Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
ETEC JORGE STREET

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Manutenção Retificadora Cilíndrica Vigorelli

Anselmo Antunes Ribeiro
Murilo Mazzuco Lolli
João Gabriel Teixeira da Luz
Richard Ramos Nunes

Professor(es) Orientador(es):
Ricardo Arroio
Reinaldo Soeiro de Faria Filho

São Caetano do Sul / SP
2017

Reforma Retificadora Cilíndrica Vigorelli

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do Diploma de Técnico em Mecatrônica.

São Caetano do Sul / SP
2017

RESUMO

Manutenção da Retificadora Cilíndrica (VIGORELLI) utilizada na Indústria metal-mecânica que tem como finalidade principal a usinagem.

Suas principais características são: possibilidade de obtenção de tolerância apertadas na peça, com o objetivo de dar o fino acabamento a superfícies de peças cilíndricas com exatidão de medidas.

Palavras-chave: Manutenção, Melhoria, Infraestrutura.

LISTA DE FIGURAS

Produto usado na limpeza 7
Máquina pós limpeza 8
Ligação elétrica.....9
Esquema elétrico.....10
Bomba de óleo.....10
Fluxograma.....16

Sumário

INTRODUÇÃO **13**
1 – LIMPEZA **7**
1.1 – Objetivos da Limpeza 7
1.2 – Metodologia de Limpeza 7
1.3 – Resultados Obtidos com a Limpeza 8
2 – ANÁLISE **9**
2.5 - Desenvolvimento do Projeto 9
3 – MANUTENÇÃO **11**
3.1 Historico da Manutenção 11
3.2 Tipos de Manutenção 13
3.2.3 Manutenção preditiva 15
4 – RESULTADOS OBTIDOS **17**
CONCLUSÃO **18**
REFERÊNCIAS **19**

Introdução

Este grupo, formado por quatro componentes, cujos nomes constam na capa de apresentação deste documento de conclusão de curso, tiveram em mente algumas ideias para o TCC, entretanto os integrantes chegaram ao consenso de que eram ideias utópicas e que para serem realizadas necessitavam de uma grande quantia de dinheiro e também necessitariam de alta tecnologia, decidiu-se por desenvolver o projeto de reforma na Retificadora Cilíndrica da ETEC Jorge Street, com o intuito de fazer a máquina voltar ao uso e melhora-la.

O projeto teve o apoio de parceiros, como a escola ETEC Jorge Street, pais, e auxílios de professores no desenvolvimento.

Tema e delimitação.

Podemos associar o projeto do grupo às áreas de Mecânica e Elétrica, já que a manutenção da máquina trabalhará a parte dos componentes elétricos e motores, além de incrementos voltados a Segurança no Trabalho.

Objetivos – geral e específico(s)

O foco do grupo é fazer a maquina voltar a ter utilidade na escola e consequentemente fazer a melhoria para que com isto os alunos da ETEC Jorge Street possam desenvolver atividades utilizando tal máquina que permaneceu sem uso na Oficina.

O grupo tem como objetivo geral a manutenção da máquina, ou seja, viabilizar o seu uso. Os objetivos específicos são: atualização no funcionamento e incrementarão de medidas de segurança.

Justificativa

O grupo elaborou esse projeto com a intenção de promover melhorias á escola, ajudando alunos e professores, oferecendo maiores recursos na parte

da oficina, além disso, será uma grande experiência para o futuro dos integrantes do grupo, no mercado de trabalho, onde a manutenção em máquinas é de grande prestígio para empresas do setor industrial.

1 – Limpeza

A limpeza da Retífica foi definida com o primeiro passo para o projeto, pois se encontra muito suja, dado a quantidade de tempo que ficou parada.

1.1 – Objetivos da Limpeza

O principal objetivo da limpeza é possibilitar o manuseio da máquina, e também possibilitar sua análise, já que o grupo não encontrou o Manual do Fabricante, nem fisicamente nas dependências da escola, nem em pesquisas na internet.

1.2 – Metodologia de Limpeza

O grupo decidiu utilizar o solvente industrial Thinner para a limpeza da retificadora, foram consultados operários da área mecânica para a escolha do produto de limpeza da máquina.

Figura 1 – Solvente para limpeza da máquina

1.3– Resultados Obtidos com a Limpeza

Figura 2 – Retificadora antes da limpeza

Fonte: Autoria Própria

Figura 3 – Retificadora após a limpeza

Fonte: Autoria própria.

