

A importância da Vedação na Prevenção de Falhas por Vazamentos

Francklin Galvão Rocha¹
Paola Silva²

RESUMO

A vedação tem um papel fundamental e de extrema importância na indústria, pois tem como objetivo manter a lubrificação do componente prolongando sua vida útil. O conhecimento dos componentes vedantes e suas aplicações se faz necessário para garantia e integridade dos componentes, como forma de prevenir falhas e aumentar a confiabilidade dos equipamentos em um processo produtivo. Nesse sentido este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da vedação no contexto industrial mecânico na prevenção de falhas, destaca os Tipos de vedações e aplicações. Aponta as possíveis causas de vazamentos, assim como a Lubrificação e ganhos na produção. A metodologia utilizada foi uma pesquisa descritiva de revisão bibliográfica em que se registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Na análise diversos estudos foram realizados, apontando a importância e a necessidade de uma manutenção preventiva, é imprescindível que se tenha um bom conhecimento dos componentes vedantes, aplicabilidade, correta montagem e uma boa inspeção, antecipando o problema e evitando uma parada inesperada que comprometa a produção. Obtendo um resultado duradouro para todo sistema, demonstrando que uma análise de forma criteriosa sobre uma falha traz resultados positivos.

Palavras-chave: Desgaste. Lubrificação e Vida Útil.

1 INTRODUÇÃO

A vedação tem um papel fundamental e de extrema importância na indústria, serve para manter um lubrificante no interior de um componente mecânico aumentando assim a sua vida útil. Entende-se que os componentes mecânicos +dinâmicos, para funcionar corretamente, necessitem de lubrificação constante entre as partes de contato, evitando assim o atrito, conseqüentemente o desgaste prematuro e até mesmo uma possível falha catastrófica.

Vazamentos devem ser evitados, assim como a contaminação do fluido lubrificante, para isso existem vários tipos, modelos e materiais que podem ser usados com a finalidade da contenção e blindagem dos conjuntos mecânicos, aumentando a

¹ Acadêmico(a) do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras.

² Orientador(a). Docente do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras.

confiabilidade e vida útil dos componentes. Compreende-se que um simples vazamento é um sinal de alerta para um conjunto mecânico e deve ser reparado de maneira imediata, pois pode provocar um mau funcionamento do equipamento podendo comprometer todo processo produtivo. A pesquisa se faz necessária para demonstrar de que forma a vedação é importante na prevenção de falhas dos componentes mecânicos.

A produção de conceitos e trabalhos acadêmicos sobre o tema ainda se torna insuficiente ao número de pesquisas, sendo este, encontrado mais em sites e artigos. Justifica-se assim o interesse acadêmico em procurar aperfeiçoamento e aprofundamento em pesquisas, a fim de agregar mais conhecimento sobre o tema para a área de engenharia mecânica.

Nesse sentido este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da vedação no contexto industrial mecânico na prevenção de falhas, trazendo como objetivos específicos os Tipos de vedações e aplicações, as Possíveis causas de vazamentos, Lubrificação e ganhos na produção. É importante destacar, que a elaboração deste trabalho foram utilizados métodos de revisões de literatura, pesquisa e embasamento de materiais, produzidos previamente por relevantes teóricos da área em que se discute o tema.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

A Metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da manutenção. Para a elaboração deste trabalho foi realizado uma pesquisa descritiva de revisão bibliográfica, foram publicações, com o intuito de colocar o pesquisador em contato direto com o objeto de estudo. Foi uma revisão direta da literatura sobre o tema, nas bases de coletas de dados variados, contendo artigos descritos no google acadêmico, assim como o site da scielo, publicados com menos de cinco anos. Com a pesquisa de um livro do acervo da biblioteca da faculdade Pitágoras São Luís, publicado menos de dez anos.

Pesquisa descritiva é quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa a descrever as características de

determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. (PRODANOV e FREITAS, 2013). As palavras-chave utilizadas para pesquisa: Desgaste. Lubrificação e vida útil.

2.2 Resultados e Discussão

2.2.1 Tipos de vedações e aplicações

Componentes de vedação são elementos destinados a vedar um sistema mecânico de máquina ou dispositivo, impedindo ocorrências de vazamentos ou contaminação de fluidos lubrificantes, a integridade do elemento de vedação é fundamental pra o bom funcionamento do sistema.

Nas operações de manutenção, o mecânico de manutenção deve ter especial atenção aos elementos de vedação utilizados em máquinas, pois eles evitam vazamentos prejudiciais a máquina, ao meio ambiente e as pessoas (ALMEIDA 2014).

De acordo com o autor tão importante quanto o lubrificante em um conjunto mecânico, estão os elementos de vedação, pois sem eles não seria possível a permanência do lubrificante nas partes dinâmicas de contato e também o lubrificante ficaria vulnerável a contaminação. Vazamentos dependendo da proporção podem causar danos ao meio ambiente, por isso a importância dos cuidados e atenção para os componentes de vedação.

