



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



IA para acelerar la Madurez de la Gestión de Activos y elevar el Desempeño del Mantenimiento

Autor: Claudio Caiani Spanó

E.mail: Claudio.Spano@ctscompass.com

São Paulo - Brasil

Resumo:

A Gestão de Ativos requer evidências rastreáveis que conectem estratégia, processos e dados operacionais para gerar resultados mensuráveis.

Este trabalho apresenta uma abordagem prática para acelerar a maturidade de um Sistema de Gestão de Ativos (SGA) baseado na ISO 55001 e na escala do Institute of Asset Management (IAM), usando Inteligência Artificial (IA) como habilitadora — e não como substituta do julgamento especialista.

Propõe-se uma arquitetura de dados que integra CMMS/EAM, PIMS/SCADA, monitoramento de condição e históricos de falhas para suportar casos de uso como detecção de anomalias, diagnóstico, prognóstico de vida útil remanescente (RUL), criticidade e risco dinâmicos e otimização de intervalos de manutenção.

A metodologia será ilustrada com casos práticos da aplicação da inteligência artificial na gestão de ativos físicos.

Objetivo:

O objetivo geral é propor uma linha prática para aplicar IA na gestão de ativos físicos com foco em evidências e resultados.

Propor uma arquitetura mínima de dados para habilitar casos de uso de IA em manutenção e confiabilidade.

Descrever uma metodologia replicável para priorizar casos de uso e medir benefícios.

Apresentar estudo de casos para demonstrar resultados e ações derivadas.

Termos e Definições:

- IA: Inteligência Artificial
- RCM: Manutenção Centrada na Confiabilidade
- LDA: Análise de Dados de Vida
- RGA: Crescimento da Confiabilidade
- SPF: Análise de Sobressalentes
- RCA: Análise de Causa Raíz.
- CMMS: Sistema Informatizado de Gerenciamento da Manutenção
- IAM: Institute Asset Management

Metodologia aplicada:

Visão estratégica de um sistema de gestão de ativos.

Será discutida a definição de um sistema de gestão de ativos conforma requisitos da norma internacional ISO 55001. Como um sistema de gestão de ativos pode ser mensurado através da régua de maturidade do IAM (Institute Asset Management).

O poder da Engenharia da Confiabilidade na Gestão de Ativos

Passar a evolução da engenharia da confiabilidade aplicada na gestão de ativos físicos. Quais são as metodologias da engenharia da confiabilidade aplicada em cada etapa do ciclo de vida dos ativos. A evolução da confiabilidade aplicada: “Como era antes da Indústria 4.0?”, “Impactos da Indústria 4.0 na aplicação da engenharia da confiabilidade” e “Como a Indústria 5.0 influencia a Engenharia da Confiabilidade e a Gestão de Ativos Físicos?”

Exemplo de arquitetura de dados e integração

Será apresentada uma arquitetura integrada com diversos sistemas atuais para suportar as análises e o processo de tomada de decisão na indústria: i)



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



CMMS/EAM (ordens, tempos, custos, hierarquia); ii) PIMS/SCADA ou MES (condições operacionais e perdas); iii) monitoramento de condição (vibração, óleo, termografia, inspeção sensível); e iv) repositórios documentais (DMS). E como a IA e as análises de confiabilidade apoiam na priorização dos riscos, e fazer prognósticos de falhas e ainda recomendar ações.

Estudo de Casos com Aplicação Prática da IA

1-Aplicação da Inteligência Artificial na execução de estudos de manutenção centrada em confiabilidade (RCM).

2-Aplicação da Inteligência Artificial no processo de gestão e análise de falhas (RCA).

3-Aplicações práticas da engenharia da confiabilidade na projeção de falhas futuras, definição dos tempos ótimos para intervenções preventivas e inspeções. Determinação do tempo ótimo para substituição de um ativo. Definição da política de estoque de itens sobressalentes.

4-Utilização da Inteligência Artificial para apoiar os especialistas na tomada de decisões utilizando como base todo o conhecimento adquirido através das técnicas de confiabilidade, incluindo, análises LDA, RGA, RCA, SPF, RCM, FMEA, dentre outras.

5-Apresentação da Inteligência Artificial aplicada em um sistema especialista de detecção, diagnose e prognose. Aplicação do conceito da Indústria 5.0 na qual humanos e sistemas Inteligentes trabalham juntos, personalizando recomendações para cada tipo de ativo, planta ou contexto operacional.

Bibliografia:

[1] ISO 55000:2014. Asset management — Overview, principles and terminology.

[2] ISO 55001:2014. Asset management — Management systems — Requirements.

[3] ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines.

[4] SAE JA1011:2009. Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes.

[5] DEPARTMENT OF DEFENSE (EUA). MIL-HDBK-2155: Failure Reporting, Analysis and Corrective Action Taken. Washington, DC: DoD, 11 dez. 1995

[6] KECECIOGLU, Dimitri. Reliability Engineering Handbook. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991. (v. 1).

[7] MEEKER, William Q.; ESCOBAR, Luis A. Statistical Methods for Reliability Data. New York: Wiley, 1998.

[8] NELSON, Wayne. Applied Life Data Analysis. New York: Wiley, 1982.

[9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 14224:2016: Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment. Geneva: ISO, 2016.

[10] CB INSIGHTS. CB Insights - empresa privada com uma plataforma de análise de negócios e um banco de dados global que fornece inteligência de mercado sobre empresas privadas e atividades de investidores.

NOTA

1. Claudio Caiani Spanó
2. Celular: +55 11 99139-6453
3. Dirección Oficina:
 - CTS Compass
 - Rua Domingos de Morais, 2187, sala 612 – Vila Mariana, São Paulo/SP, Brasil.



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



- Email: Claudio.spano@ctscompass.com