

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

ALEXANDRO SALDIVAR DOS SANTOS
FABIANO JOÃO KONZEN
FRANK ZANE MENEGAZZI

**MODIFICAÇÃO E MELHORIA DO EQUIPAMENTO DE
EMBUTIMENTO DE SALSICHA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA
2011

ALEXANDRO SALDIVAR DOS SANTOS
FABIANO JOÃO KONZEN
FRANK ZANE MENEGAZZI

**MODIFICAÇÃO E MELHORIA DO EQUIPAMENTO DE
EMBUTIMENTO DE SALSICHA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial do Departamento Acadêmico de Manutenção Industrial – COMIN – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Amauri Massochin

MEDIANEIRA
2011



TERMO DE APROVAÇÃO

Modificação e melhoria do equipamento de embutimento de salsicha

Por:

Alexandro Saldivar dos Santos

Fabiano João Konzen

Frank Zane Menegazzi

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 14:40 h do dia 02 de Dezembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Eletromecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O acadêmico foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof. Me. Amauri Massochin
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Orientador)

Prof. Me. Almiro Weiss
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidado)

Prof. Me. Marcos Fischborn
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidado)

Prof. Giovano Mayer
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na coordenação do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer àquele que nos proporcionou o milagre da vida, Deus, que independente de qualquer coisa sempre esteve e sempre estará conosco. Agradecemos à nossa família, que durante todo o curso nos deram suporte e auxílio, nas horas mais difíceis e conselhos nas decisões mais importantes.

Aos colegas de trabalho, que nos trouxeram muitos conhecimentos, obtidos pela experiência e formação na área, e com os quais fizemos grandes amizades.

À UTFPR como instituição, pela qualidade de ensino e prestígio no mercado de trabalho. Agradecemos a todos os professores pelo esforço e dedicação para nos transmitir da melhor forma possível seus conhecimentos e ensinamentos.

RESUMO

SANTOS, Alexandro S. dos; KONZEN, Fabiano J.; MENEGAZZI, Frank Z. Modificação e Melhoria do Equipamento de Embutimento de Salsicha. 2011. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Eletromecânica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

O trabalho consiste no projeto e execução da modificação de um equipamento de embutimento de salsicha. A idéia principal é a substituição de componentes mecânicos de transmissão, como caixas redutores e variadores de velocidade, por três motores indução trifásicos. O primeiro movimentava a bomba de massa, o segundo um articulador que porciona o produto e o transportador de corrente que retira o produto da máquina, e o terceiro torce a salsicha criando gomos. Todos os motores são acionados por inversores de frequência. Além do projeto mecânico e execução, o trabalho mostra os diagramas elétricos destacando circuitos de força e comando, tais como bornes de ligação dos motores, inversores, reles, sensores e demais componentes utilizados. O projeto apresenta desenhos detalhados da montagem das partes que sofreram modificações, bem como as medidas dos eixos modificados. Mostra também cálculos e métodos utilizados para o dimensionamento de alguns componentes como correias, acoplamentos e polias. Ainda, apresenta gráficos e tabelas com dados coletados antes e depois da execução do projeto bem como os resultados obtidos com o equipamento. Também mostra as ordens de serviço preventivas do equipamento antes e depois da modificação.

Palavras-chave: Embutideira, Motor, Inversor de frequência.

ABSTRACT

SANTOS, Alexandro S. dos; KONZEN, Fabiano J.; MENEGAZZI, Frank Z. Modification and Improvement of Equipment Mounting Sausage. 2011. 108 f. Completion of Course Work – Degree in Electromechanical Maintenance Technology. Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2011.

The work is the design and implementation of a modification of equipment inlay sausage. His central idea is the replacement of mechanical transmission components such as gear boxes, variable speed, by three-phase induction motors. The first pump moves the mass, the second vides an articulador that the product and chain conveyor that takes the product of the machine, and the third torturers creating the sausage slices. All engines are driven by inverters. In addition to the mechanical design and execution, the work shows the electrical diagram highlighting Power and control circuits, such as connection terminals of motors, inverters, relays, sensors and other components used. The project behind detailed drawings of the assembly of the parts that were changed, and the measures of axis changed. It also brings calculations and methods used for the design of some components such as belts, pulleys and couplings. Still shows graphs and tables with data collected before and after the execution of the project and the results obtained with the equipment. It also shows the preventive work orders the equipment before and after the modification.

