

ROTEIRO PARA IMPLANTAÇÃO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM PLANTA DIDÁTICA DE INSTRUMENTAÇÃO

GUIDELINE FOR IMPLEMENTING INSPECTION AND PREVENTIVE MAINTENANCE IN AN INSTRUMENTATION TRAINING PLANT"

Bernardo Gomes Oliveⁱ
Victor Oliveira da Mataⁱⁱ
Humberto de Sousa Megdaⁱⁱ
Fábio Lobue dos Santosⁱⁱ
Rita de Cássia Sartori de Araújoⁱⁱ

RESUMO

Este trabalho aborda a importância das plantas didáticas no ensino técnico, destacando sua função como ferramentas pedagógicas que simulam processos reais em escala reduzida, promovendo o aprendizado prático, seguro e interdisciplinar. No entanto, aponta-se um problema recorrente: a negligência quanto à manutenção dessas plantas por parte das instituições de ensino. A ausência de um plano estruturado de manutenção preventiva compromete a funcionalidade dos equipamentos, gera riscos à segurança de alunos e professores, diminui a confiabilidade dos experimentos e reduz a vida útil das plantas. Além disso, afeta diretamente a qualidade do ensino prático e aumenta os custos institucionais com reparos corretivos. O estudo propõe a implementação de um cronograma técnico de manutenção preventiva, com ações diárias, semanais, mensais, trimestrais e anuais, cada qual com responsáveis definidos. Essa organização visa garantir o bom funcionamento, a durabilidade dos equipamentos, a segurança dos usuários e a efetividade do processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Manutenção preventiva, plantas didáticas, gestão da manutenção, práticas de ensino

ABSTRACT

This paper addresses the importance of teaching plants in technical education, highlighting their role as pedagogical tools that simulate real processes on a reduced scale, promoting practical, safe and interdisciplinary learning. However, a recurring problem is highlighted: neglect of the maintenance of these plants by educational institutions. The absence of a structured preventive maintenance plan compromises the functionality of the equipment, creates risks to the safety of students and teachers, reduces the reliability of experiments and reduces the useful life of the plants. In addition, it directly affects the quality of practical teaching and increases institutional costs with corrective repairs. The study proposes the implementation of a technical preventive maintenance schedule, with daily, weekly, monthly, quarterly and annual actions, each with defined responsibilities. This organization aims to ensure proper functioning, durability of the equipment, user safety and the effectiveness of the teaching-learning process.

Keywords: Preventive maintenance, teaching plants, maintenance management, teaching practices.

1 INTRODUÇÃO

Plantas didáticas são estruturas ou sistemas funcionais projetados para simular processos industriais em escala reduzida, com finalidades pedagógicas (SANTOS et al., 2021). Elas promovem a visualização e manipulação de conceitos teóricos, fortalecendo a aprendizagem prática e o desenvolvimento de competências técnicas e analíticas.

Contudo, a ausência de manutenção preventiva pode comprometer a funcionalidade das plantas, a segurança dos usuários e a qualidade do ensino (OLIVEIRA; MARTINS, 2019).

Diante disso, torna-se essencial elaborar um roteiro técnico de inspeção e manutenção preventiva para garantir a confiabilidade dos equipamentos e a continuidade das atividades práticas.

1.1 Problema de pesquisa

A ausência de manutenção preventiva em plantas didáticas utilizadas no ensino técnico pode comprometer a eficácia das aulas práticas, colocar em risco a segurança dos usuários e diminuir a vida útil dos equipamentos. Quais estratégias podem ser adotadas para organizar e estruturar um plano de manutenção preventiva eficiente? Quais são os impactos da ausência de um protocolo padronizado de manutenção preventiva em plantas didáticas no contexto do ensino técnico?

1.2 Objetivo(s)

Elaborar um roteiro técnico de inspeção e manutenção preventiva em plantas didáticas de automação, visando garantir seu bom funcionamento, confiabilidade e segurança durante as atividades educacionais.