Conforme Almeida (2014), os elementos de vedação mais utilizados na área de manutenção industrial são: as juntas aplicáveis a superfícies ásperas ou com rugosidade média e de acordo com aplicação, são fabricadas em diversos materiais como papelão hidráulico, grafite, borracha, teflon, ligas metálicas e metais, feltro, cortiças, celeron e juntas especiais; os retentores, que são elementos de vedação utilizados em eixos ou árvores mecânicas montados em conjuntos mecânicos, conforme o tipo de equipamento, a temperatura, a pressão de trabalho e o tipo de fluidos, retentores são fabricados com características geométricas e materiais diferenciados; e as gaxetas que são elementos mecânicos utilizados para vedar a passagem de um fluido de um local para outro, podem ser de algodão, junta, asbesto, náilon, teflon, borracha, alumínio, latão e cobre, a escolha da gaxeta para cada tipo de trabalho deve ser feita com base em dados fornecidos pelos catálogos dos fabricantes como o material utilizado na confecção da gaxeta, dimensão da caixa,

fluido líquido ou gasoso bombeado pelas máquinas, temperatura e pressão dentro da caixa, tipo de movimento da bomba, material utilizado na construção do eixo ou da haste, ciclo de trabalho da máquina, condições especiais da bomba.

A aplicação correta do vedante, depende de vários fatores que não pode ser negligenciado pelo mantenedor como, tipo de lubrificantes, temperatura de trabalho da máquina ou ambiente e superfície de montagem.

Ainda existem muitos elementos vedantes, com finalidades diversificada na mecânica, assim como o anel oring que tem um papel fundamental na vedação de fluidos e gases em peças dinâmicas ou estáticas.

De acordo com Silva e Coutinho (2021), os orings elastoméricos empregados com propósito de vedação, apresentam como função o bloqueamento ou fechamento à passagem de fluidos, na forma de líquidos ou gases. Mecanicamente o oring preenche as irregularidades do alojamento ou canal.

Como o nome próprio diz, o oring tem seção circular em forma de "O", é muito versátil em projetos que envolve vedação, tem flexibilidade, pode se alojar em canais de diversos formatos geométricos por ser fabricado a partir de materiais flexíveis como borracha, onde dependendo das propriedades, suportam altas temperaturas e corrosões pelo lubrificante.

2.2.2 Possíveis causas de vazamentos

As falhas na vedação podem ser evitadas para que não ocorra vazamentos prejudiciais para os componentes mecânicos. Com um bom conhecimento dos componentes vedantes, aplicabilidade, correta montagem e indispensavelmente uma boa inspeção, podemos antecipar o problema e evitar uma parada indesejada que comprometa a produção.

Algumas falhas nos retentores produzem efeitos característicos e suas possíveis causas são usadas para orientação e início de uma investigação de efeitos (ALMEIDA 2014).

Quadro 1: Alguns dos defeitos mais comuns e possíveis causas de falhas em retentores

Lábio do retentor apresenta-se cortado ou com arrancamento do material.	Armazenagem descuidada; má preparação do eixo; falha na limpeza; falha de proteção do lábio na montagem.
Lábio apresenta-se com desgaste excessivo e uniforme.	Superfície do eixo mal-acabada; falta de pré-lubrificação antes da montagem; uso de lubrificante não recomendado; diâmetro do eixo acima do especificado; rugosidade elevada.
Lábio com desgaste excessivo, concentrado em alguma parte do perímetro.	Montagem desalinhada ou excêntrica (alojamento/eixo); deformação nas costas do retentor por uso de ferramenta inadequada na montagem; retentor inclinado no alojamento.
Eixo apresenta desgaste na pista de trabalho do lábio.	Presença de partículas abrasivas; dureza do eixo abaixo do recomendado.
Eixo apresenta-se com marcas de oxidação na área de trabalho do retentor.	Falta de boa proteção contra oxidação durante a montagem e manipulação do eixo.
Lábio endurecido e com rachaduras na área de contato com o eixo.	Superaquecimento por trabalho em temperaturas acima dos limites normais; lubrificação inadequada (lubrificação não recomendada); nível abaixo do recomendado.
Retentor apresenta-se com deformações ou distorções no diâmetro, ou apresenta-se inclinado no alojamento.	Diâmetro do alojamento com mediadas abaixo do especificado; chanfro de entrada irregular com rebarbas ou defeitos; instalação com ferramenta inadequada.

Fonte: Almeida (2014)

As falhas em componentes de vedação podem não levar uma parada imediata do equipamento, no entanto podem causar um mal funcionamento do conjunto

mecânico, um vazamento pode comprometer a quantidade correta de lubrificante, aumentando o atrito entre as partes deslizantes, provocando aquecimento e desgaste prematuro, levando a uma possível falha futura.

