PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO COMO PROPOSTA PARA OTIMIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA EM OFICINA MECÂNICA DE PEQUENO PORTE

Lilian Susy Pereira de Campos[1], Marciléia Valéria de Barros[1], Saralisa Costa Moura[1], Leonardo Contri Campanelli[1,2].

[1]Centro Universitário UFBRA, Av. Dr. Nélson d'Ávila, 1202, Centro - 12245-031 - São José dos Campos-SP, Brasil, susycampos@gmail.com, valeriabarros15@gmail.com, saralisacosta@outlook.com.

[2]Universidade Federal de São Paulo, Rua Talim, 330, Vila Nair - 12231-280 - São José dos Campos-SP, Brasil, leonardo.campanelli@unifesp.br.

Resumo
Este artigo aborda a aplicação de práticas simples e eficazes de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) em uma oficina mecânica de pequeno porte que não possui processos formais de gestão. O estudo foca no nivelamento das ordens de serviço como estratégia para melhorar a alocação da mão de obra, reduzir o tempo ocioso e aumentar a eficiência operacional. A análise foi realizada por meio de observação direta e entrevista semiestruturada com o responsável técnico, permitindo identificar gargalos, desequilíbrios de carga de trabalho e oportunidades de melhoria. A partir desse diagnóstico, propõe-se um modelo de PCM adaptado à realidade da empresa, baseado em princípios de melhoria contínua e *Lean Maintenance*, capaz de otimizar o fluxo de serviços mesmo em ambientes com recursos limitados. A análise realizada indica que ações simples e progressivas podem contribuir para o aprimoramento da organização das atividades e para uma operação potencialmente mais previsível e produtiva.
Palavras-chave: Planejamento e Controle da Manutenção; Oficina Mecânica; *Lean Maintenance*; Melhoria Contínua.

Área do Conhecimento: Engenharia de Produção.

Introdução

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é uma ferramenta essencial para a gestão eficiente de recursos, mesmo em ambientes com estrutura reduzida. Seu intuito central é planejar, programar e controlar as atividades de manutenção, garantindo maior domínio sobre os recursos disponíveis, a redução de falhas e a elevação da produtividade. No contexto da oficina estudada no presente trabalho, essa prática mostra-se ainda mais relevante devido à limitação de mão de obra e à inexistência de processos formais de gestão.

Diversos estudos confirmam que o PCM tem impacto direto nos indicadores de confiabilidade e disponibilidade dos ativos. Por exemplo, Azevedo et al. (2021) destacam que o PCM atua no planejamento, coordenação e controle das atividades de manutenção, tendo como objetivo garantir a disponibilidade e a confiabilidade de máquinas e equipamentos, além de buscar equilíbrio entre desempenho e custos. No estudo conduzido por Marçal e Souza (2009), o PCM é apresentado como uma estratégia competitiva baseada em confiabilidade, contribuindo para a melhoria da disponibilidade dos equipamentos e para a redução de manutenções corretivas em uma fundição de pequeno porte.

A melhoria contínua, fundamentada em metodologias como o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) e o Kaizen, permite que pequenas ações diárias sejam aplicadas para promover avanços graduais, mas consistentes, nos processos de trabalho. Angelim (2019) concluiu que a implantação e a reestruturação das funções do PCM, utilizando o método PDCA, contribuíram para o aumento da disponibilidade do parque fabril. De fato, metodologias baseadas em *Lean* são apontadas como eficazes para reduzir desperdícios operacionais. Ferramentas de gestão visual, como Kanban, Andon, Mapeamento do Fluxo de Valor e 5S, favorecem a padronização dos processos, a rápida identificação de problemas e a melhoria contínua (TURONE et al., 2020).

Dentro dessa filosofia enxuta, a adoção da *Lean Maintenance* pode se alinhar muito bem com a estratégia de PCM. A *Lean Maintenance* busca eliminar desperdícios no processo de manutenção, tais como espera por peças, retrabalhos, deslocamentos desnecessários ou inatividade, buscando contribuir para maior confiabilidade, menor tempo de parada e maior eficiência operacional.