1.3 Justificativa

A manutenção preventiva é essencial para garantir a segurança, funcionalidade e longevidade das plantas didáticas (ABREU et al., 2020). A negligência nesse aspecto resulta em falhas operacionais, riscos à segurança dos usuários, comprometimento da confiabilidade dos dados experimentais e atrasos nas aulas práticas. Portanto, um plano de manutenção estruturado contribui para a melhoria do ensino técnico e preserva os recursos educacionais da instituição (VIEIRA; ROCHA; SILVA, 2022).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A manutenção preventiva é uma prática essencial no contexto educacional, especialmente em ambientes que utilizam plantas didáticas de automação. Essas plantas são sistemas projetados para simular processos industriais em escala reduzida, permitindo aos alunos vivenciar situações reais de operação, controle e diagnóstico de falhas (SANTOS et al., 2021). A aplicação prática desses conceitos é fundamental para a formação técnica, pois promove o desenvolvimento de competências analíticas e operacionais.

Segundo Oliveira e Martins (2019), a ausência de manutenção preventiva em plantas didáticas pode comprometer não apenas a funcionalidade dos equipamentos, mas também a segurança dos usuários e a qualidade do ensino. Os autores destacam que

falhas recorrentes em sistemas não monitorados geram interrupções nas aulas, perda de dados experimentais e aumento de custos com manutenção corretiva.

A literatura técnica e normativa brasileira também reforça a importância da manutenção preventiva. A Norma Regulamentadora NR-10 (BRASIL, 2010), por exemplo, estabelece diretrizes para segurança em instalações elétricas, exigindo inspeções periódicas e registros de manutenção como forma de mitigar riscos. Embora voltada ao setor industrial, seus princípios são aplicáveis às plantas didáticas, que frequentemente envolvem circuitos elétricos e sistemas automatizados.

Abreu et al. (2020) argumentam que a manutenção preventiva deve ser sistematizada por meio de roteiros técnicos, que definem tarefas, periodicidade e responsáveis. Essa abordagem permite a padronização das ações, facilita auditorias internas e garante a rastreabilidade das intervenções realizadas. Além disso, contribui para a cultura de segurança e responsabilidade técnica nos laboratórios educacionais.

Vieira, Rocha e Silva (2022) ampliam essa discussão ao relacionar a manutenção preventiva com a gestão de ativos educacionais. Para os autores, a negligência na manutenção compromete a confiabilidade dos dados obtidos em experimentos, prejudica a formação dos alunos e pode gerar riscos legais à instituição. Eles defendem a adoção de protocolos baseados em boas práticas da engenharia de manutenção, como o uso de indicadores de desempenho (MTBF, MTTR) e checklists operacionais.

Garcia e Freitas (2018) também destacam os impactos da ausência de manutenção preventiva, como o aumento da taxa de falhas, a redução da vida útil dos equipamentos e o crescimento dos custos operacionais. Em seu estudo, os autores demonstram que a implementação de planos preventivos reduz significativamente a ocorrência de paradas não programadas e melhora a disponibilidade dos sistemas para uso pedagógico.

Portanto, evidencia-se que a manutenção preventiva em plantas didáticas não é apenas uma questão técnica, mas também pedagógica e institucional. Ela garante a continuidade das atividades práticas, promove a segurança dos usuários e contribui para a formação de profissionais mais preparados para os desafios da indústria.

3 METODOLOGIA

O estudo baseou-se na revisão de literatura técnica e normativa (BRASIL, 2010), observação de rotinas de uso em laboratórios didáticos, e elaboração de um cronograma detalhado de manutenção preventiva segmentado em manutenções diária, semanal, mensal, trimestral e anual. Cada tarefa foi descrita com sua ação técnica correspondente e designação de responsabilidade.

4 RESULTADOS PRELIMINARES

A ausência de manutenção preventiva pode acarretar falhas operacionais, insegurança, perda de confiabilidade nos experimentos, alto custo com manutenções corretivas e redução da vida útil dos equipamentos (GARCIA; FREITAS, 2018). A implementação de um plano preventivo promove:

- Maior segurança aos usuários;
- Aumento da disponibilidade das plantas para uso pedagógico;
- Redução de custos de manutenção;
- Melhoria na qualidade do ensino e preparação dos alunos para o mercado

