018) e Metalurgia (2019) pela Escola Técnica Estadual de São Paulo e Eletromecânica (2021) pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. cursando atualmente Superior de Tecnologia em Automação Industrial pela Faculdade SENAI de Santos (2025).

### **ii THIAGO ALCÂNTARA DA SILVA**



Possui formação de nível técnico em Eletromecânica (2012) e Refrigeração e Climatização (2017) pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. cursando atualmente Superior de Tecnologia em Automação Industrial pela Faculdade SENAI de Santos (2025).

### **iii GERNAN DA SILVA LOPES**



Possui formação de nível técnico em Eletrotécnica (2018) pelo Colégio Adélia. cursando atualmente Superior de Tecnologia em Automação Industrial pela Faculdade SENAI de Santos (2025).

**iv NYCKOLAS FERREIRA MAIA**

Possui formação de nível médio regular pela Escola Estadual Ary de Oliveira Garcia. cursando atualmente Superior de Tecnologia em Automação Industrial pela Faculdade SENAI de Santos (2025).

**v TIAGO AKIRA TASHIRO DE ARAUJO**

Bacharel e Licenciado em Química com atribuições tecnológicas pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), Mestre e Doutorando em Ciências (PPG em Bioprodutos e Bioprocessos - UNIFESP). Atua como docente junto à Faculdade de Tecnologia SENAI-Santos e ao Centro Paula Souza - ETEC. <https://orcid.org/0000-0003-2960-8186>