Nesse cenário, o nivelamento de ordens de serviço surge como uma estratégia essencial, pois busca distribuir as atividades de forma equilibrada, levando em consideração o tempo estimado, a complexidade de cada serviço e a capacidade técnica dos funcionários envolvidos. Embora o termo “nivelamento” não seja amplamente utilizado na literatura nacional, há evidências de práticas correlatas. Castro (2021) desenvolveu um modelo para alocação de tarefas que promoveu o balanceamento da carga de trabalho da equipe de manutenção, reduzindo em 33% as tarefas atribuídas e adequando a demanda às horas disponíveis. De forma complementar, Reis, Costa e Almeira (2013) destacam que a adoção de práticas planejadas e estruturadas de manutenção contribui para melhores resultados operacionais, evidenciando a importância da organização das atividades para a eficiência do processo de manutenção. A otimização da mão de obra, portanto, não se restringe apenas à divisão justa das tarefas, mas também à prevenção de sobrecargas e períodos de ociosidade, o que favorece a previsibilidade e a eficiência operacional.

Oficinas mecânicas de pequeno porte, geralmente com poucos funcionários e recursos limitados, enfrentam desafios para manter produtividade, organização e previsibilidade operacional. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a organização das atividades de manutenção, identificando gargalos operacionais, desequilíbrios na distribuição das ordens de serviço e oportunidades de melhoria na utilização da mão de obra, e a partir desse levantamento propor um modelo simples de PCM adaptado à realidade da oficina estudada, destacando o potencial do nivelamento das ordens de serviço como estratégia para reduzir sobrecargas, minimizar períodos de ociosidade e aumentar a eficiência operacional, considerando as limitações de recursos e equipe típicas de oficinas de pequeno porte.

Metodologia

a) Identificação e descrição do entrevistado

A pesquisa foi conduzida na RN Mecânica e Auto Center, localizada na Rua José de Barros, nº 75, bairro Parque Itamaraty, cidade de Jacareí-SP. As informações foram obtidas por meio de uma entrevista semiestruturada com o mecânico e proprietário da RN Mecânica, profissional responsável tanto pela execução dos serviços mecânicos quanto pela gestão administrativa da empresa. O entrevistado atua no ramo automotivo há mais de trinta anos, possuindo experiência prática em manutenção e diagnóstico de veículos de pequeno e médio porte.

A RN Mecânica é uma empresa de pequeno porte voltada à manutenção e reparo de veículos automotores. O espaço físico é composto por uma área coberta destinada à execução dos serviços, com seis baias de atendimento, dois elevadores automotivos, bancada de ferramentas, compressor de ar, área de estoque e uma pequena sala administrativa.

Atualmente, a equipe é formada por dois profissionais, sendo o proprietário e um auxiliar mecânico. As atividades englobam tanto serviços rápidos (troca de pastilhas, discos, amortecedores, bandejas e correias), quanto serviços mais demorados e complexos, como reparos de motor e câmbio. A oficina realiza, em média, cinco orçamentos diários, com três ordens de serviço finalizadas por dia, além de atendimentos rápidos que variam entre cinco e dez veículos.

Os controles administrativos e operacionais (estoque, custos, entrada de serviços e ordens de serviço) são feitos manualmente, sem apoio de planilhas ou sistemas informatizados. Embora o proprietário reconheça a importância da informatização, os aplicativos de controle ainda não foram implantados de forma efetiva.

b) Perguntas e procedimento de análise

O roteiro da entrevista foi elaborado considerando as atividades desempenhadas pelo mecânico de manutenção de automóveis, tendo como referência a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO 9144-05), utilizada para caracterizar as atribuições relacionadas à função (BRASIL, 2010). Também foram considerados aspectos relacionados à segurança e às condições de trabalho, com base nos

princípios do Gerenciamento de Riscos Ocupacionais estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1), que orienta a identificação de perigos, avaliação dos riscos ocupacionais e adoção de medidas preventivas (BRASIL, 2024). Como ferramenta complementar de análise, utilizou-se a Análise Preliminar de Risco (APR) para auxiliar na identificação dos perigos associados às atividades executadas na oficina.

Essas referências serviram como base para o desenvolvimento de um questionário exploratório com o objetivo de identificar práticas de gestão, divisão de tarefas, gargalos operacionais e oportunidades de melhoria na rotina da oficina.

