



Avaliação do processo de manutenção de um pasteurizador industrial: proposição de melhorias para uma agroindústria de laticínios

Ana Clara Felipe | ana.f2004@aluno.ifsc.edu.br

Eduardo Cracco de Moura | eduardo.cm2001@aluno.ifsc.edu.br

Mateus Müller Franco | mateus.muller@ifsc.edu.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar as rotinas de manutenção de um pasteurizador industrial em uma agroindústria de laticínios, com o intuito de propor melhorias que contribuam para o aumento da confiabilidade operacional e da segurança sanitária. A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo de caso, utilizando o mapeamento de processos, com o diagrama de tartaruga, a análise SWOT e a metodologia 5W2H. Inicialmente, foi realizado o mapeamento detalhado do processo atual de manutenção, identificando-se etapas, gargalos, responsabilidades indefinidas e práticas informais, especialmente na comunicação entre os setores. A análise SWOT permitiu diagnosticar fatores internos e externos que afetam negativamente o desempenho da manutenção, enquanto o plano de ação 5W2H organizou as propostas de melhoria de forma prática e objetiva. Entre as principais conclusões, destacam-se a ausência de um plano estruturado de manutenção preventiva, a falta de registro histórico de falhas e a inexistência de indicadores como MTTR e MTBF. Tais fragilidades impactam diretamente a eficiência produtiva e o cumprimento das exigências dos órgãos reguladores. Como proposta de continuidade, recomenda-se a modelagem do processo futuro por meio da notação BPMN, visando à padronização e à implementação das melhorias sugeridas. Por fim, os resultados reforçam a importância da gestão estruturada da manutenção em equipamentos críticos para garantir qualidade, produtividade e conformidade sanitária na indústria de laticínios.

Palavras-chave: manutenção industrial; agroindústria de laticínios; mapeamento de processos; análise SWOT; 5W2H.

1 INTRODUÇÃO

A manutenção desempenha um papel fundamental na indústria, especialmente no setor de laticínios, onde falhas operacionais comprometem não apenas a produtividade, mas também a segurança alimentar. Segundo Silva Filho *et al.* (2021), a gestão da manutenção ganha destaque, pois o dinamismo e a confiabilidade da linha produtiva dependem diretamente da preservação dos maquinários e processos. De acordo com Bisson (2017), a gestão da manutenção visa assegurar a disponibilidade dos ativos produtivos, reduzindo falhas, custos de funcionamento e tempo de equipamento parado.

Na indústria de laticínios, processos críticos como a pasteurização exigem níveis elevados de controle operacional e sanitário, demandando práticas de manutenção estruturadas, bem como mão de obra qualificada. Contudo, a escassez de profissionais capacitados e a ausência de metodologias de gestão de processos frequentemente resultam em falhas operacionais, aumento do tempo de inatividade dos equipamentos e prejuízos à cadeia produtiva (Lacerda, 2017).

O Gerenciamento de Processos de Negócio (do inglês *Business Process Management*, BPM), surge como uma metodologia funcional na busca pela eficiência operacional, constituindo-se como uma abordagem que articula fundamentos da tecnologia da informação e da administração, com o objetivo de otimizar os processos operacionais das organizações (Dumas, 2018).

Para Chiavenato (2014), quando não há definição clara dos processos e das responsabilidades envolvidas, ocorrem situações de confusão, redução da produtividade e aumento dos custos operacionais, o que demonstra que a falta de organização nos fluxos de trabalho interfere de forma direta no desempenho das organizações. De forma complementar, as ferramentas como o 5W2H tornam-se fundamentais, pois estruturam os planos de ação de forma clara e objetiva, definindo o que será feito, por que, onde, quando, quem fará, como será feito e quanto custará.

Além disso, conforme destaca Oliveira e Batista (2022), a análise SWOT contribui com o diagnóstico estratégico das organizações ao possibilitar a identificação de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. No contexto da gestão da manutenção, essa ferramenta apoia a formulação de estratégias voltadas para problemas recorrentes, como a escassez de mão de obra qualificada, os elevados tempos de máquina parada e a ausência de práticas estruturadas de manutenção especializada.