Lima (2018) afirma que, os mecanismos de falhas mais comuns encontrados nos orings são: deformação permanente ou achatamento que é um problema ocasionado por canais mal projetados; utilização de diâmetro errado, após haver sido mantido comprimido um determinado tempo e a uma determinada temperatura.

Além da aplicação incorreta do oring como citada pelo autor, esse componente ainda pode sofrer falhas irreversíveis por mal uso ou erro de montagem, dentre elas destacam-se:

Mordiscamento: esta falha é geralmente ocasionada pela extrusão de uma porção do material que ao ser deformado escoar e é expulso do canal sendo pressionado na junção das partes que serão vedadas (LIMA 2018).

O'ring partido: é a falha mais severa nesses materiais pois sua função é perdida em sua totalidade, ou seja, não ocorre mais vedação do sistema (LIMA 2018).

Os orings bem montados e bem assistidos pela manutenção, associados com a escolha correta do material para aplicação, evitam vazamentos e prolongam tanto a vida útil dos próprios orings quanto as peças do equipamento, por manter o lubrificante no interior da máquina.

De acordo com Zanzi (2022), a falha nas gaxetas evidentemente está diretamente relacionada com falta de estanqueidade. A determinação do que leva à falta dessa capacidade de vedação se obtém através das propriedades do material, e um conjunto delas caracteriza um critério de falha.

Desse modo as gaxetas, assim como qualquer equipamento, precisam de um plano de manutenção que consiste em inspeções periódicas e análises de falhas constantes, e também, precisam de acompanhamento para ajuste ou substituição quando se fizer necessário e ao final de sua vida útil.

2.2.3 Lubrificação e ganhos na produção

Segundo Silva (2021), a lubrificação é muito utilizada na indústria em todo mundo e para garantir que desempenhe seu papel, é muito importante a gestão nessa área, garantindo que seja aplicado o lubrificante certo, com a dosagem correta, cuidado e segurança recomendadas, evitando assim o desperdício.

Essa gestão é muito importante para a produtividade, quanto menos impactos de manutenção, mais rentabilidade para empresa. Por tanto uma boa gestão de manutenção nos equipamentos, diminuindo o desgaste de peças, vazamentos com desperdício de óleo e conseqüentemente uma possível contaminação do ambiente, é sinal de lucro.

O monitoramento das condições do óleo lubrificante dá-se pela análise de óleo lubrificante, através dessa técnica pode-se diagnosticar falhas precoces que ocorrem nos componentes internos das máquinas como rolamentos, engrenagem e retentores, que podem levar a parada inesperada da máquina, perda de produção, custos elevados de operação e lucro cessante, ferramenta essa que se torna útil na manutenção industrial e empregada para aumentar a confiabilidade do ativo. (SILVA 2021, p 19).

Por tanto uma boa manutenção, seguindo de uma boa gestão, se torna indispensável em qualquer produção. A preditiva e a preventiva são grandes aliados para conservação dos equipamentos em linha, com paradas programadas evitando assim uma parada inesperada do equipamento em corretiva, onde muitas das vezes inicia-se por pequenos vazamentos ignorados ou mal resolvidos, chegando a diminuição da vida útil de peças e uma parada total do equipamento, o que é indesejável para o processo.

2.2.4 A importância da vedação na prevenção de falhas

Vazamentos em equipamentos mecânicos são sinais de alerta que não podem ser ignorado e devem ser tratados de forma imediata, pois colocam em risco os componentes dinâmicos internos, os mesmos podem aquecer e desgastar precocemente diminuindo sua vida útil.

Souza e Colherinhas (2021) afirma que, a vida útil dos elementos mecânicos é, em grande parte, determinada pela qualidade e eficiência do sistema de lubrificação. Conforme cita o autor, os componentes de um equipamento para funcionar com confiabilidade, dependem de uma lubrificação de qualidade entre as partes de contato constantemente.

Para prevenção de falhas ocasionadas por esses fatores deve haver a utilização de sistema de vedação eficientes, substituição periódica de lubrificantes ou

acompanhamento preditivo, manter os equipamentos constantemente limpos. A limpeza é uma atividade básica de manutenção (LIMA 2018).

Dessa forma, pode se promover um bom funcionamento do equipamento, garantindo aumento significativo da vida útil de peças e componentes e também a confiabilidade da máquina na linha de produção, sem vazamentos, sem paradas inesperadas.

Segundo Bastos, Ferraz e Vecchio (2016), como medida para minimizar os esforços resistentes ao movimento, os lubrificantes, sejam líquidos, sólidos ou gases, são introduzidos na região de contato. Então, o lubrificante em boas condições, ou seja, sem contaminação, na temperatura ideal de funcionamento e na quantidade correta, é imprescindível para um bom funcionamento de uma máquina para evitar o desgaste e possíveis falhas.

