

Capítulo IV – Manutenção em robôs industriais

Anderson Brito Afonso de Almeida ²⁰
Daniel de Abreu Junior ²¹
Fabinho Marcelo Marin ²²
Fernando Henrique Gualiume ²³
Fernando Henrique Santos ²⁴
Hélio Ricardo Veronesse ²⁵
João Pedro Ferreira Costa ²⁶
Samuel de Paula ²⁷
Willian Vinícius de Oliveira ²⁸
Antônio Carlos Rodrigues ²⁹
Adriana Giseli Leite Carvalho ³⁰
Janaina Fracaro de Souza Gonçalves ³¹
Daniel Almeida Colombo ³²
Wagner De Paula Rodrigues ³³

RESUMO

A Faculdade da Indústria SENAI Londrina, juntamente com os alunos do 5º período de Tecnologia em Manutenção Industrial, buscando a melhoria contínua em processos e eficiência dos equipamentos elaborou um artigo onde visando aumentar os conhecimentos em manutenção em Robôs Industriais, que apresenta informações de equipamentos onde serão levantados tópicos e análises de quais as manutenções preventivas necessárias para atender os equipamentos robóticos em geral, tornando a vida útil desses equipamentos mais longas ao decorrer do tempo, se baseando em manuais de equipamentos dos fabricantes.

Palavras-chave: Manutenção. Plano de Manutenção em Robôs.

²⁰ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²¹ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²² Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²³ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁴ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁵ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁶ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁷ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁸ Acadêmico do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial -Campus Londrina

²⁹ Docente da UniSENAI-Campus Londrina, antonio.rodriques1@sistemafiep.org.br

³⁰ Docente da UniSENAI-Campus Londrina, adriana.carvalho@sistemafiep.org.br

³¹ Docente da UTFPR - Campus Londrina, janainaf@utfpr.edu.br

³² Docente da UniSENAI-Campus Londrina, daniel.colombo@sistemafiep.org.br

³³ Docente da UniSENAI-Campus Londrina, wagner.deprodrigues@sistemafiep.org.br

ABSTRACT

The Faculty of Industry SENAI Londrina, together with students from the 5th period of Technology in Industrial Maintenance, seeking continuous improvement in processes and equipment efficiency, prepared an article in order to increase knowledge in maintenance in Industrial Robots, which presents information about equipment where topics will be raised and analysis of what preventive maintenance is required to meet robotic equipment in general, making the useful life of these equipment longer over time, based on manufacturers' equipment manuals..

Key words: Maintenance. Robot Maintenance Plan.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia as indústrias buscam maior capacidade de produção e redução de custos e minimizar ao máximo as paradas de máquinas para aumentar seus ganhos e estarem mais competitivos no mercado.

A procura de automatizar seus processos são uma tendência que cada dia nas indústrias em que os trabalhos mais repetitivos e pesados estão sendo realizados por robôs industriais. Com o aumento desses equipamentos, as indústrias necessitam de pessoas e empresas qualificadas sem realizar manutenções preventivas e corretivas nesses equipamentos onde que a gama de mercado está em uma crescente.

Assim, esse trabalho apresenta os procedimentos e instruções para realizar as devidas manutenções nos equipamentos em geral, focando os principais pontos de para realizar substituição de peças e análise de prováveis falhas que acontece nos processos das manutenções de forma inadequada por diversos fatores onde que geram muitos transtornos e podendo afetar o equipamento onde pode para uma fábrica inteira por uma manutenção não feita corretamente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A manutenção industrial e os agentes de manutenção, nesse contexto, são motivados a estudarem e reorganizarem o tempo em atividades que leve a tomada de decisão integrada ao sistema de produção. O foco da discussão está apontado para sistemas de gestão da manutenção, que possam fornecer resultados mais promissores do que os obtidos pela manutenção centrada no reparo - MCR. O

destaque atual está na manutenção centrada na confiabilidade – MCC (RCM - Reliability Centered Maintenance) e manutenção para a produtividade total MPT (TPM – Total Productive Maintenance (Dias;2000; p1).

A manutenção tem como objetivo diminuir as paradas de máquinas, tendo uma maior produtividade nas indústrias gerando uma sustentabilidade e aumentando a sua receita, com equipamentos tendo um bom funcionamento e maior tempo, exige profissionais capacitados e de capacidade técnica para executar as atividades em tempos corretos onde que inicia a Manutenção Corretiva. (Dias;2000).

A manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência de uma falha destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. Manutenção preventiva é efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou degradação do funcionamento de um item.

A manutenção preditiva busca a qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de medições e análise, utilizando-se de meios de supervisão ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. (Moubray;1992;apud Dias;2000), cita também a manutenção detectiva como aquela associada a itens que só trabalham quando necessário e por isso não informam quando estão em estado de falha. Exemplo desses itens: sistemas de alarme, dispositivos de medição e controle.

Estas falhas são denominadas de falhas ocultas. Essas sistemáticas de manutenção têm algumas variantes, e tem evoluído no tempo. A adoção do projeto para a mantabilidade do produto, melhora os procedimentos, o acesso aos itens, a detecção das falhas, a instrumentação associada, os materiais, as ferramentas, o treinamento da mão de obra e os procedimentos para executar a manutenção (Blanchard, 1995; apud Dias;2000).

2.2 ROBÓTICA

O primeiro robô industrial foi o Unimate, desenvolvido por George Devol e Joe Engleberger, no final da década de 50, início da década de 60. As primeiras patentes de máquinas transportadoras pertenceram a Devol, máquinas essas que eram robôs primitivos que moviam objetos de um local para outro. Engleberger, devido a

construção do primeiro robô comercial, foi apelidado de "pai da robótica" (Monteiro Cavalcanti;2003,p7).

Muito utilizado nas indústrias, os Robos Industriais vieram para facilitar e aumentar a produtividade nas empresas, no inicio tiveram muitas e diversas situações que diziam que os robos iriam tirar empregos dos colaboradores,mas com o passar do tempo viram que foi a oportinidade de buscarem novos conhecimentos e ingressar em novo cargos, e tambem tendo uma maior qualidade de trabalho,pois os robos na maioria das suas atividades são de varias repetições ea até mesmo pesados.

“As técnicas de inteligência artificial tiveram como base o fato de que o ser humano consegue na maioria das vezes resolvermos vários problemas, inclusive àqueles que não são ainda modeláveis matematicamente. Com isto, o ser humano voltou-se para si mesmo, indagando-se como ele próprio faz para resolvê-los. A partir disto, várias técnicas que tentam reproduzir uma parte do raciocínio humano foram desenvolvidas, dentre elas destacam-se os sistemas 20 especialistas, os sistemas heurísticos, as redes neurais artificiais e a semiótica”. ""(Monteiro Cavalcanti;2003,p19).