Desta forma, o trabalho foi desenvolvido em uma agroindústria de pequeno porte, atuante no setor de laticínios, localizada no estado de Santa Catarina. A empresa possui uma linha de produção composta por processos críticos, sendo a etapa de pasteurização uma das mais sensíveis. A parada desse equipamento impacta diretamente na produção, nos prazos e na qualidade final dos produtos, o que torna a gestão da manutenção um fator decisivo para a operação. Logo, a operação é bastante dependente da disponibilidade do pasteurizador, tanto pela sua função técnica no controle microbiológico quanto pela sequência que ele estabelece na cadeia produtiva.

Diante deste contexto, a pesquisa busca responder a seguinte questão: “Como a aplicação de ferramentas de gestão e gerenciamento de processos de negócio pode melhorar

a eficiência, reduzir o tempo de parada de máquina e aumentar a disponibilidade do pasteurizador em uma agroindústria de laticínios?”

1.1 Objetivos

Considerando a problemática investigada, definiram-se os seguintes objetivos, organizados em geral e específicos.

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as rotinas de manutenção de um pasteurizador industrial, a fim de elaborar um plano de melhorias para a agroindústria de laticínios.

1.1.2 Objetivos específicos

- Mapear o processo atual de manutenção do pasteurizador industrial, identificando suas etapas, responsáveis, gargalos e métodos utilizados.
- Realizar uma análise SWOT para diagnosticar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relacionados à manutenção do equipamento.
- Propor um plano de ação baseado na metodologia 5W2H, com foco na implementação de melhorias identificadas a partir da análise do processo.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois tem por finalidade gerar conhecimento destinado à aplicação prática, direcionado à resolução de problemas concretos. Quanto aos objetivos, a pesquisa possui natureza exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória visa aprofundar o conhecimento sobre o tema, permitindo maior familiaridade com o problema, enquanto a pesquisa descritiva tem como propósito observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos, descrevendo suas características sem manipulação das variáveis envolvidas (Marconi; Lakatos, 2021).

A abordagem metodológica adotada é qualitativa pois busca compreender os fenômenos a partir de dados subjetivos e contextuais, enquanto a pesquisa quantitativa emprega técnicas estatísticas e dados mensuráveis (Marconi; Lakatos, 2021). No presente estudo, a dimensão qualitativa foi composta por observações diretas e entrevistas semiestruturadas, ao passo que a abordagem quantitativa envolveu a análise de dados operacionais obtidos no ambiente de estudo.

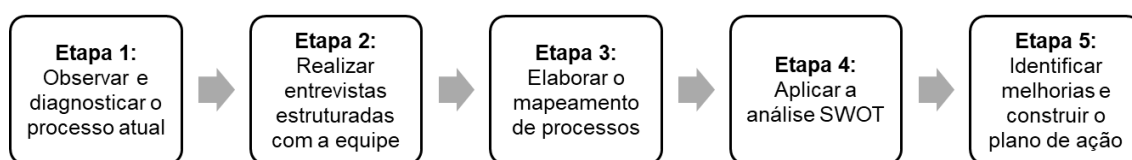
Por fim, foi aplicado um estudo de caso, técnica indicada para análise detalhada de um ou poucos objetos, permitindo a compreensão aprofundada de suas especificidades e inter-relações (Marconi; Lakatos, 2021). Conforme supracitado, a aplicação foi realizada em uma indústria de laticínios, localizada no estado de Santa Catarina.

Inicialmente, foi visitado a planta fabril, realizado as entrevistas com a Coordenação de Engenharia e com a equipe técnica da empresa, e analisado os registros disponíveis. Logo, foi possível perceber algumas dificuldades que se repetem no dia a dia da manutenção. O

processo funciona, mas sem uma padronização clara. Não existe um plano estruturado de manutenção preventiva, nem histórico formalizado das intervenções. As ações acontecem de forma muito reativa, ou seja, só quando o problema aparece.