Após a limpeza da máquina, tanto esteticamente quanto em relação a funcionalidade da máquina, possibilitando seu manuseio e também o próximo passo do projeto, a análise.

2 – Análise

Ao término da limpeza constatamos que a sujeira escondia outros problemas na superfície e no interior da máquina, problemas que foram percebidos graças a limpeza.

Após análise da máquina, o grupo resolveu fazer uma nova parte elétrica.

2.5 – Desenvolvimento do Projeto

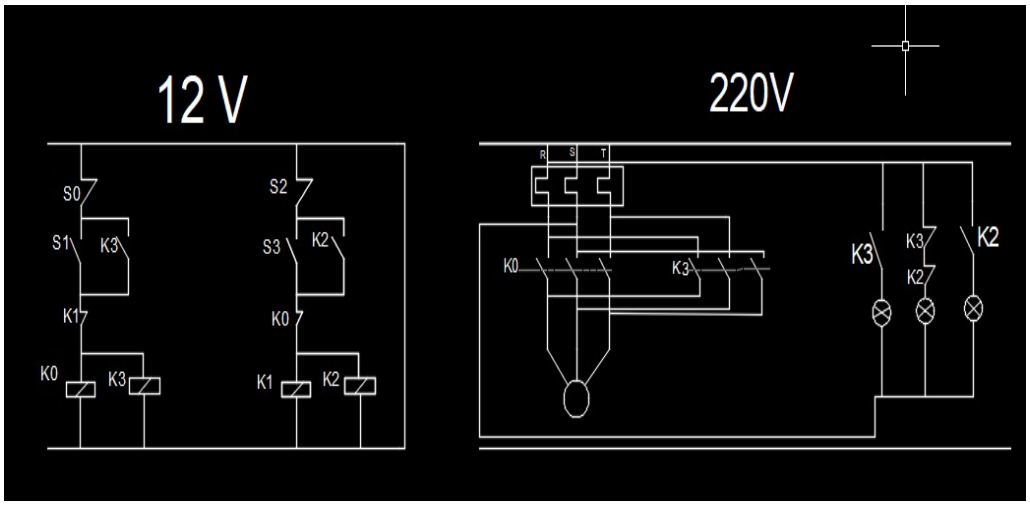
Os capítulos seguintes devem conter todo o desenvolvimento do projeto do projeto (os testes realizados, as soluções adotadas, os instrumentos utilizados etc).

Sugere-se seguir o diário de bordo e registrar neste capítulo todo o desenvolvimento do projeto.

A utilização de fotos pode auxiliar nesta descrição, porém, o grupo deve garantir que os textos que permeiam as fotos esclareçam como o projeto foi desenvolvido.

Fonte: própria

Quando o grupo fez o projeto da parte elétrica percebeu que as contatoras usadas na ligação funcionavam com 12V DC(corrente continua), porém na oficina só havia AC (corrente alternada). Então o grupo utilizou uma fonte que transformaria em DC, assim fazendo uma parte da ligação em 12V para as contatoras e outra 220V para o fechamento do motor. Assim como um sistema de segurança para que o sistema não entre em curto, assim como um botão de emergência.



O grupo também refez as ligações da bomba de óleo responsável por resfriar as peças.

3 – Manutenção

A manutenção foi realizada com um intuito de fazer máquina voltar ao uso, com isto definimos pontos iniciais de ajustes, que foram: parte elétrica e mecânica.
Na parte mecânica o grupo realizou a retirada de folgas dos manípulos, e encaixou engrenagens que movimentavam o eixo em que a peça a ser retificada fica presa, pois a mesma não estava se movimentando.

3.1 Histórico de manutenção

Formas simples de manutenção, como conservação de objetos e ferramentas de trabalho, estendendo-se até pequenas atividades de reparo, podem ser observadas desde os primórdios das civilizações. No entanto, foi apenas com a Revolução Industrial do século XVIII, aliada a um grande avanço tecnológico, que a função manutenção emergiu na indústria, como forma de garantir a continuidade do trabalho. Neste caso, o próprio operador da máquina era responsável pela sua manutenção, sendo treinado para realizar reparos.