Trabalhos sobre redes neurais artificiais, comumente referidas como redes neurais, têm sido incentivados desde a sua concepção, pelo reconhecimento de que o cérebro humano processa informações de uma forma totalmente diferente dos computadores digitais convencionais, tais como as máquinas de Von Neumann. O esforço para entender o cérebro deve muito ao trabalho pioneiro de (Ramón y Cajál, 1911; apud Monteiro Cavalcanti; 2003), que introduziu a idéia dos neurônios como estruturas constituintes do cérebro.

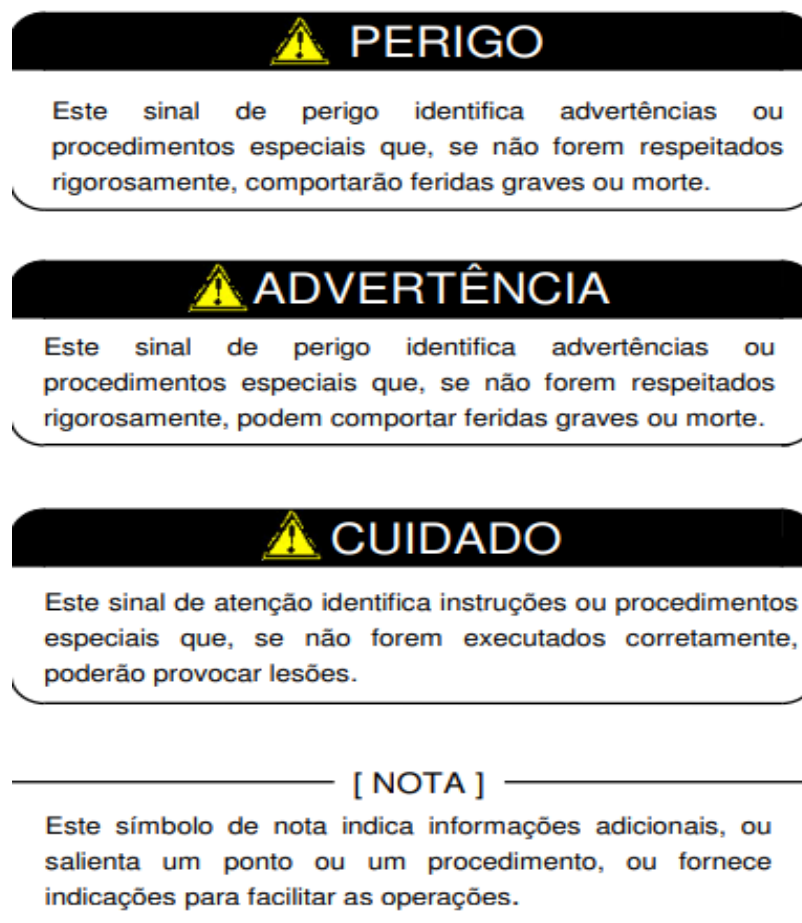
O cérebro é altamente complexo, não linear e processa informações paralelamente. Ele tem a capacidade de organizar os neurônios e executar certas operações (reconhecimento de padrões, percepção e controle motor) muito mais rápidas do que o computador digital mais rápido que existe hoje. Recentemente o computador Deep Blue venceu o jogador de xadrez Gasparov em uma competição de xadrez (Fogel, 2002), mas não pela velocidade de raciocínio e sim, provavelmente, pelo cansaço mental de Gasparov. No nascimento, um cérebro tem uma grande estrutura e habilidade para construir suas próprias regras através do que se denomina geralmente de "experiência". Em verdade, a experiência é conseguida através dos anos, com um grande desenvolvimento do cérebro humano nos dois primeiros anos a

partir do nascimento, bem como além deste estágio. Durante este estado de desenvolvimento, aproximadamente 1 milhão de sinapses são formadas por segundo (Haykin, 1996; apud Monteiro Cavalcanti; 2003).

2. MANUTENÇÃO EM ROBÔS INDUSTRIAIS

O conteúdo abordado nesse artigo está fundamentado nos equipamentos da fabricante Kawasaki nos modelos de Série F com o intuito de apresentar e demonstrar as necessidades de manutenção dos equipamentos seguindo o procedimento conforme o manual. As informações seguintes terão indicações de atenção e/ou perigo (“cuidado”, “advertência”, “perigo”) abaixo descritas não forem observadas, disso poderão derivar feridas graves ou danos às pessoas ou ao robô, conforme a nota¹, da Figura 1.

Figura 1 – Nota de aviso



Para confirmar a aceitabilidade e a eficácia dos desenhos, a descrição pormenorizada dos documentos e dos procedimentos não são suficientes. Portanto, se desejar ativar/reparar/efetuar a manutenção ou ajustar/modificar e proceder a variadas operações, é necessário que as efetue prestando a máxima atenção.

O pessoal responsável pelo funcionamento ou pela manutenção de seu sistema deve sempre respeitar as normas de segurança. Nunca substitua nem ajuste as peças internas de seu sistema robotizado com alimentação ativada (ON), de forma a garantir a sua própria segurança.

Antes de iniciar a manutenções dos equipamentos fazer análises dos riscos de acidente, avisar pessoas próximas do local e se possível isolar a área, fazer bloqueio do equipamento, desligamento do mesmo, identificação de etiquetas de bloqueios dos envolvidos na atividade, fazer teste de energia zero antes do início de execução, lembrando sempre que a manutenção deve ser feito por profissionais de conhecimento técnico, seguindo todos os protocolos de segurança e o manual de instrução do equipamento.