Keywords: stuffer, motor, frequency inverter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Estrutura da máquina.....	14
Figura 02: Bomba de massa velha.....	14
Figura 03: Vista superior da máquina.....	15
Figura 04: Vista interna da máquina.....	16
Figura 05: Acoplamento da bomba de massa.....	16
Figura 06: Campo magnético constante e girante.....	17
Figura 07: Corrente elétrica.....	18
Figura 08: Condutor percorrido por corrente elétrica.....	18
Figura 09: Resultado dos vetores.....	19
Figura 10: Componentes do motor.....	21
Figura 11: Variador de velocidade.....	22
Figura 12: Diagrama de blocos do inversor de frequência.....	23
Figura 13: Esquema de ligação do inversor.....	23
Figura 14: IHM inversor CFW 08 WEG.....	24
Figura 15: Peças descartadas.....	31
Figura 16: Motor encontrado na máquina.....	32
Figura 17: Caixa do mandril com reservatório de óleo.....	33
Figura 18: Mancal em aço inoxidável.....	34
Figura 19: Motor novo para movimentar o mandril.....	36
Figura 20: Inversores de frequência utilizados na máquina.....	38
Figura 21: Painel elétrico.....	41
Figura 22: Início da montagem do painel elétrico.....	42
Figura 23: Base do motor modificada.....	44
Figura 24: Calços para alinhamento do eixo.....	45
Figura 25: Polia motora.....	47
Figura 26: Conjunto do funil.....	50
Figura 27: Embreagem pneumática.....	51
Figura 28: Bomba de massa.....	52
Figura 29: Eixo principal do modelo antigo.....	52
Figura 30: Posição nova do motor.....	54
Figura 31: Gráfico dos principais problemas do modelo antigo.....	56
Figura 32: Gráfico dos principais problemas da máquina reformada.....	57
Figura 33: Gráfico de comparação de horas de manutenção.....	57
Figura 34: Gráfico desvio padrão do calibre.....	59
Figura 35: Gráfico desvio padrão do peso do gomo.....	59
Figura 36: Gráfico de média de gomos por vara.....	60
Figura 37: Gráfico tempo por tripa em segundos.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Parâmetros de regulação	25
Tabela 02 - Parâmetros de referencia da frequência	26
Tabela 03 - Limites de frequência	27
Tabela 04 - Parâmetros dos motores	29
Tabela 05 - Dados obtidos periodicamente antes da reforma	58
Tabela 06 - Dados obtidos periodicamente depois da reforma	58

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Ampéres
AC	“Alternative Current”
CV	Cavalo-Vapor
DC	“Direct Current”
HP	Horse Power
Hz	Hertz
IGBT	Transistor Bipolar com Porta Isolada (Insulated Gate Bipolar Transistor)
IHM	Interface Homem-Máquina
J	Joule
M	Metro
mm	Milímetros
N	Newton
NR	Norma regulamentadora
°C	Graus Celsius
PWM	(Pulse Width Modulation) ou “Modulação por Largura de Pulsos”
RPM	Rotações por Minuto
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
RPS	Rotações por segundo
S	Segundos
SI	Sistema internacional
UFM	Unidade Frimesa Medianeira
V	Volts
W	Watts