Esse cenário, com manutenção e produção realizadas pelo próprio operador, predominou até a I Guerra Mundial, onde as linhas de montagem introduzidas por Henry Ford iniciaram a demanda por sistemas de manutenção mais ágeis e eficazes, predominantemente direcionados para o que hoje se denomina manutenção corretiva. Apesar de existirem na indústria pessoas responsáveis pela manutenção, estes ainda eram subordinados à função operação e executavam manutenção corretiva emergencial, o que implicava em conserto após falha e eventual indisponibilidade de máquina. Apenas com a II Guerra Mundial, no final da década de 30, e com a necessidade de produções cada vez maiores e mais enxutas, é que se começou a praticar o monitoramento de máquinas e equipamentos com base no tempo, caracterizando o que hoje se conhece por manutenção preventiva. Assim, a função manutenção, corretiva e preventiva, viria a assumir dentro da indústria posição hierárquica igual à da função produção. 21 O aumento dos registros de ocorrências de manutenção, bem como os altos gastos com peças de reposição, que ficaram ainda mais evidentes com a prática da manutenção preventiva, impulsionaram as empresas a desenvolver o setor, entre as

décadas de 40 e 50, aprimorando o planejamento e a gestão da manutenção, com o advento da Engenharia de Manutenção em nível departamental, subordinada a uma gerência de manutenção.

O foco no controle e prevenção de falhas passou a fazer parte do cotidiano da equipe de manutenção e trouxe bons resultados em termos de aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuição dos riscos de segurança e saúde do trabalhador, entre outros. Ainda assim, as interrupções frequentes e os custos gerados pela manutenção preventiva tiveram repercussões negativas na produtividade, afetando o custo dos produtos. Aliado a tal fato, o avanço tecnológico, com difusão dos computadores a partir de meados da década de 60, trouxe inovações para controle, medição e análise de falhas, tanto em termos de tratamento de dados quanto em termos de disponibilidade de novos instrumentos e equipamentos. Assim, foram desenvolvidos critérios de previsão de falhas, com equipes focadas no melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, através de controles estatísticos, estudos das avarias e uso de sistemas informatizados. Neste contexto, surge a Manutenção Preditiva e a área de Planejamento e Controle da Manutenção - PCM. A partir de 1980, com desenvolvimento dos microcomputadores a custos mais acessíveis e controles mais simples, as equipes de manutenção adquiriram maior independência para criar e aplicar seus programas, sem necessidade de analista externo à área. Isso possibilitou enorme avanço no manejo de informações e análise de dados que envolviam manutenção e produção. Houve grande aproximação dessas duas áreas, que buscaram trabalhar com sinergia para otimizar qualidade e produtividade. Observou-se aumento da confiabilidade dos processos industriais e da disponibilidade de equipamentos e máquinas; intervenções mais curtas, conscientes e precisas com análises dos riscos envolvidos; melhoria da segurança e condições ambientais em geral; sistematização dos programas de manutenção, favorecendo a interseção com a própria produção.

Outro aspecto importante dos avanços na manutenção foi a dependência cada vez maior das organizações na capacidade de criação e resposta deste setor, já que as novas exigências do mercado tornaram visíveis as limitações dos sistemas de gestão. Em muitos casos, a necessidade de inovação e otimização demandava criação de 22 equipes multidisciplinares para interações nas fases

de projeto, fabricação e manutenção de equipamentos e máquinas, proporcionando resultados ainda melhores em termos de produtividade e eficiência em custos. Além disso, com a crescente exigência de qualidade dos produtos por parte dos consumidores, a manutenção foi obrigada a responder por suas intervenções com maior rigor e confiabilidade, diminuindo retrabalhos e falha na produção. Neste contexto, a Manutenção assumiu papel não apenas importante, mas estratégico dentro das empresas.

3.2 Tipos de manutenção.

Os tipos de manutenção são caracterizados pela maneira como é feita a intervenção no sistema. Neste trabalho, serão descritas seis práticas básicas de manutenção, consideradas como principais por diversos autores. São elas: manutenção corretiva planejada e não planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva e engenharia de manutenção.