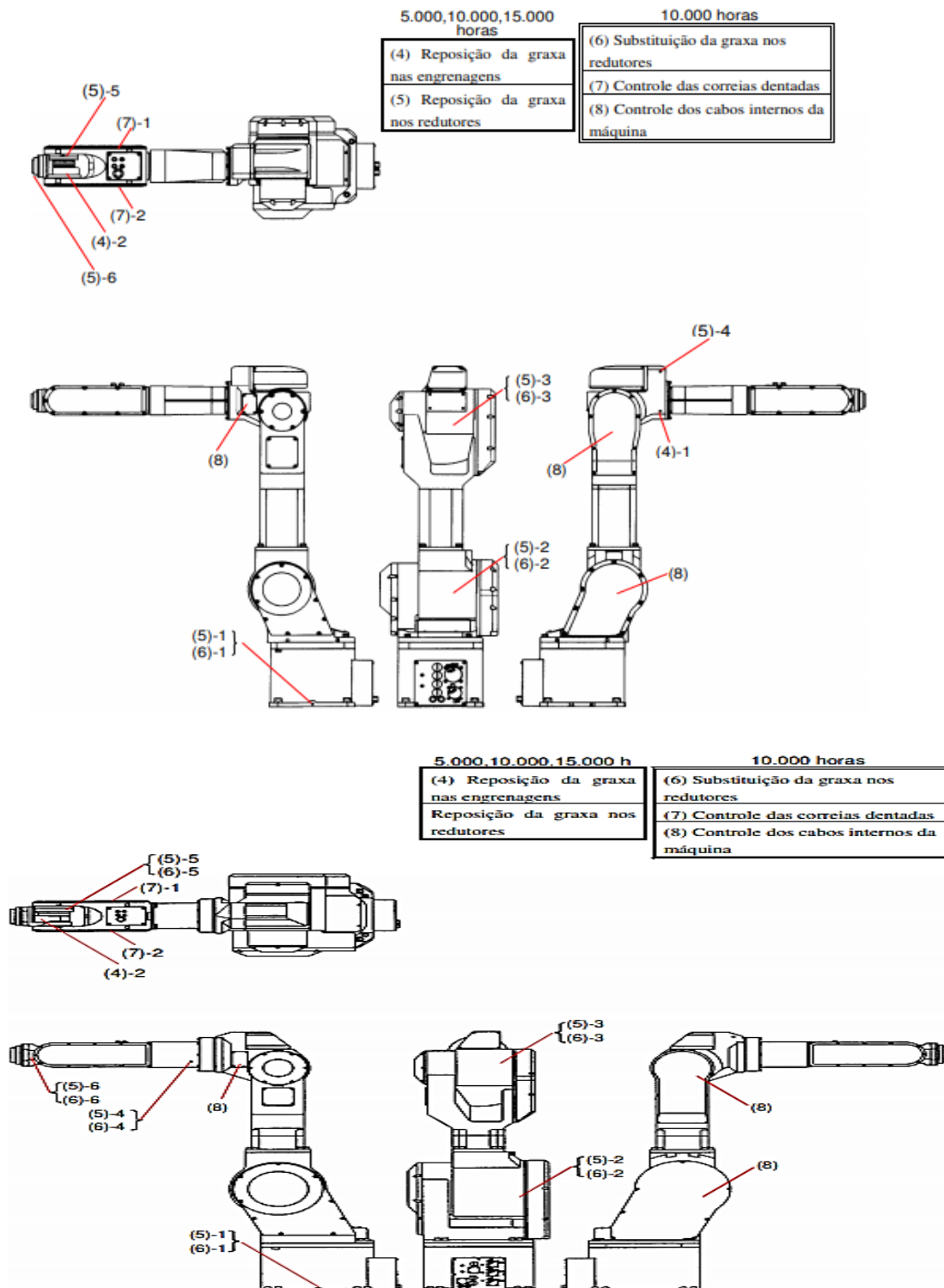
Antes de começar a manutenção, pressione o interruptor de EMERGÊNCIA no controlador, na seção principal. Fazer uma avaliação e levantar qual tipo de manutenção será realizado no equipamento, com dados de Check List, conforme a Tabela 1.

Tabela1 - Controle diário, controle de rotina.

Período de manutenção Elementos	controle diário	5.000 horas	10.000 horas	15.000 horas	20.000 horas	página de referência
(1) Fendas e/ou amolgaduras no robô	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		11
(2) Movimentos e ruídos anômalos do robô	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		11
(3) Precisão no posicionamento do robô	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		11
(4) Reposição da graxa nas engrenagens		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		12-13
(5) Reposição da graxa nos redutores		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		14-19
(6) Substituição da graxa nos redutores			<input type="radio"/>			20-25
(7) Controle das correias dentadas			<input type="radio"/>			26
(8) Controle dos cabos internos da máquina			<input type="radio"/>			27
(9) Apertar parafusos			<input type="radio"/>			28
(10) Revisão					<input type="radio"/>	-

A Manutenção ser realizada no robô modelo FS10E. A Figura 2 ilustra os pontos de lubrificação do referido modelo de robô

Figura 2 – Pontos lubrificação com graxas.



4.1 Procedimentos Diários de Controle

Para a manutenção e o controle diários de um Robô Kawasaki, execute a manutenção e o controle dos seguintes elementos referentes a Quadro 1.

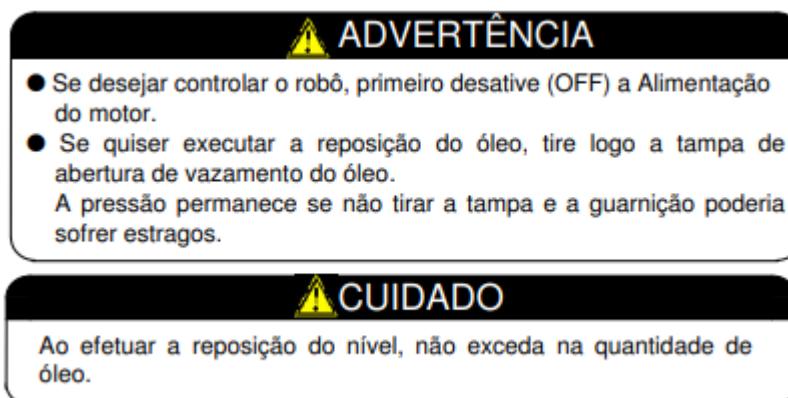
Quadro 1 - procedimento e controle.

N.	Elementos nos quais executar a manutenção	Detalhes de manutenção	Localização e eliminação da falha
(1)	Fendas e/o amolgaduras no Robô	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a presença de fendas nas peças do robô devidas a interferências, etc. Verifique sobretudo a seção do pulso. • Verifique a presença de amolgaduras devidas a interferências etc. nas proteções da parte superior do braço e na base. 	☆ Tire a proteção e verifique se os cabos internos, o tubo flexível, etc. sofreram estragos.
(2)	Movimentos do Robô	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se todos os eixos se movem corretamente. • Verifique a presença de ruídos e/ou vibrações anômalas. • Verifique se as folgas são excessivamente elevadas. 	☆ Verifique a lubrificação. ☆ Verifique se não há erros no sistema de comando. [Por exemplo, se a folga aumentou e o espaço morto se tornou excessivo, nos contate.]
(3)	Mudou a precisão do posicionamento?	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se não ocorreram deslocamentos em relação às localizações de origem. • Verifique se não há flutuações em posição parada. 	☆ Assegure-se que não há anomalias no sistema de comando. [Por exemplo, se a folga aumentou e o espaço morto se tornou excessivo, nos contate.]