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 HISTÓRIA DO EQUIPAMENTO UTILIZADO	13
3 O MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO	17
3.1 PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO	17
4 VARIADORES DE VELOCIDADE	22
5 INVERSOR DE FREQUÊNCIA	23
5.1 INSTALAÇÃO E CONEXÃO	23
5.2 A PARAMETRIZAÇÃO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA	24
5.2.1 Parâmetros de leitura	25
5.2.2 Parâmetros de regulação – motores	25
5.2.3 Referências da frequência	26
5.2.4 Limites de frequência	27
5.2.5 Corrente de sobrecarga	27
5.2.6 Limitação da corrente (P169)	28
5.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO	28
5.3.1 Tempo de auto-reset P206	29
5.4 PARÂMETROS DOS MOTORES	29
5.5 FRENAGEM	30
6 PASSOS PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO	31
6.1 A ESCOLHA DOS MOTORES	35
6.2 A ESCOLHA DO CFW08	37
6.3 ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA ELÉTRICO	38
6.3.1 Elaboração do esquema elétrico de força e comando do equipamento	40
6.4 DIMENSIONAMENTOS DE COMPONENTES MECÂNICOS	42
6.4.1 Dimensionamento dos acoplamentos	43
6.4.2 Dimensionamento das polias e correia	45
7 DIFICULDADES ENCONTRADAS	48
8 FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA ANTES E DEPOIS DAS ALTERAÇÕES	51
9 INSTALAÇÃO DA MÁQUINA NO SETOR	55
10 PRINCIPAIS PROBLEMAS NO EQUIPAMENTO	56
11 RESULTADOS OBTIDOS	58
12 MANUTENÇÕES PREVENTIVAS	61
13 CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS	63
ANEXO A – DESENHOS ELÉTRICOS E MECÂNICOS	64
ANEXO B – PREVENTIVAS MODELO ANTIGO	85
B.A – PREVENTIVA BIMESTRAL	86
B.B – PREVENTIVA CADA 8 MESES	86

B.C – PREVENTIVA ANUAL.....	88
B.D – PREVENTIVA TRIMESTRAL	89
B.E – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL	90
B.F – PREVENTIVA SEMANAL	91
B.G – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL	92
B.H – PREVENTIVA ANUAL.....	93
B.I – PREVENTIVA ANUAL	94
ANEXO C – PREVENTIVAS DA MÁQUINA REFORMADA	95
C.A – PREVENTIVA CADA 8 MESES	96
C.B – PREVENTIVA ANUAL.....	97
C.C – PREVENTIVA ANUAL.....	98
C.D – PREVENTIVA ANUAL.....	99
C.E – PREVENTIVA BIMESTRAL	100
C.F – PREVENTIVA A CADA 18 MESES	101
C.G – PREVENTIVA SEMANAL	102
C.H – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL.....	103
C.I – PREVENTIVA TRIMESTRAL	104
ANEXO D - RELAÇÃO DE PEÇAS USADAS.....	105

1 INTRODUÇÃO

Sabemos que um dos recursos da manutenção e mantenedores é executar melhorias em máquinas e equipamentos de modo geral. Observando isso e tendo o apoio da empresa onde trabalhamos tivemos a oportunidade de realizarmos o nosso trabalho de conclusão de curso.

Este projeto visa algumas melhorias no sistema de fabricação de salsicha com a substituição de um sistema que era praticamente mecânico por um meio de controle mais moderno com a implantação de inversores de frequência e a inclusão de mais motores para diminuir o esforço de trabalho que era realizado por apenas um motor.

Com estas mudanças teremos um melhor aproveitamento da máquina, reduzindo o tempo de máquina parada e o aumentando a produção de salsicha, fatores estes que irão trazer mais segurança no processo de fabricação, dando assim mais credibilidade para a empresa se manter no mercado.

2 HISTÓRIA DO EQUIPAMENTO UTILIZADO

A máquina na qual se realizou o projeto foi adquirida, segundo informações de colaboradores mais antigos, anos atrás servindo como moeda de troca por dívidas existentes de outro frigorífico, mas como estava faltando alguns componentes o equipamento foi parar no depósito de máquinas velhas da empresa. Na época a produção de salsicha era suprida por outras duas máquinas, e sendo assim, não houve o interesse de pô-la em funcionamento na linha de produção.

Com o passar do tempo os mantenedores foram sucateando o pouco que restava, e sempre que precisavam de algum componente retiravam da mesma, pois havia no setor uma máquina com as mesmas características e com o passar dos anos só restou à estrutura física (figuras 01 e 03). E o restante das peças foi se deteriorando com o passar dos tempos (figuras 02, 04 e 05).