5 CONCLUSÃO

A implantação de um plano de manutenção preventiva estruturado é essencial para garantir o funcionamento eficiente das plantas didáticas, assegurar a segurança dos usuários e otimizar os recursos institucionais. O roteiro elaborado permite padronizar as intervenções, profissionalizar a gestão dos laboratórios e fortalecer o ensino técnico de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. R.; SILVA, T. C.; OLIVEIRA, F. S. Manutenção preventiva em ambientes educacionais: uma abordagem prática. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 4, n. 12, p. 31-45, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Normas de segurança para laboratórios de ensino técnico. Brasília: MEC, 2010.
- GARCIA, L. M.; FREITAS, P. C. Impactos da ausência de manutenção preventiva em sistemas didáticos. *Revista Ensino & Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 67-80, 2018.
- MANZINI, E. J. et al. *Gestão da manutenção: da teoria à prática*. São Paulo: Atlas, 2013.
- MEDEIROS, A. R.; LIMA, J. P. Eficiência operacional em plantas didáticas: o papel da manutenção preventiva. *Revista Educação Profissional e Tecnológica em Foco*, v. 3, n. 1, p. 89-102, 2021.
- OLIVEIRA, L. R.; MARTINS, R. B. Manutenção industrial e ensino técnico: desafios e soluções. *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, v. 12, n. 1, p. 23-34, 2019.
- SANTOS, M. A. et al. Plantas didáticas como recurso pedagógico: contribuições ao ensino técnico. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, v. 4, n. 2, p. 14-29, 2021.
- VIEIRA, D. S.; ROCHA, T. L.; SILVA, E. C. Planejamento de manutenção preventiva em laboratórios escolares: estudo de caso em instituição técnica pública. *Revista Gestão Industrial*, v. 18, n. 2, p. 201-218, 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos docentes Tiago Akira e Humberto Megda

SOBRE O(S)AUTOR(ES)

BERNARDO GOMES OLIVE



Possui graduação em Técnico de Eletrotécnica pela Instituição Etec Aristoteles Ferreira (2023), cursando atualmente o Tecnólogo de Automação industrial pela Faculdade SENAI de Tecnologia (2025). Tem experiência na área de Elétrica, com ênfase em Manutenção de equipamentos. É Eletricista de manutenção na empresa Fm2c responsável pelos setores de elétrica

ii VICTOR OLIVEIRA DA MATA



Possui graduação em Técnico de Eletrotécnica pela Instituição Etec Aristoteles Ferreira (2023), cursando atualmente o Tecnólogo de Automação industrial pela Faculdade SENAI de Tecnologia (2025). Tem experiência na área de Elétrica, com ênfase em Manutenção de equipamentos. É Eletricista de manutenção na empresa Fm2c responsável pelos setores de elétrica

ii HUMBERTO DE SOUSA MEGDA



Mestre e Graduado em Engenharia, Pós-graduado em Gestão de Energia e Eficiência Energética, Licenciado em Matemática e Técnico em Desenvolvimento de Sistemas e Eletrônica. Atualmente é Professor de Educação Superior na Faculdade SENAI e Engenheiro de Operação e Medição prestador de serviços da Petrobrás.

ii FÁBIO LOBUE DOS SANTOS



Possui mestrado em tecnologia nuclear pelo IPEN - USP (2023), pós-graduação em Programa especial formação pedagógica pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2007) e graduação em Engenharia eletrônica pela Universidade Santa Cecília (1999). Atualmente é especialista em tecnologia no núcleo de tecnologia Senai de Santos. Tem experiência na área de Instrumentação Industrial, atuando principalmente nos seguintes temas: automação industrial, controle automático de processos, sistemas digitais de controle, controlador lógico programável, tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 e áreas classificadas. Além de experiência em Lean Manufacturing, Melhoria de layout produtivo, Desenvolvimento de Produtos e Planejamento e Controle de Produção.

ii RITA DE CÁSSIA SARTORI DE ARAÚJO

Mestrado (em curso) profissional no ensino da Física pela Universidade federal do ABC. Pós-Graduada (especialista) em Matemática, Universidade Gama Filho (2011). Pós-Graduada (especialista) em Ciências da natureza, Universidade Estácio de Sá (2014). Pós-Graduada (especialista) em Docência e Pesquisa para o Ensino Superior Licenciada em Física, Universidade Metropolitana de Santos (2021) Graduada em Matemática (2001) e em Ciências (1997) pela Universidade Ibirapuera. Sócia-proprietária da escola de aulas particulares e reforço escolar, Assessoria Estudantil de São Paulo (1990-2020) Experiência na área de Exatas, com ênfase em Matemática e Física. Experiência em orientação e coordenação escolar.