4.2 Reposição da Graxa nas Engrenagens

Período de manutenção: 5000 horas x 10000 horas x 15000 horas. Deve-se atentar aos avisos de advertência ilustrados na Figura 2.

Figura 3 – Notas 2.

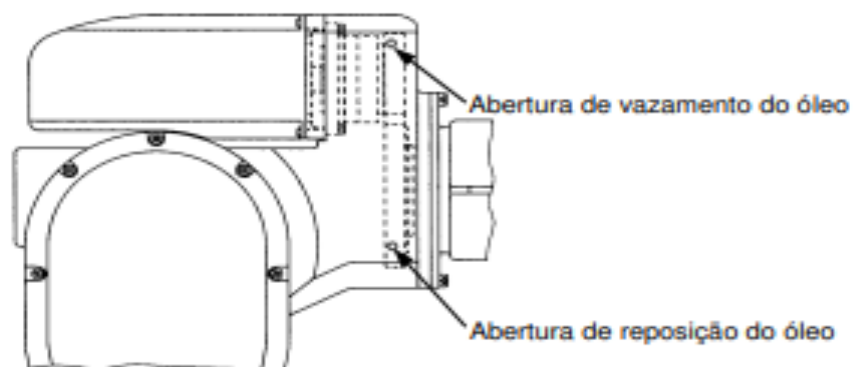


4.2.1 Seções das Engrenagens JT4

Na Figura 4, observa-se quais são os modelos e procedimentos das engrenagens JT4.

Figura 4 – Abertura de vazamentos

Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L, FA06E,FC06N,FW06N,FS10C, FS10E,FS20C,FS20N,FA20N, FP20N,FS10L
Avaliação da operação	(4)-1



(Procedimentos)

Procedimentos:

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.
- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242 conforme a Tabela 2.

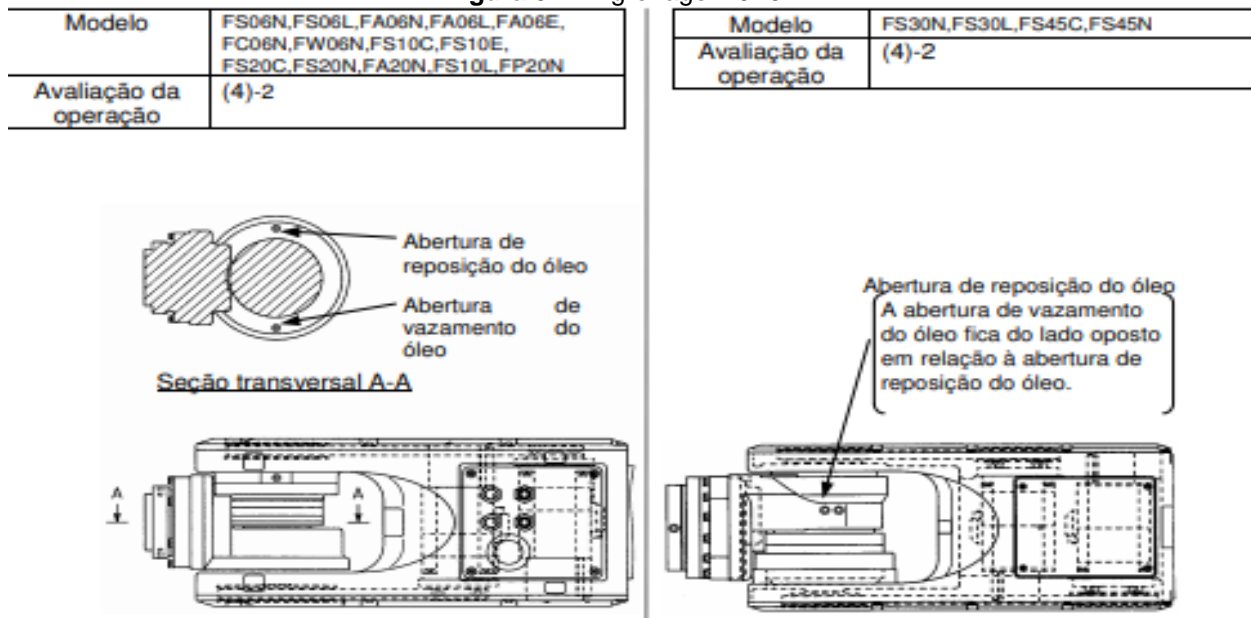
Tabela 2 - Tipo de graxa.

Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E, FC06N,FW06N,FS10C,FS10E	FS20C,FS20N,FA20N, FP20N,FS10L
Quantidade	40 CC	70 CC
Graxa	SHELL SUN LIGHT GREASE 1.	

4.2.2 Seções das Engrenagens JT5

Na Figura 5 observa-se o modelo de engrenagem JT5.

Figura 5 – Engrenagem JT5



Procedimentos:

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Introduza o niple de lubrificação (tipo curvo exceto os FS 30/45) na abertura de reposição do óleo.
- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242 conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Tipo de graxa.

Modelos	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E,FC06N,FW06N,FS10C,FS10E	FS20C,FS20N,FA20N,FS10L,FP20N	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Quantidade	8 CC	20 CC	20 CC
Graxa	SHELL SUN LIGHT GREASE 1.		

4.3 Reposições da Graxa nos Redutores

Período de manutenção: 5.000 horas x 10.000 horas x 15.000 horas para um redutor JT6 representado na Figura 6.

Figura 6 – Vista da abertura de vazamento e reposição

Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E,FC06N,FW06N,FS10C,FS10E,FS20C,FS20N,FA20N,FS10L,FP20N
Avaliação da operação	(5)-6



Procedimento:

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo.
- 3) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo.