Devido à alta quantidade de manutenções corretivas e com valor elevado, pois a maioria das peças são importadas, surgiu à idéia de acrescentar algumas melhorias no equipamento existente na linha de produção.

Em princípio essas mudanças foram introduzidas de maneira parcial com a retirada ou substituição de componentes que mais apresentavam defeitos. Os resultados encontrados foram satisfatórios, pois o número de quebras diminuiu consideravelmente e manteve a padronização no produto, e foi assim que surgiu a idéia de reformar a máquina.

Após alguns estudos e cálculos feitos com o apoio do supervisor de manutenção e autorização do engenheiro de manutenção responsável pela administração do setor, houve a possibilidade de reformar esta estrutura e realizar uma mudança mais ampla.

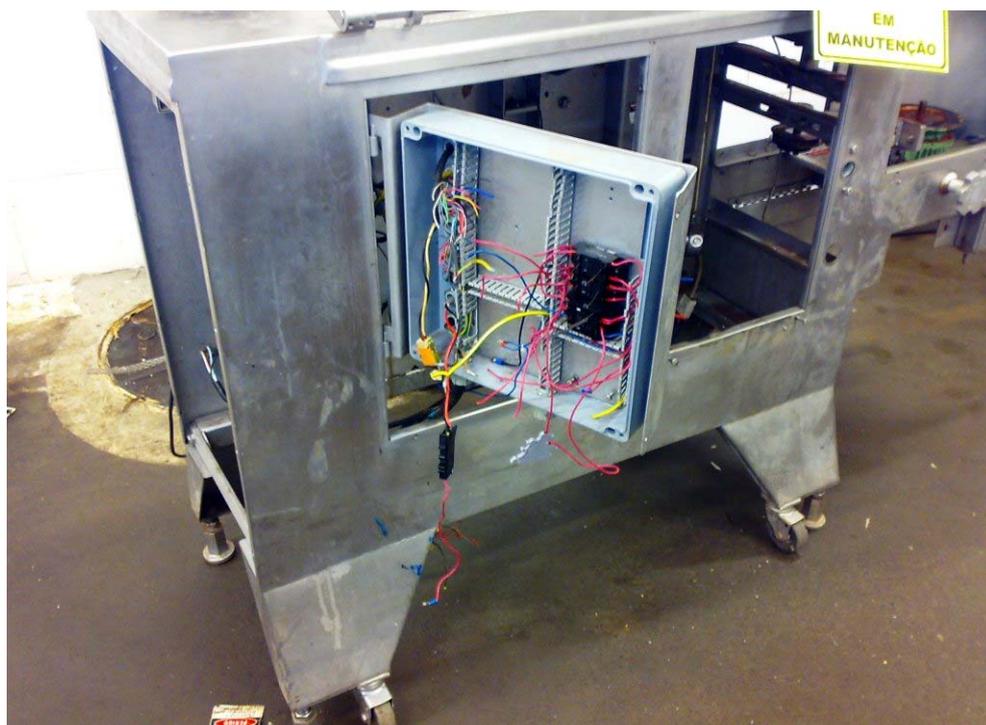


Figura 01: Estrutura da máquina.



Figura 02: Bomba de massa velha.