Além disso, a ausência de indicadores básicos, como MTTR (tempo médio para reparo) e MTBF (tempo médio entre falhas), deixa a gestão às cegas quanto ao desempenho dos equipamentos. Os funcionários também relataram que muitas vezes as decisões dependem da experiência individual, sem que haja procedimentos definidos para consultas rápidas ou treinamentos formais. Desta forma, essas fragilidades acabam elevando os custos, aumentam o tempo de máquina parada e geram uma sobrecarga na equipe técnica. Assim sendo, a Figura 1 apresenta o fluxo completo da metodologia empregada neste estudo.

Figura 1 – Fluxograma da metodologia



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3 RESULTADOS

Em continuidade, os resultados desta pesquisa são apresentados a seguir, de acordo com o fluxograma disposto acima.

3.1 Observar e diagnosticar o processo atual

A primeira ação foi acompanhar de perto como o processo de manutenção vem acontecendo. Foram feitas visitas na planta, conversas informais com operador técnicos, além de análise dos poucos registros existentes, como ordens de serviço e planilhas dispersas. Foi possível perceber, já nesse início, que os fluxos de informação são falhos, a comunicação entre operação e manutenção não é bem definida, e as atividades acabam acontecendo de maneira muito reativa.

3.2 Realizar entrevistas com a equipe

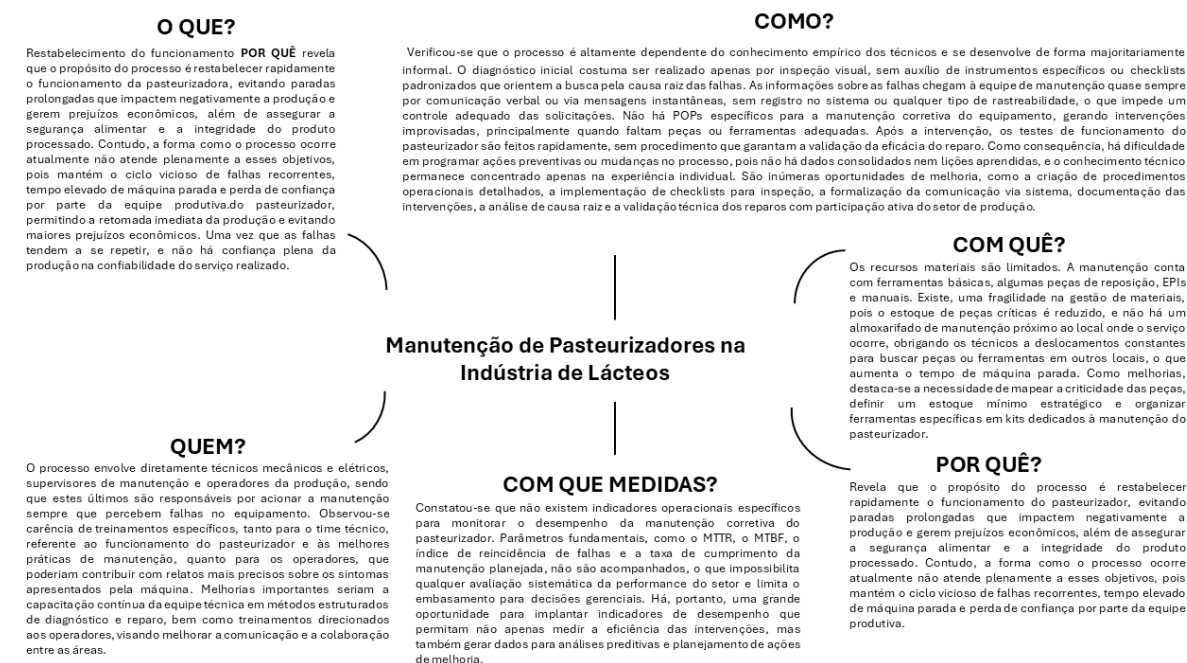
Com o objetivo de aprofundar o diagnóstico, foram realizadas entrevistas estruturadas com a Coordenadora de Engenharia da agroindústria e com a equipe técnica necessária. As perguntas foram elaboradas para compreender não apenas os procedimentos formais existentes (ou sua ausência), mas também a percepção da gestão em relação aos principais problemas, desafios enfrentados e dificuldades presentes na rotina de manutenção.