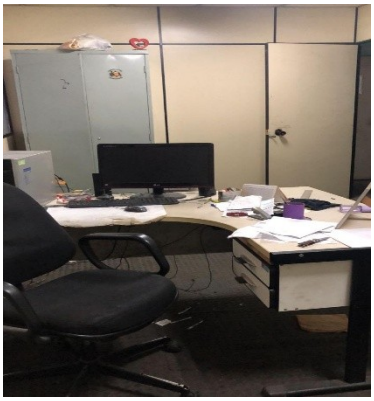
Os dados coletados foram organizados e interpretados qualitativamente, considerando dois eixos principais: Gestão e Operação, envolvendo o controle de ordens de serviço, divisão de tarefas e métodos de acompanhamento da produtividade; e Segurança e Condições de Trabalho, considerando os perigos identificados nas atividades e os aspectos relacionados à prevenção de riscos ocupacionais.

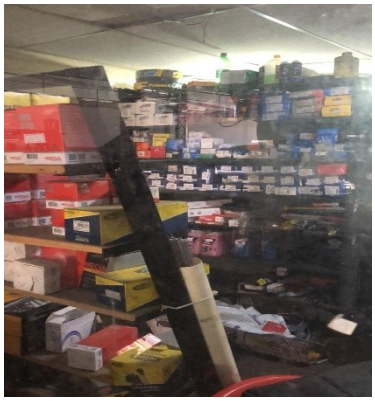
Resultados

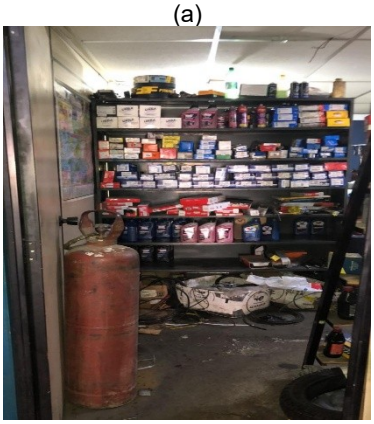
A Figura 1 apresenta o memorial descritivo das observações realizadas na oficina.

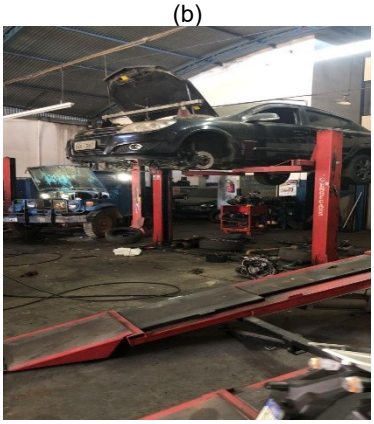
Figura 1 – Memorial fotográfico da oficina destacando as principais observações: (a) Fachada da oficina; (b) Escritório/Administração da oficina; (c) Estoque de materiais e peças - lado 1; (d) Estoque de materiais e peças - lado 2; (e) Plataforma elevatória/Equipamentos - Pátio Oficina; (f) Manutenções em Geral - Pátio Oficina.


(a)


(b)


(c)


(d)


(e)


(f)

Fonte: Autores (2025).

O mapeamento das atividades revelou que os serviços de manutenção corretiva eram predominantes e frequentemente emergenciais, gerando interrupções no fluxo operacional da oficina. A análise também possibilitou identificar gargalos, como a falta de padronização no tempo de execução de determinados serviços, além de apontar oportunidades de treinamento para aumentar a eficiência da equipe.

A pesquisa buscou inicialmente identificar se a oficina possuía algum sistema estruturado para controle das ordens de serviço, verificando o nível de organização atual e a existência de ferramentas

formais que apoiem o PCM. Constatou-se que a oficina não utilizava sistemas informatizados para controle das ordens de serviço. Os registros eram feitos manualmente, o que comprometia a organização e dificultava o acompanhamento do progresso das ordens, tornando a gestão mais vulnerável a erros e imprecisões.

Também foi analisado como as atividades são distribuídas entre os funcionários. A análise revelou que a distribuição de tarefas ocorria de maneira informal e reativa, sem a aplicação de critérios predefinidos ou a formalização de uma divisão de trabalho. Isso resultava em desequilíbrios no fluxo de trabalho, com momentos de sobrecarga em períodos de alta demanda e ociosidade em períodos de menor movimento.

Outro aspecto considerado foi a existência de registros do tempo gasto em cada tipo de serviço, com o intuito de verificar se há dados confiáveis para análise de capacidade produtiva, identificação de gargalos e planejamento futuro. Constatou-se que não havia registros sistemáticos do tempo gasto em cada tipo de serviço, o que dificultava o planejamento futuro e a análise da capacidade produtiva da oficina, além de não permitir uma avaliação precisa de gargalos.