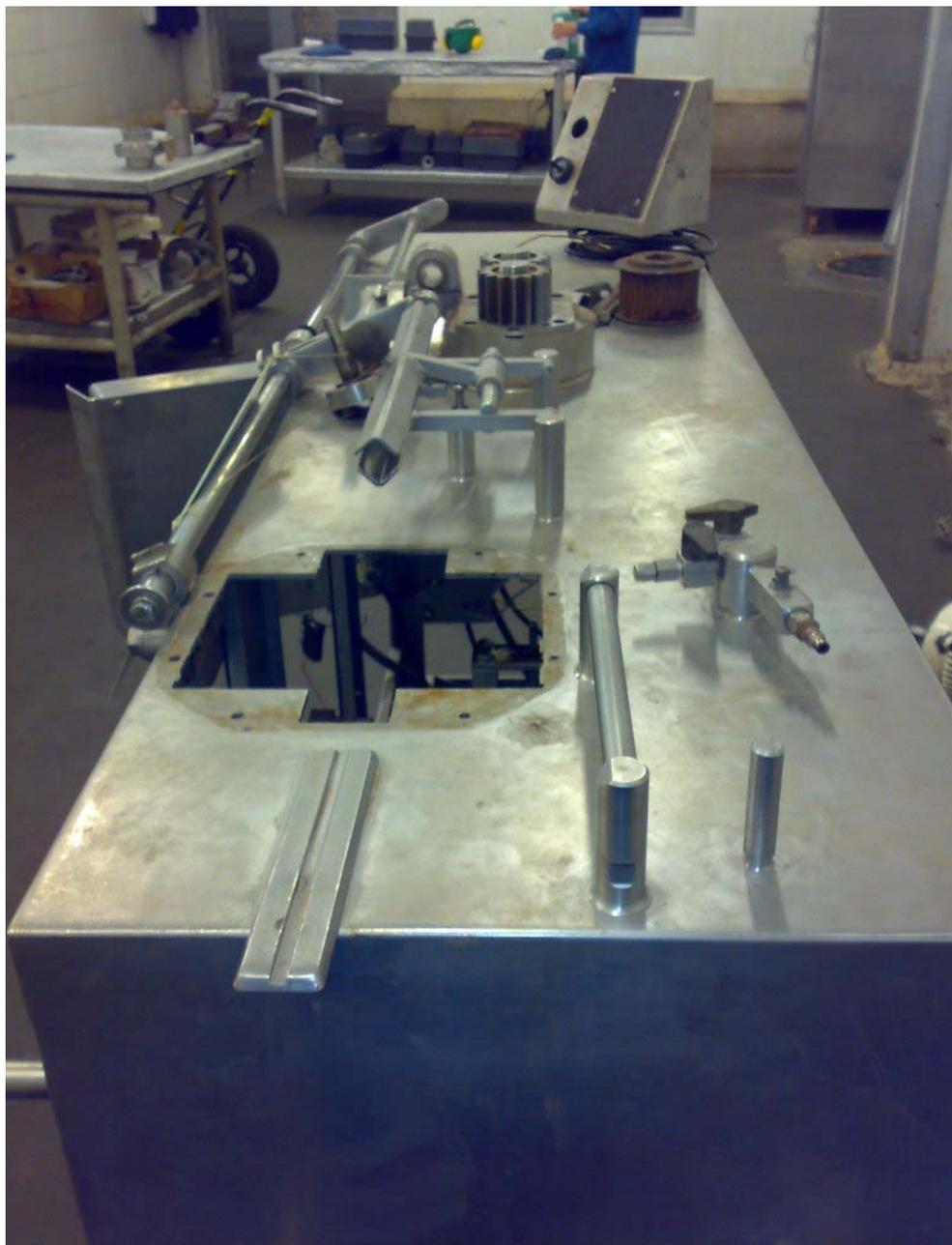


Figura 03: Vista superior da máquina.



Figura 04: Vista interna da máquina.



Figura 05: Acoplamento da bomba de massa.

3 O MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO

Para a movimentação dos vários componentes da maquina foram utilizados motores de indução, devido à sua robustez, sua simplicidade e seu baixo custo operacional. O motor de indução é constituído basicamente pelo estator e pelo rotor.

3.1 PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento do motor de indução trifásico está baseado em três fenômenos eletromagnéticos que são:

1º- Conforme figura 06, uma corrente elétrica, passando por um condutor, produz um campo magnético ao redor do condutor, como se fosse um ímã; é o caso do estator que ao ser percorrido por uma corrente alternada gera um campo magnético constante e girante;