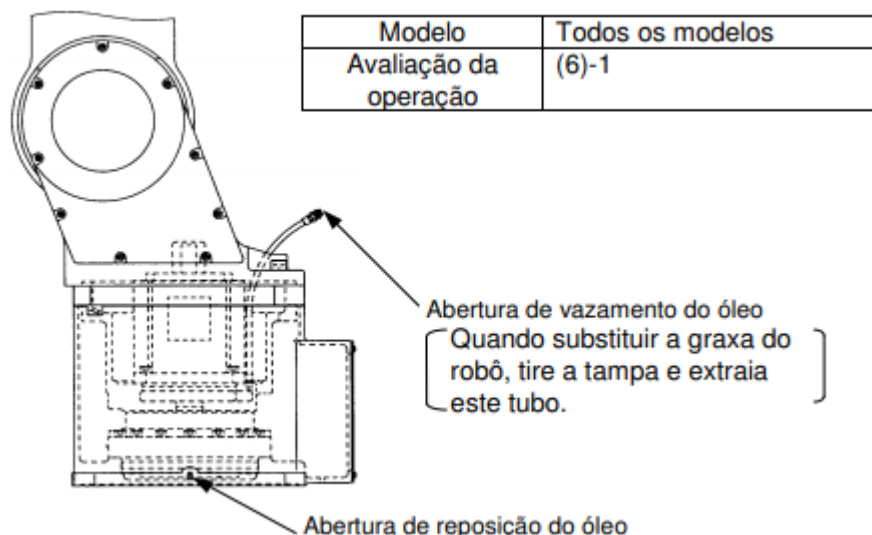
4.3.1 Reposição da Graxa nos Redutores

Na Figura 7 apresentaremos a substituição da graxa. Procedimentos: Prepare primeiro um pano para limpar a graxa e um recipiente para conter a graxa saindo da abertura de vazamento do óleo.

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.

- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo. Quando deitar a nova graxa, a graxa de vazamento é eliminada através da abertura de vazamento do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. Com o pano limpe a graxa à volta da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo etc.
- 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242), conforme a Figura 7.

Figura 7 – Ponto de reposição e abertura.



Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E, FC06N,FW06N,FS10C,FS10E	FS20C,FS20N,FA20N,FS10L, FP20N	FS30N,FS30L, FS45C,FS45N
Quantidade	300 CC	450 CC	1250 CC
Graxa	MOLY WHITE RE No.00		

Na Figura 8 apresenta-se a substituição da graxa no redutor JT2. Procedimentos: Prepare antes um pano para limpar a graxa e um recipiente para conter a graxa saindo da abertura de vazamento do óleo.

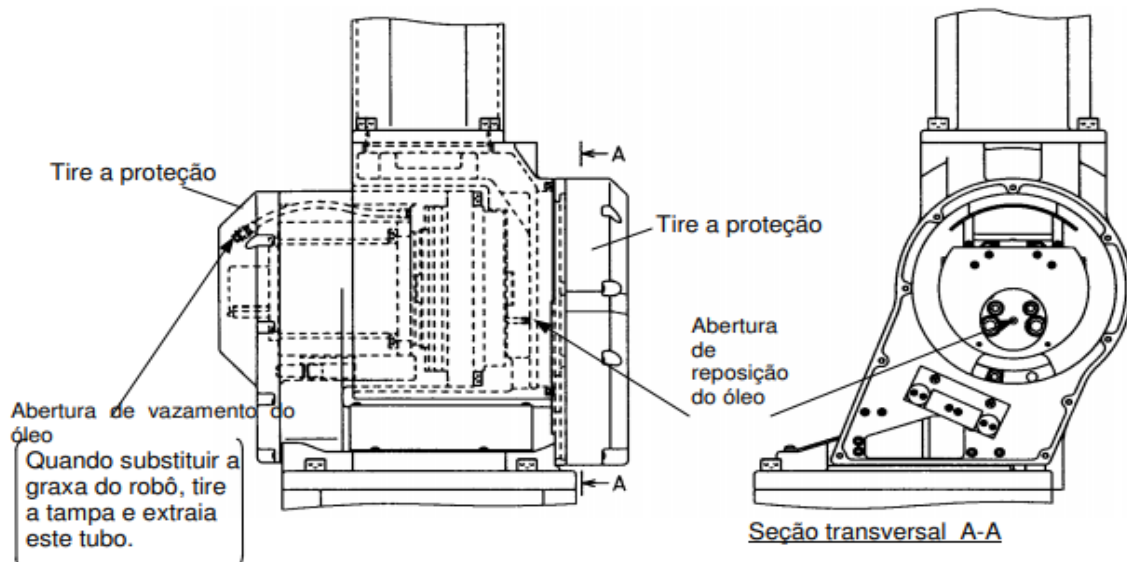
- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.
- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo. Quando deitar a nova graxa, a graxa de vazamento é eliminada através da abertura de vazamento do óleo.

4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. Com o pano limpe a graxa em volta da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo etc.

5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e a abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242), tabela 7 modelo e quantidade de graxa.

Figura 8 – vista do modelo JT2 e quantidade de graxa.

Modelo	Todos os modelos
Avaliação da operação	(6)-2



Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E,FC06N,FW06N,FS10C,FS10E	FS20C,FS20N,FA20N,FS10L,FP20N	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Quantidade	100 CC	300 CC	450 CC
Graxa	MOLY WHITE RE No.00		

Na Figura 9 apresenta-se os procedimentos para a substituição da graxa no redutor JT4. Procedimentos: Prepare antes um pano para limpar a graxa e um recipiente para contenha a graxa saindo da abertura de vazamento do óleo.

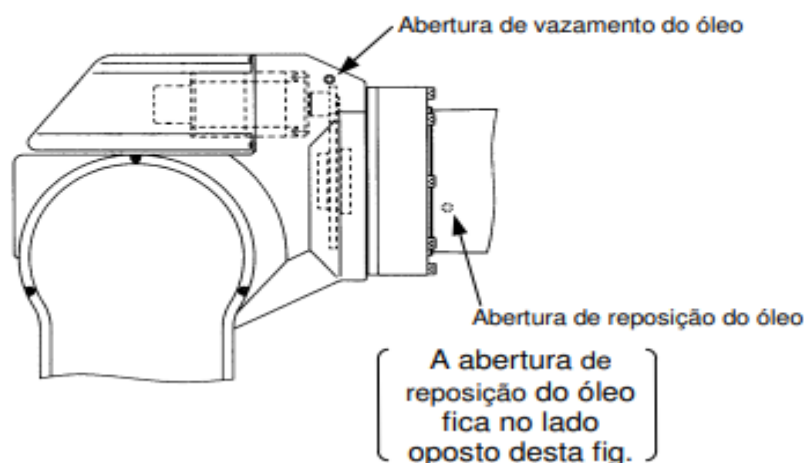
1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.