3.3 Elaborar o mapeamento de processos

A partir das informações coletadas, foi realizado o mapeamento do processo atual, com base nos princípios de BPM. Esta etapa ajudou a visualizar, de forma clara, como as atividades realmente acontecem no dia a dia da manutenção, desde a identificação de uma falha até o retorno do equipamento para operação.

Assim, foi construído o Diagrama de Tartaruga, que serviu como ferramenta para entender quais são os recursos disponíveis, quais métodos são usados (ou não), quais as entradas e saídas, como o processo é feito, quem são os responsáveis e quais são as medidas. Logo, a Figura 2 apresenta esta construção em formato de mapa mental.

Figura 2 – Mapeamento de processos



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.4 Aplicar a análise SWOT

Em continuidade, aplicou-se a análise SWOT, levantando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que a empresa e a manutenção enfrentam atualmente, relacionando o ambiente interno com o externo. Assim sendo, o Quadro 1 exibe o resultado desta construção.

Quadro 1 – Análise SWOT

Ambiente Interno	Ambiente Externo
Forças	Oportunidades
Conhecimento técnico prático de operadores experientes.	Possibilidade de implantação de ferramentas de gestão como BPM, BPMN e 5W2H.
Coordenação em buscar melhorias.	Integração com softwares de manutenção.
Capacidade instalada suficiente para atender a demanda.	Incentivos a treinamentos técnicos pelo SENAI e programas setoriais.
Fraquezas	Ameaças
Ausência de plano de manutenção preventiva estruturado.	Rotatividade de mão de obra qualificada.
Baixo registro histórico de falhas e intervenções.	Falhas no pasteurizador impactam diretamente a segurança alimentar e o cumprimento de normas do MAPA e ANVISA.
Falta de indicadores como MTTR e MTBF.	Pressão por produtividade pode inviabilizar paradas planejadas.
Baixa capacitação técnica contínua.	A obsolescência de equipamentos pode elevar os custos de manutenção corretiva e dificultar a reposição de peças.
Comunicação informal entre setores.	Mudanças frequentes na legislação sanitária e regulatória podem exigir adaptações imediatas nos processos de manutenção.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.5 Identificar melhorias e construir o plano de ação

Após a construção do mapeamento de processos com o diagrama de tartaruga e a análise dos fatores internos e externos com a aplicação da SWOT, foi possível identificar as melhorias e estruturar um plano de ação com soluções práticas, diretamente aplicáveis à realidade observada. Portanto, as melhorias propostas foram organizadas por meio da ferramenta 5W2H, apresentada a seguir, via Quadro 2.

Quadro 2 – 5W2H

O quê (<i>What</i>)	Por quê (<i>Why</i>)	Onde (<i>Where</i>)	Quando (<i>When</i>)	Quem (<i>Who</i>)	Como (<i>How</i>)	Quanto custa (<i>How much</i>)
Criar Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para manutenção	Padronizar rotinas, reduzir erros e garantir conformidade com normas	Setor de manutenção	1ª quinzena de novembro	Coordenador de manutenção, com apoio dos técnicos	Levantamento das rotinas atuais e documentação conforme boas práticas	Baixo custo (uso de recursos internos)
Implantar cronograma básico de manutenções preventivas e inspeções	Reduzir falhas inesperadas e melhorar a confiabilidade dos equipamentos	Linha de produção / pasteurizador	2ª quinzena de novembro	Coordenador de manutenção	Planejamento mensal com base no histórico e nas recomendações dos fabricantes	Baixo custo
Definir responsáveis por cada etapa do processo de manutenção	Aumentar a eficiência e a responsabilidade e na execução das tarefas	Setor de manutenção	2ª quinzena de novembro	Coordenação técnica e RH	Atribuição formal de funções e comunicação à equipe	Sem custo
Capacitar os técnicos com foco nas falhas mais recorrentes	Melhorar a capacidade de resposta e reduzir reincidência de falhas	Internamente ou via parceria (ex: SENAI)	Dezembro	Coordenação técnica	Treinamento prático e teórico com foco em falhas críticas	Médio custo (dependendo de parcerias)
Implantar controle via planilhas para registro de falhas, manutenções e indicadores (MTTR, MTBF, disponibilidade)	Acompanhar o desempenho da manutenção e embasar decisões futuras	Setor de manutenção	Início em dezembro, com uso contínuo	Técnico responsável + coordenador	Planilhas compartilhadas e rotina semanal de atualização	Baixo custo