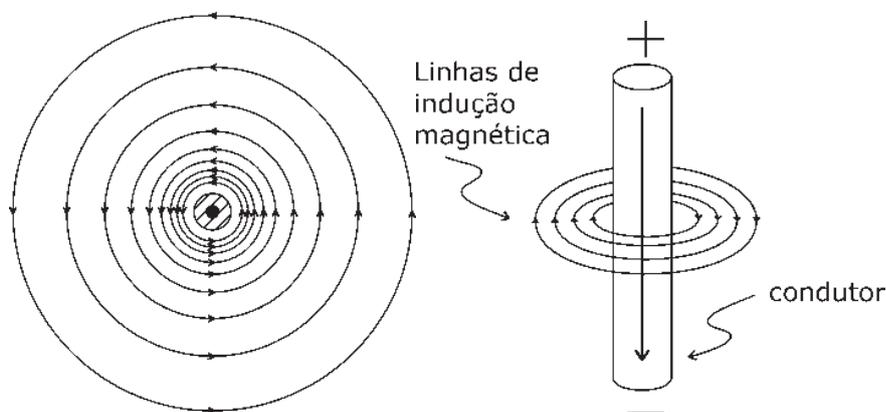


Figura 06: Campo magnético constante e girante.
Fonte: WEG (2011)

2º- Conforme figura 07, suponha-se que um condutor fechado, colocado em um campo magnético; a superfície determinada pelo condutor é atravessada por um fluxo magnético; se, por uma causa qualquer esse fluxo variar, aparecerá no condutor uma corrente elétrica; esse fenômeno é chamado indução eletromagnética;

é o que acontece com o rotor que pode ser formado por bobinas (rotor bobinado) ou por barras condutoras curtocircuitadas por anéis (rotor gaiola de esquilo); ao ficar imerso no campo magnético girante criado pelo estator aparecerá nele uma corrente elétrica;

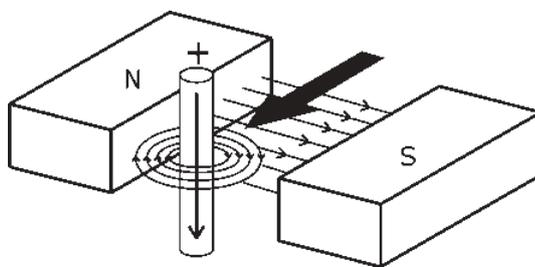


Figura 07: Corrente elétrica.
Fonte: WEG (2011)

3º- Conforme figura 08, um condutor, percorrido por corrente elétrica, colocado em um campo magnético, fica sujeito a uma força.

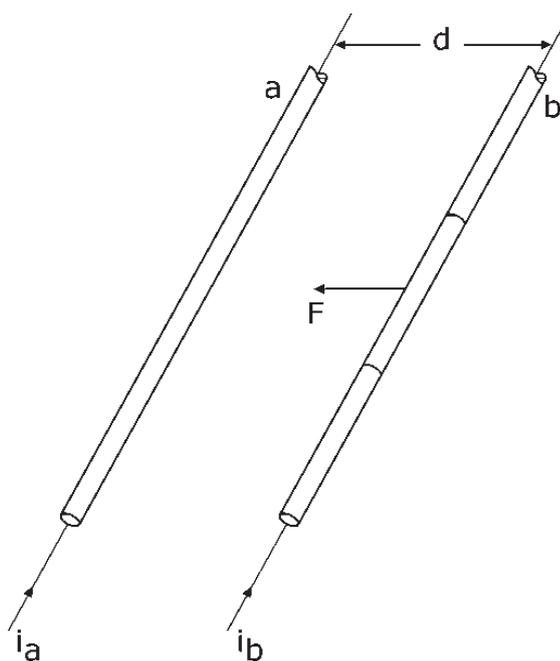


Figura 08: Condutor percorrido por corrente elétrica.
Fonte: WEG (2011)

Este princípio é o que dá movimento ao rotor: estando ele imerso no campo magnético girante, aparecerá uma corrente no rotor e este condutor percorrido por uma corrente, imerso num campo magnético ficará sujeito a uma força que é a força que faz com que ele entre em movimento.

Na figura 09, os pontos identificados com os números 1 a 7, correspondem aos momentos em que a tensão de uma das três fases é igual a zero. Na figura pode-se ver que a resultante destes vetores está girando (campo girante) com uma velocidade proporcional a frequência e ao número de pólos do motor.