2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.

- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo. Quando deitar a nova graxa, a graxa de vazamento é eliminada através da abertura de vazamento do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. Com o pano limpe a graxa em volta da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo etc.
- 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e a abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242).

Figura 9 – vista do modelo JT4 e quantidade de graxa.

Modelo	FS30N,FS30L,FS45C,FS45
Avaliação da operação	(6)-4



Modelo	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Quantidade	1000 CC
Graxa	MOLY WHITE RE No.00

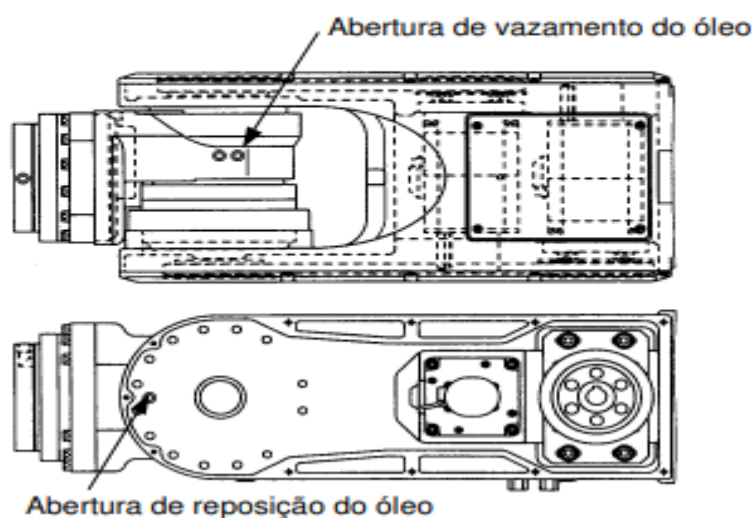
Na Figura 10 apresenta-se os procedimentos para a substituição da graxa no redutor JT5. Procedimentos: Prepare antes um pano para limpar a graxa e um recipiente para conter a graxa saindo da abertura de vazamento do óleo.

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.
- 2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.

- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo. Quando deitar a nova graxa, a graxa de vazamento é eliminada através da abertura de vazamento do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. Com o pano limpe a graxa em volta da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo etc.
- 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242).

Figura 10 – vista do modelo JT5 e quantidade de graxa.

Modelo	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Avaliação da operação	(6)-5



Modelo	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Quantidade	100 CC
Graxa	MOLY WHITE RE No.00

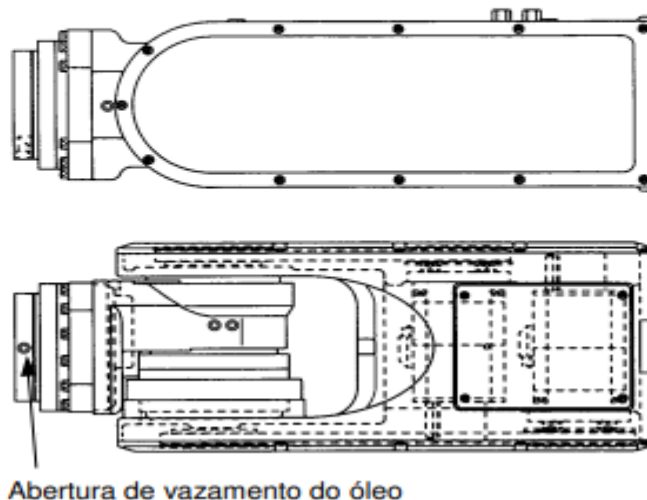
Na Figura 11 apresenta-se os procedimentos para a substituição da graxa no redutor JT6. Procedimentos: Prepare antes um pano para limpar a graxa e um recipiente para conter a graxa saindo da abertura de vazamento do óleo.

- 1) Tire as duas tampas da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo.

- 2) Introduza o niple de lubrificação (M6) na abertura de reposição do óleo.
- 3) Reponha a graxa através da abertura de reposição do óleo. Quando deitar a nova graxa, a graxa de vazamento é eliminada através da abertura de vazamento do óleo.
- 4) Tire o niple de lubrificação da abertura de reposição do óleo. Com o pano limpe a graxa em volta da abertura de reposição do óleo e da abertura de vazamento do óleo etc.
- 5) Coloque as duas tampas na abertura de reposição do óleo e na abertura de vazamento do óleo. (Ponha adesivo na rosca da tampa. Recomenda-se: LOCTITE 242)

Figura 11 – vista do modelo JT6 e quantidade de graxa.

Modelo	FS30N,FS30L,FS45C,FS45N
Avaliação da operação	(6)-6



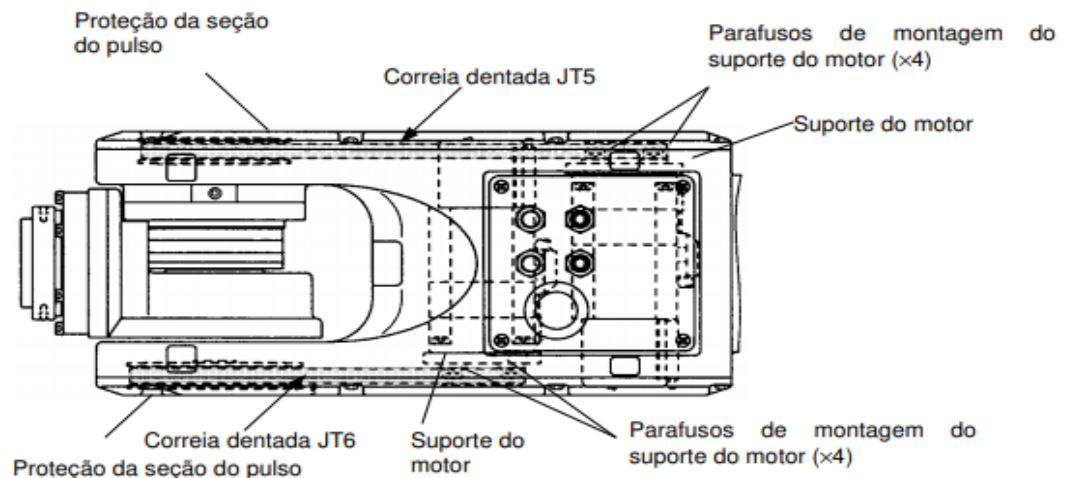
Modelo	FS30N,FS30L,FS45C, FS45N
Quantidade	100 CC
Graxa	MOLY WHITE RE No.00

4.4 Controles das Correias Dentadas

Período de manutenção: 10.000 horas, conforme mostra a Figura 12

Figura 12 – Vista Controle das Correias Dentadas

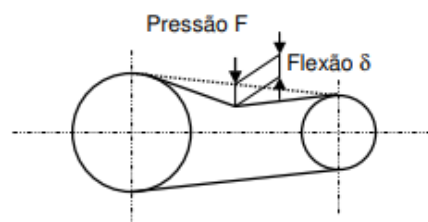
Modelo	Todos os modelos
Avaliação da operação	(7)-1, (7)-2



Procedimentos:

- 1) Tire ambas as proteções da seção do pulso.
- 2) Verifique a tensão de ambas as correias dentadas. Tensão correta: Controle a figura seguinte quando exercer a pressão F no centro da correia, que tem de se flectir pelo valor δ , de acordo com a Figura 13.