A pesquisa avaliou ainda a ocorrência de retrabalhos decorrentes de falhas de comunicação, perda de informações ou esquecimento de serviços, o que pode impactar diretamente a produtividade e a eficiência operacional. Observou-se que a ausência de registros claros e a comunicação informal entre os membros da equipe frequentemente resultava em falhas que impactavam negativamente a produtividade e eficiência da oficina.

Além disso, buscou-se compreender como os atendimentos são priorizados, verificando se a oficina utiliza critérios técnicos, urgência, disponibilidade de recursos ou apenas a ordem de chegada dos serviços. Foi observado que as atividades eram geralmente tratadas de forma reativa, muitas vezes seguindo a ordem de chegada dos veículos, o que poderia causar atrasos em serviços urgentes ou de maior complexidade.

Foi avaliada a receptividade da equipe à implementação de um método simples de organização visual, como quadros de controle, e o entrevistado demonstrou abertura para testar essas ferramentas, indicando uma possível aceitação de mudanças nos processos. No entanto, limitações culturais e operacionais, como resistência à mudança e falta de conhecimento sobre os benefícios da formalização dos processos, podem dificultar a adoção de práticas estruturadas de PCM.

Discussão

O conjunto de dados obtidos não apenas reforçou a necessidade de melhoria nas ferramentas simples de gestão, como também fundamentou a proposta de adoção de um sistema progressivo de acompanhamento, que poderá evoluir para soluções digitais de controle em médio e longo prazo, sendo utilizado como referência para avaliar a viabilidade de implementação no ambiente da oficina mecânica.

A identificação da falta de registros padronizados, tempos de serviço e critérios de priorização está em consonância com estudos nacionais que destacam a relevância estratégica do PCM para aumentar a eficiência e a confiabilidade dos ativos. Por exemplo, Sanitá e Campos (2020) evidenciam, com base em uma revisão da literatura, que a implantação do PCM está associada à redução de falhas, à melhoria da eficiência produtiva e ao aprimoramento da gestão da manutenção. Marçal e Souza (2009) apresentam o PCM baseado em confiabilidade como uma estratégia competitiva e demonstram, em uma fundição de pequeno porte, que a implantação de um plano de manutenção preventiva auxilia a priorização das atividades de manutenção, a tomada de decisão e a redução de intervenções corretivas. Esses resultados indicam que abordagens semelhantes podem apresentar potencial de adaptação à realidade de pequenas oficinas mecânicas.

Além disso, os resultados mostraram que, embora a oficina apresente limitações de recursos e uma cultura organizacional baseada na experiência individual, existe abertura para mudanças graduais que facilitem a reorganização do fluxo de trabalho. Iniciativas simples, como registro sistemático do tempo de execução dos serviços, definição clara de prioridades e nivelamento básico das ordens de serviço, podem gerar ganhos significativos de previsibilidade e eficiência, reduzindo retrabalhos e interrupções desnecessárias. A partir desses avanços iniciais, torna-se viável a introdução progressiva de ferramentas de melhoria contínua, como PDCA e práticas associadas à *Lean Maintenance*, possibilitando maior estabilidade produtiva mesmo em estruturas enxutas.

A partir das observações feitas e dos desafios identificados, propõe-se a adoção de um modelo simplificado de PCM, adaptado às limitações e características da oficina estudada. O modelo sugere a

implementação de práticas de gestão acessíveis e de baixo custo, com foco na melhoria do fluxo de trabalho, na redução de desperdícios e no aumento da previsibilidade operacional.

A principal estratégia adotada é o nivelamento das ordens de serviço, que visa distribuir a carga de trabalho de maneira equilibrada ao longo do dia e da semana. Isso é particularmente importante em oficinas de pequeno porte, onde os recursos e a capacidade produtiva são limitados. Para isso, foram selecionadas práticas simples de *Lean Maintenance* e melhoria contínua, como:

1. Ciclo PDCA, utilizado como método estruturado para planejar, executar, verificar e ajustar continuamente o modelo de PCM, permitindo a evolução progressiva e a adaptação às necessidades da oficina.
2. 5S, aplicado para organizar o ambiente de trabalho, reduzir desperdícios, padronizar locais de ferramentas e facilitar o fluxo das atividades diárias.
3. Kanban físico, adotado como ferramenta visual para controle das ordens de serviço, permitindo acompanhar o status dos atendimentos e melhorar a comunicação da equipe.
4. Padronização de serviços (s*tandard work*), voltada para criar tempos de referência, reduzir retrabalhos e apoiar o nivelamento da carga de trabalho.
5. Heijunka (nivelamento), prática central deste estudo, utilizada para balancear a distribuição das ordens de serviço de acordo com sua complexidade, tempo estimado e capacidade produtiva da equipe.