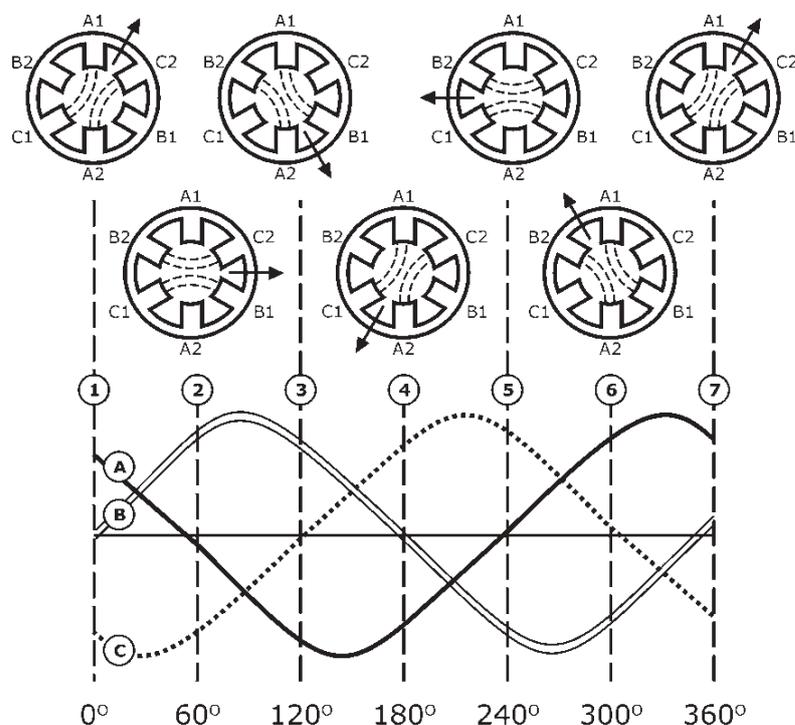


Figura 09: Resultado dos vetores.
Fonte: WEG (2011)

A velocidade em que este campo gira é chamado de velocidade síncrona, e depende da frequência da tensão de alimentação e do número de pólos do motor, e pode ser calculada por:

$$n_s = \frac{120 \times f}{p}$$

Onde:

n_s = velocidade síncrona;

f = frequência de alimentação;

p = número de pólos do motor.

O rotor, por sua vez, tende a acompanhar a velocidade síncrona, porém se o rotor girasse na mesma velocidade do campo girante, o campo magnético criado pelo estator em relação aos condutores do rotor não seria variável. O campo, não sendo variável, não induzirá corrente no rotor, não havendo a força geradora do

torque. Então a velocidade que o rotor gira é sempre menor que a velocidade síncrona e é dada por:

$$n = \frac{120 \cdot f \cdot (1 - s)}{p}$$

Onde:

n = velocidade em rotações por minutos;

f = frequência da rede em Hertz;

s = escorregamento;

p = nº de pólos.

Quando a velocidade do rotor se aproxima da velocidade síncrona o torque produzido diminuirá, fazendo diminuir também a velocidade do rotor. Existirá então um ponto de equilíbrio entre a carga do motor e a velocidade do rotor. Se a carga no eixo do motor aumenta, a velocidade do rotor tenderá a diminuir, e o escorregamento aumentará. Se o escorregamento aumenta, a velocidade com que as linhas de indução do campo magnético do rotor “cortam” o estator aumentará, aumentando também a tensão e corrente induzida no rotor. Se a corrente é maior, o campo magnético gerado por esta também será maior, aumentando assim o torque disponível no eixo do motor, chegando novamente numa condição de equilíbrio. Se o torque requerido pela carga é maior que o nominal do motor, e se esta condição é mantida por muito tempo, a corrente do motor será maior que a nominal e o motor será danificado.

A figura 10 mostra os principais componentes de um motor de indução:

O estator é composto por: Carcaça (1), Núcleo de Chapas (2), Enrolamento trifásico (8), O rotor: Eixo (7), Núcleo de chapas (3), Barras e anéis de curto-circuito (12), e outras partes são compostas por: Tampas (4), Ventilador (5), Proteção do ventilador (6), Caixa de ligação (9), Terminais (10), Rolamentos (11).