Figura 13 – valores Pressão x Flexão



Modelo	FS06N,FS06L,FA06N,FA06L,FA06E,FC06N,FW06N,FS10C,FS10E		FS20L,FS20N,FA20N,FS10L,FP20N		FS30N,FS30L,FS45C,FS45N	
Eixo	JT5	JT6	JT5	JT6	JT5	JT6
Pressão F	3.43N (0.35kgf)	3.43N (0.35kgf)	3.92N (0.4kgf)	3.92N (0.4kgf)	12.74N (1.3kgf)	12.74N (1.3kgf)
Flexão δ	3mm	2mm	3mm	2mm	5mm	3mm

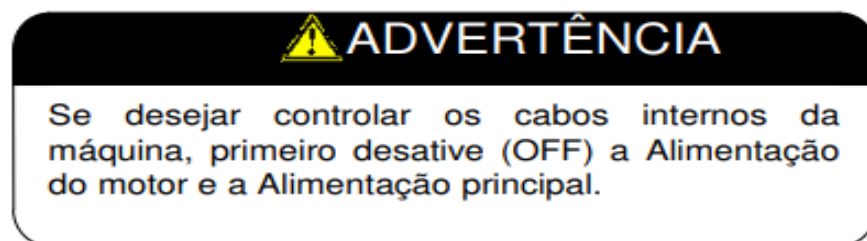
- 3) Se a tensão não for correta, desaperte os 4 parafusos de montagem do suporte do motor.
- 4) Desloque o suporte do motor e ajuste a distância da roldana. Depois, coloque temporariamente em tensão as correias.

5) Depois de ter definido a tensão adequada como atrás especificado, fixe os suportes do motor e aperte os parafusos de montagem.

4.5 Controle dos Cabos Internos da Máquina

Período de manutenção: 10.000 horas de acordo com a NOTA 3 (Figura 14) que apresenta as orientações a serem seguidas.

Figura 14 – Nota 3



Modelo	Todos os modelos
Avaliação da operação	(8)

Controle os seguintes elementos:

- 1) Desaperto dos conectores dos cabos, etc. (Se for necessário, aperte bem os conectores, etc.)
- 2) Defeitos e/ou cabos dobrados (Contate-nos caso encontre anomalias em alguma peça, que portanto deverá ser substituída.)
- 3) Desaperto dos parafusos do terminal de bornes na caixa dos conectores. (Se for necessário, aperte bem os conectores, etc).

4.6 Apertar parafusos

(Período de manutenção: 10.000 horas)

- Parafusos de montagem do motor
- Parafusos de montagem do suporte do motor
- Parafusos de montagem dos redutores

- Parafusos de montagem das ferramentas
- Parafusos de montagem da base

Nota ilustrada na Figura 15 referente ao Torque dado para aperto de parafuso.

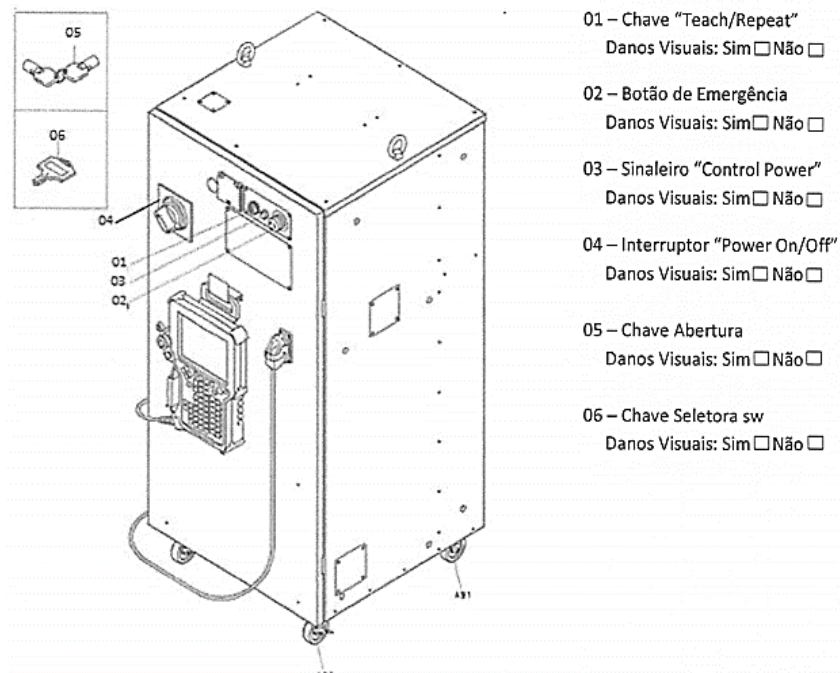
Figura 15 – Nota 4
[NOTA]

O aperto do parafuso de cabeça sextavada é o seguinte:		
M 3:	1.47N·m	(15kgf·cm)
M 4:	3.43N·m	(35kgf·cm)
M 5:	6.86N·m	(70kgf·cm)
M 6:	11.76N·m	(120kgf·cm)
M 8:	29.40N·m	(300kgf·cm)
M10:	56.84N·m	(580kgf·cm)
M12:	98.00N·m	(1000kgf·cm)
M14:	156.80N·m	(1600kgf·cm)
M16:	235.20N·m	(2400kgf·cm)
M20:	431.20N·m	(4400kgf·cm)

A seguir, demonstra-se os trabalhos realizados na manutenção em Robôs, as práticas de execução, procedimentos e falhas nos processos e melhorias. Na Figura 16 tem-se um Check List de verificação.