3.2.1 Manutenção corretiva.

É a forma mais simples e mais primitiva de manutenção. De acordo com SLACK “significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido. Apesar de esta definição apontar para uma manutenção simplesmente entregue ao acaso, essa abordagem ainda se subdivide em duas categorias: planejada e não-planejada. - Manutenção corretiva não-planejada: a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado é realizada sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Implica em altos custos e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis. - Manutenção corretiva planejada: quando a manutenção é preparada. Ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. Apontam que “pelo seu próprio nome 23 planejado, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido”. De acordo com poucas plantas industriais usam uma filosofia verdadeira de gerência por manutenção corretiva. Em quase todos os casos, as plantas industriais realizam tarefas

preventivas básicas, como lubrificação e ajustes da máquina, mesmo em um ambiente de manutenção corretiva. Entretanto, o mais importante, segundo, é que ao adotar esse tipo de filosofia, as máquinas e equipamentos da planta não são revisados e não passam por grandes reparos até a falha. Esse tipo de gerência de manutenção, apesar de simples, pode requerer custos altíssimos, associados a: estoque de peças sobressalentes, trabalho extra, custo ociosidade de máquina e baixa disponibilidade de produção. E os custos tendem a aumentar ainda mais caso o tempo de reação se prolongue, seja por falha da equipe de manutenção, seja por falta de peça de reposição. Segundo O resultado líquido deste tipo reativo de gerência de manutenção é o maior custo de manutenção e menor disponibilidade de maquinaria de processo. A análise dos custos de manutenção indica que um reparo realizado no modo corretivo-reativo terá em média um custo cerca de 3 vezes maior que quando o mesmo reparo for feito dentro de um modo programado ou preventivo.

3.2.2 Manutenção Preventiva.

É a manutenção voltada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos. Segundo SLACK, “visa eliminar ou reduzir as probabilidade de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados”. De acordo com “todos os programas de gerência de manutenção preventiva assumem que as máquinas degradarão com um quadro típico de sua classificação em particular”. Ou seja, os reparos e recondicionamentos de máquinas, na maioria das empresas, são planejados a partir de estatísticas, sendo a mais largamente usada a curva do tempo médio para falha – CTMF. O grande problema deste tipo de abordagem, no entanto, é basear-se em estatísticas para programação de paradas sem, no entanto, avaliar as variáveis específicas da planta que afetam diretamente a vida operacional normal da maquinaria. Cita 24 como exemplo que “o tempo médio entre as falhas (TMF) não será o mesmo para uma bomba que esteja trabalhando com água e bombeando polpas abrasivas de minério”. Tais generalizações são as principais responsáveis pelos dois problemas mais comuns ao se adotar a manutenção preventiva: reparos desnecessários ou

bastante antecipados e falhas inesperadas. No primeiro caso, adota-se um horizonte temporal conservador, sendo o reparo realizado muito antes do necessário, desperdiçando peças e trabalho. Já no segundo caso, o mais crítico, apesar dos esforços para prevenir a falha, esta acabou acontecendo, associando gastos preventivos aos corretivos que, conforme mostrado anteriormente, são bem maiores.

3.2.3 Manutenção Preditiva.

É a manutenção que realiza acompanhamento de variáveis e parâmetros de desempenho de máquinas e equipamentos, visando definir o instante correto da intervenção, com o máximo de aproveitamento do ativo. Trata-se de um meio de se melhorar a produtividade, a qualidade do produto, o lucro, e a efetividade global de nossas plantas industriais de manufatura e de produção". Isso porque tal abordagem se utiliza de ferramentas mais efetivas para obter a condição operativa real dos sistemas produtivos, ou seja, consegue fornecer dados sobre a condição mecânica de cada máquina, determinando o tempo médio real para falha. Portanto, todas as atividades de manutenção são programadas em uma base "conforme necessário". Ainda destaca a diferença mais substancial entre a manutenção corretiva e a preditiva:

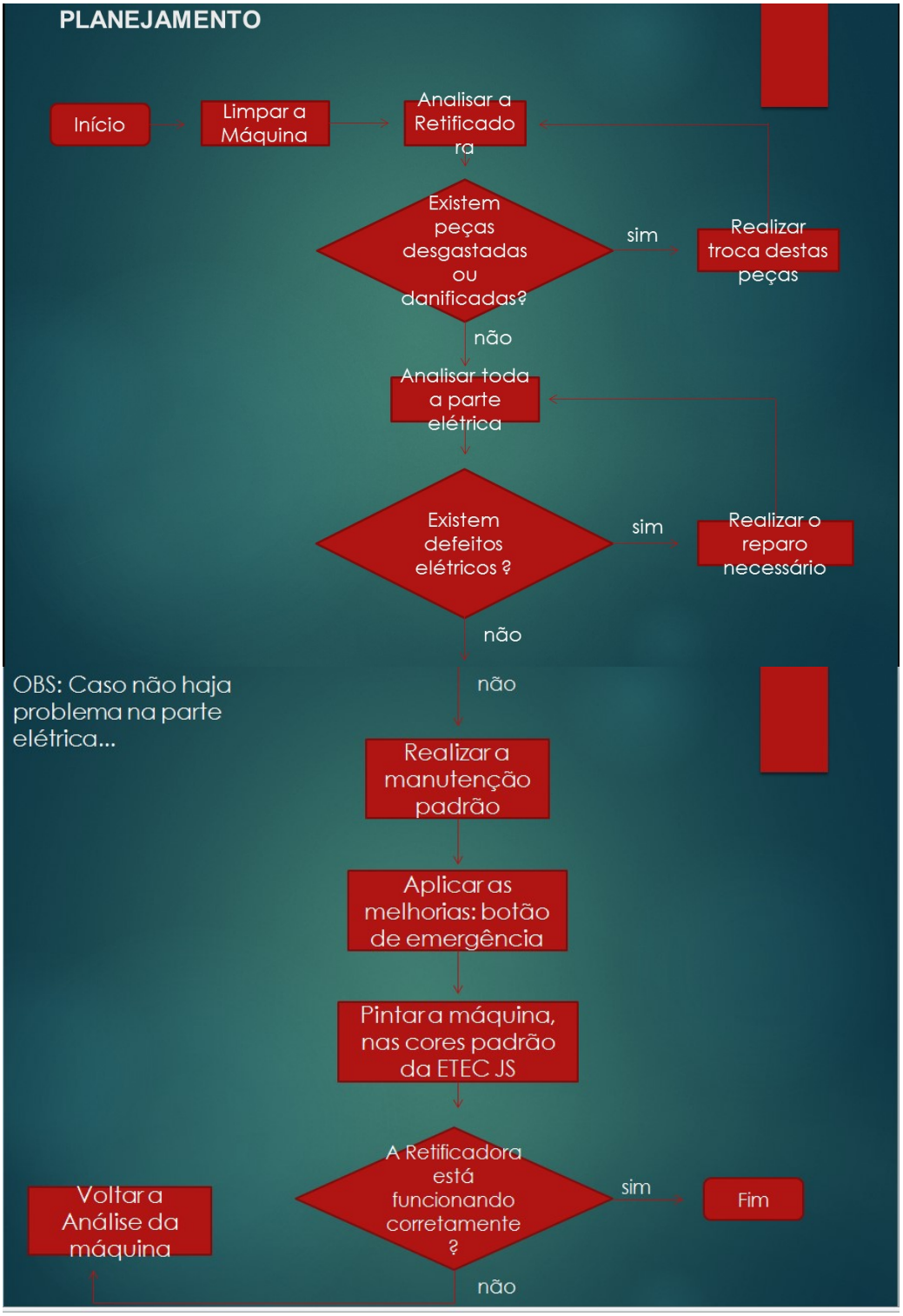
"Talvez a diferença mais importante entre manutenção reativa e preditiva seja a capacidade de se programar o reparo quando ele terá o menor impacto sobre a produção. O tempo de produção perdido como resultado de manutenção reativa é substancial e raramente pode ser recuperado. A maioria das plantas industriais, durante períodos de produção de pico, operam 24 horas por dia. Portanto, o tempo perdido de produção não pode ser recuperado. "

Parte elétrica:

- Entradas e Saídas
- Diagrama em Blocos
- Pesquisa de Componentes/Tecnologias
- Previsão de Custos

Parte Lógica:

- Fluxograma do Processo
-



4 – Resultados Obtidos

Ao final de todo o trabalho o grupo conseguiu fazer todas as correções na parte mecânica e elétrica fazendo com que a retificadora voltasse a seu pleno funcionamento

Conclusão

No início do projeto o grupo havia planejado tudo, e quais etapas seguir, mas pelo fato de não possuírem o manual da Retificadora cilíndrica a cada parte da máquina que arrumavam, encontravam outras para serem arrumados, o que os tirou do planejado e fez a manutenção durar mais tempo. Contudo, com ajuda de alguns professores e colegas o grupo conseguiu resolver todos os problemas encontrados, fazendo com que evoluíssem seus conhecimentos técnicos assim como sua maneira de trabalhar, conseguindo assim, alcançar todos os objetivos propostos no início do trabalho de conclusão de curso.

Referências

(colocar apostila, livros, artigos e sites consultados em ordem alfabética)

Exemplo:

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Ed. Cortez, 2000.