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Após a construção das propostas, elas foram discutidas diretamente com a Coordenação de Engenharia e apresentadas para os responsáveis das áreas de Operação e de Manutenção. O intuito foi garantir que tudo estivesse aderente à realidade da empresa, e, principalmente, que as soluções fossem viáveis, tanto técnica, quanto economicamente. No que diz respeito ao acompanhamento dos resultados, ele será feito através da comparação dos indicadores antes e depois da implantação das melhorias, focando na redução do tempo de parada de máquina e no aumento da confiabilidade dos ativos.

4 CONCLUSÃO

Diante do cenário analisado, ficou evidente que o processo de manutenção do pasteurizador da agroindústria de laticínios analisada apresenta fragilidades que impactam diretamente a eficiência produtiva, a segurança sanitária e a gestão operacional. Além disso, observou-se que a comunicação entre os setores envolvidos ocorre de forma majoritariamente verbal e não documentada, o que contribui para dificuldades na priorização de serviços, no

controle de recursos e na gestão de indicadores como MTTR e MTBF. Esses fatores ampliam o risco de paradas prolongadas e reduzem a confiabilidade do equipamento, afetando a regularidade da produção e o cumprimento das exigências sanitárias estabelecidas por órgãos reguladores.

Com a utilização de metodologias e ferramentas como BPM, diagrama de tartaruga, análise SWOT e 5W2H, foi possível realizar um mapeamento detalhado do fluxo atual das atividades de manutenção, permitindo a identificação de gargalos, recursos necessários, responsabilidades não definidas e pontos críticos que requerem atenção. Como recomendação para a continuidade da pesquisa e desenvolvimento de trabalhos futuros, sugere-se a aplicação da notação BPMN (do inglês, *Business Process Model and Notation*), com o objetivo de modelar o processo futuro de forma padronizada. Para isso, propõe-se o uso do *software Bizagi* como suporte à construção dos fluxos, possibilitando a implementação estruturada das melhorias identificadas ao longo do estudo.

REFERÊNCIAS

BISSON, Paulo Roberto. **Gestão da manutenção**: princípios e práticas. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração**: teoria, processo e prática. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

DUMAS, Marlon *et al.* **Fundamentals of business process management**. 2. ed. Heidelberg: Springer, 2018.

LACERDA, Vânia Lúcia Alves. Prevenção e correção de defeitos na produção de leite e derivados. **EPAMIG**, v. 38, n. 299, p. 1-104, 2017. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/02/IA-299.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

OLIVEIRA, Isabelly Bordinhão; BATISTA, José Luis Priosti. A utilização da análise SWOT como ferramenta de planejamento estratégico em micro e pequenas empresas: estudo de caso na empresa ourióticas do município de Ourinhos- SP. **Revista Hórus**, v. 12, n. 1, p. 1-31, 2022. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/revistahorus/article/view/1119>. Acesso em 14 out. 2025.

SILVA FILHO, Luciano Costa da *et al.* Gestão da manutenção na indústria 4.0. **Revista Mythos**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unis.edu.br/mythos/article/view/518>. Acesso em: 01 jun. 2025.