Figura 16 – verificar e controlar os componentes

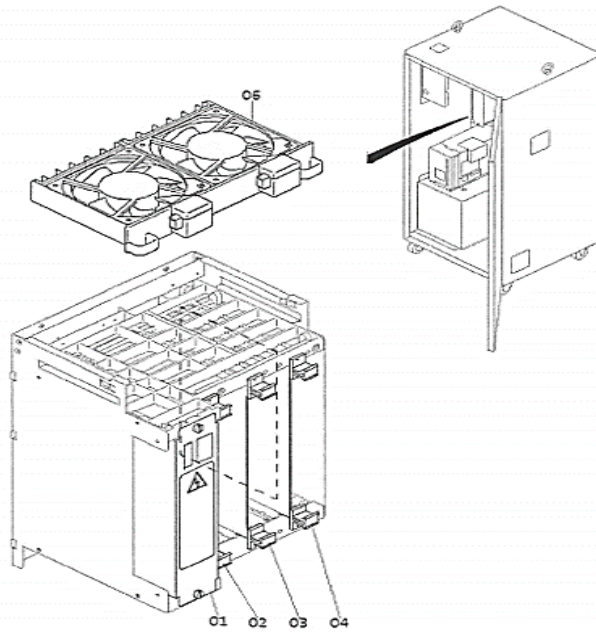
Controlador E40X– Teach Pendant | Responsável: _____



A verificação de cada componente, informação para criar dados, para histórico para planejar manutenção é realizado por meio do Check List da Figura 17.

Figura 17 – Check List

Controlador – Rack de Placas | Responsável: _____



- 01 – Fonte DC (AVR)
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não
S/N: _____
- 02 – 1VA
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não
Bateria: Ok Troca
S/N: _____
- 03 – 1TR
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não
S/N: _____
- 04 – 1TW
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não
S/N: _____
- 05 – Opcional
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não
S/N: _____
- 06 – Ventiladores
Limpeza: Ok
Danos Visuais: Sim Não

Verificou-se os conectores dos cabos e terminais da fonte e disjuntores e terminais, reajuste nos bornes e avaliação de cabos, contadores e do cooler e a placa eletrônica conforme as Figuras 18 e 19.

Figura 18 – quadro de energia



Figura 19 – placa eletrônica e cooler



Foram realizadas as seguintes manutenções corretivas:

- 1) troca da bucha do eixo, usinado outro eixo devido ao desgaste, conforme a Figura
- 2) Substituição de mangueiras ressecadas e conexões pneumáticas conforme a Figura 21.
- 3) Realizado a troca do rolamento devido o desgaste mecânica e falta de lubrificação, conforme a Figura 22.
- 4) Avaliação e demontagem das engrenagens para analisar as condições, na Figura 23.
- 5) Diagnóstico de sistema de amortecimento de acordo com a Figura 24.
- 6) Troca do lubrificante graxa conforme a Figura 25.

Figura 20 – bucha retirada e eixo e remontada.

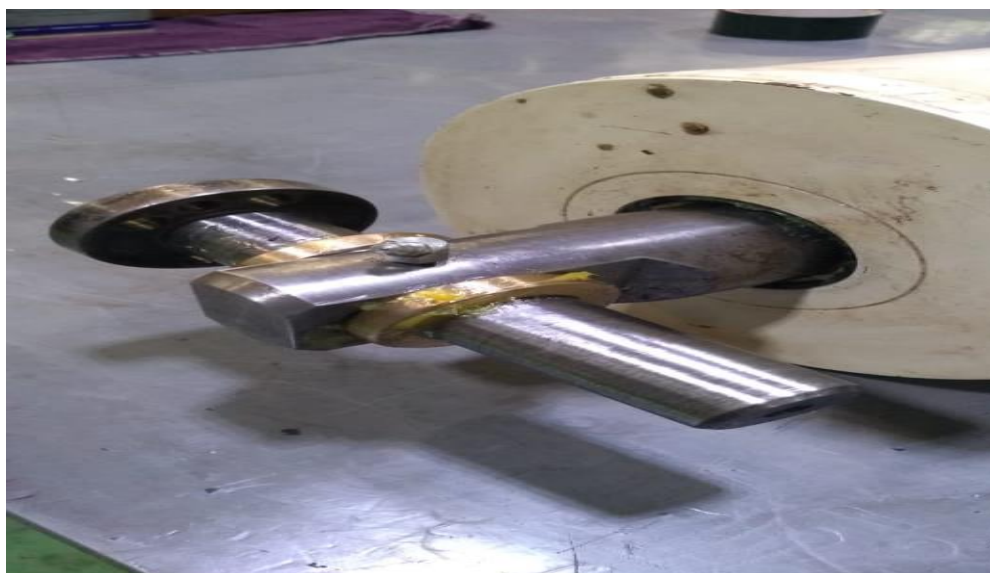


Figura 21 – substituição de mangueiras ressecadas.



Figura 22 – substituição do rolamento danificado.



Figura 23 – demontagem das engrenagens para analisar as condições



Figura 24 – Diagnóstico de sistema de amortecimento.



Figura 25 – Troca do lubrificante graxa



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusão a manutenção realizada em Robôs tendo um grande campo de atuação na area industrial que esta sempre crescendo devido a demanda das empresas que querem a automotizar seus processos, onde que buscamos orientar o profissionais desse ramo com o nosso material, podendo auxiliar em trabalhos

direcionados para execução das atividades, tivemos como desvio estar sempre mostra conteúdo bem voltado para esta área de robos com base sempre em manual do equipamento e demonstrar o que foi realizado com imagens para auxiliar os profissionais para essas atividades, possibilidade em melhoria de execução e otimizar o trabalho visando exercer com segurança e qualidade no trabalho.

REFERÊNCIAS

Acires Dias. Confiabilidade na manutenção industrial: Total Productive Maintenance. **o Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal**, santa catarina, v. 1, n. 1, p. 1-20, mai./1999.

MONTEIRO, Dionne Cavalcante. Controle de Posição Através de Algoritmos Genéticos e Redes Neurais Artificiais: Planejamento e Rastreamento de Trajetórias. **Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação**, campinas, v. 1, n. 1, p. 1-129, out./2003.

ROBOTICA, Tiesse Sul. **KAWASAKI ROBOTICS: INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS**. 2. ed. CAXIAS DO SUL: KAWASAKI, 2005. p. 1-9.

ROBOTICA, Tiesse Sul. **KAWASAKI ROBOTICS: INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS**. 2. ed. CAXIAS DO SUL: KAWASAKI, 2006. p. 1-15.