A lubrificação industrial é uma atividade de extrema importância para o setor de manutenção industrial, sendo a lubrificação responsável por manter as superfícies dos componentes mecânicos dos equipamentos em perfeito funcionamento inibindo os desgastes provenientes da rugosidade das superfícies que geram o atrito entre elas (AGOSTINHO, VASCONCELOS, CERCONI, SILVA E BEZERRA 2019, p 4).

Nessa linha, os elementos de vedação tem um papel fundamental para o sistema mecânico, os mesmos tem a função de reter o líquido dentro do conjunto e também não permitir que entre contaminação, deixando o lubrificante íntegro e com suas propriedades preservadas.

3 CONCLUSÃO

Na presente pesquisa concluiu-se que uma manutenção preventiva pode evitar inúmeras falhas e proporcionar resultados duradouros para os componentes mecânicos, deixando claro a importância dos elementos de vedação como papel fundamental para o sistema mecânico, haja que máquinas e equipamentos com componentes necessitam de lubrificação constante de qualidade e para isso necessitam de plano de manutenção baseado em análise de falhas, possivelmente para não colocar em risco a produção.

Verificou-se que o conhecimento do tipo de vedações e suas aplicações corretas são primordiais para o bom funcionamento do sistema, pois eles evitam

contaminação de fluidos lubrificantes, impedindo ocorrências, vazamentos prejudiciais, a máquina, ao meio ambiente e as pessoas.

Foi observado que as Possíveis causas de vazamentos, estão nas falhas de um bom conhecimento dos componentes vedantes, da aplicabilidade, da montagem correta ou seja uma boa inspeção de caráter preventivo. Essas falhas podem não levar uma parada imediata do equipamento, mas podem comprometer o funcionamento e levar a uma possível falha futura.

Observou-se que a lubrificação é muito utilizada na indústria em todo mundo e que para obter os ganhos na produção e garantir que desempenhe seu papel, é muito importante uma boa gestão de manutenção dos equipamentos, importante para a produtividade, como o cuidado e segurança recomendadas, evitando desperdícios, quanto menos impactos mais rentabilidade para empresa.

Portanto concluímos que a vedação precisa ser assistida com competência e conhecimento para que evite falhas que possam causar impactos ao meio ambiente e na produção, fazendo necessário inspeções periódicas, obedecendo o limite de vida útil desse componente e manutenção especializada com base em análise de falhas para que a produção não seja afetada e o equipamento possa responder as expectativas em operação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Manutenção mecânica: industrial conceitos básicos e tecnologia aplicada**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 254 p.

AGUSTINHO, Everton Ramos de et al. **Importância da lubrificação como manutenção preventiva dentro do processo produtivo da indústria madeireira** v. 1 n. 2. 2ª ed. 2019. Disponível em: <<https://revista.camporeal.edu.br/index.php/pi/article/view/493>> Acesso em: 21 de Out de 2021

BASTOS, Flávia de Souza et al. Interação fluido- estrutura em um modelo de contato lubrificado entre aspereza e plano rígido. **Revista interdisciplinar de pesquisa em Engenharia**. 2016 Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/21432> >. Acesso em: 21 de out de 2022.

LIMA, Hudson Magno Almeida. **Análise de confiabilidade de falhas através do FMEA em motores de partida pneumáticos de motores de ciclo otto turbinados e aspirados movidos s gás natural**. 2018. Disponível em <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/3054>>. Acesso em: 21 de Out de 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de: **E-book de metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2ª edição, Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul: 2013. Disponível em <https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf> Acesso em: 10 de Out. 2022.

SILVA, Douglas Eduardo da. **Lubrificação industrial análise de óleo lubrificante**, 2021. Disponível em< <http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/18360>>. Acesso em: 21 de Out de 2022.

SILVA, Carlos Augusto; COUTINHO, Aparecido dos Reis. Avaliação da produção de anéis de vedação elastomérica: estudo de caso em uma empresa do setor automotivo. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** [S. l.], v. 10, n. 8, pág. e16410817040, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17040. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17040>. Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUSA, Bruno Barbosa; COLHERINHAS, Gino Bertolluci. A contribuição da lubrificação em máquinas industriais: **Simpósio Nacional de Ciências e Engenharias**. v. 6 n. 2. 2021. disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/SINACEM/article/view/7413>>. Acesso em: 21 de out de 2022.

ZANZI, Mateus de Sousa. **Previsão do tempo de vida de gaxetas fabricadas em borracha de acrilonitrilo butadieno (nbr) utilizadas em trocadores de calor**. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/236915>>. Acesso em 21 Out de 2022.