A combinação dessas práticas *Lean* e de melhoria contínua fundamenta a proposta de um modelo simplificado de PCM, adaptado ao contexto da oficina estudada. Esse modelo poderá contribuir para a adoção de um fluxo mais organizado, previsível e eficiente, sem necessidade de investimentos elevados ou sistemas informatizados. Dessa forma, o trabalho busca demonstrar que soluções simples, quando aplicadas de maneira consistente, são capazes de transformar a rotina operacional e promover ganhos significativos de produtividade e controle.

Conclusão

A análise dos princípios de PCM adaptados à realidade da oficina mecânica estudada indica que sua implementação pode ser viável e trazer melhorias potenciais no curto prazo. O nivelamento das ordens de serviço, embora ainda em fase de proposta, tem o potencial de otimizar a alocação de mão de obra, reduzir períodos de ociosidade e aumentar a eficiência operacional. A análise das práticas de gestão revelou que a oficina enfrenta desafios como a falta de registros padronizados e a distribuição informal de tarefas, mas o diagnóstico realizado indica possibilidade de implementação de mudanças gradativas que, com o tempo, podem aprimorar a organização e previsibilidade dos serviços.

Como recomendação, sugere-se a adoção de um modelo simplificado de PCM, focado em práticas de baixo custo e de fácil implementação, como o uso de ferramentas visuais, a sistematização do controle de tempos e a definição de prioridades claras para as ordens de serviço. Embora a implementação de um sistema informatizado não tenha sido feita neste estudo, ela é considerada uma etapa futura que poderia aumentar a precisão no controle das atividades. Dessa forma, a abordagem proposta busca transformar a rotina da oficina de maneira gradual, promovendo melhorias contínuas sem exigir grandes investimentos iniciais.

Referências

ANGELIM, I. C. **Aumento da disponibilidade fabril através da reestruturação do setor de planejamento e controle da manutenção de uma empresa de médio porte utilizando o método PDCA**. 2019. 83 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

AZEVEDO, T. C. de; ALCÂNTARA, M. C. de M.; SOARES, I. N.; NORDI, T. M.; SOUSA, F. S. I. de; SILVEIRA, S. R. da; MOSCONI, D. Engenharia de manutenção: uma revisão de indicadores de manutenção e suas inter-relações. *In*: Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (SIPGEM), 5., 2021, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações:** CBO 2010 – Livro 3. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1):** Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2024.

CASTRO, M. M. A. **Alocação de tarefas de manutenção com balanceamento das cargas de trabalho em uma empresa siderúrgica**. 2021. 47 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2021.

FURTADO, A. C. et al. **PCM:** Planejamento e Controle da Manutenção. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.

MARÇAL, A.; SOUZA, L. Planejamento e controle da manutenção baseado em confiabilidade como estratégia competitiva: um plano de manutenção em uma fundição de pequeno porte. *In*: Congresso Anual da ABM, 64., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM), 2009. p. 2122-2134.

REIS, L. G.; COSTA, A. P. C. S.; ALMEIDA, A. T. de. Diagnóstico da gestão da manutenção em indústrias de médio e grande porte da região metropolitana de Recife. **Produção**, v. 23, n. 2, p. 226-240, 2013.

SANITÁ, W. M.; CAMPOS, R. R. de. PCM: planejamento e controle de manutenção. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, 2020.

TURONE, R. A. C. et al. Aplicações das principais ferramentas da gestão visual. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO), 10., 2020, evento on-line. **Anais...** Ponta Grossa: Associação Paranaense de Engenharia de Produção (APREPRO), 2020.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe da oficina mecânica estudada, pela colaboração e disponibilidade em fornecer informações práticas e relevantes para o desenvolvimento deste trabalho. O envolvimento dos profissionais foi essencial para a construção da proposta de melhoria contínua apresentada.