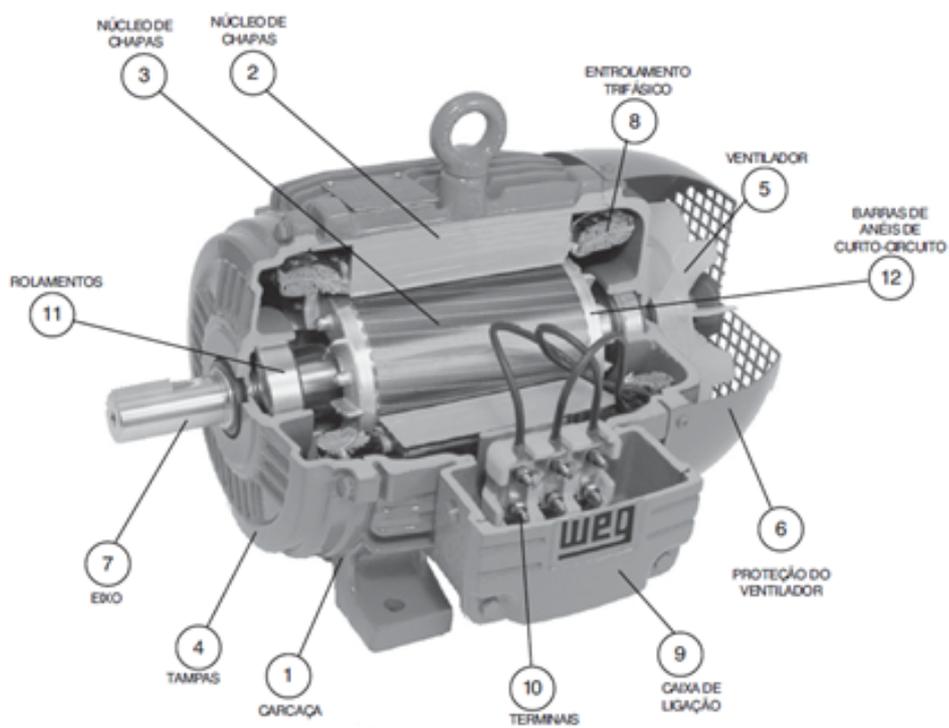


Figura 10: Componentes do motor.
Fonte: WEG (2011)

4 VARIADORES DE VELOCIDADE

Os primeiros sistemas utilizados para se obter uma velocidade diferente das velocidades que eram possíveis utilizando motores de indução foram os sistemas mecânicos, pois são os de maior simplicidade de construção e baixo custo. Durante muitos anos, as aplicações industriais de velocidade variável foram ditadas pelos requisitos dos processos e limitadas pela tecnologia, pelo custo, pela eficiência e pelos requisitos de manutenção dos componentes empregados (WEG, 2011).

Existem vários sistemas de variação de velocidade, dentre os quais os mais usados são os variadores mecânicos, hidráulicos e eletromagnéticos.

O variador mecânico que era empregado originalmente no equipamento (figura 11) era um variador com discos de fricção. Neste tipo de variador, o fluxo de força é transmitido por fricção entre um par de discos, construídos com materiais de grande resistência à pressão superficial e ao desgaste, e de alto coeficiente de atrito. A pressão de contato necessária para transmitir a potência entre o eixo de entrada e o eixo de saída se auto regula em função do torque transmitido. Um dispositivo de variação desloca um dos discos, variando a relação de transmissão. A faixa de variação de velocidade máxima neste tipo de variador é de 1:5.

Várias limitações podem ser atribuídas a este tipo de variador de velocidade, como manutenção difícil, limite de potência e baixa eficiência.



Figura 11: Variador de velocidade.

5 INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Um inversor de frequência é um dispositivo capaz de gerar uma tensão e frequência trifásicas ajustáveis, com a finalidade de controlar a velocidade de um motor de indução. A figura 12 mostra resumidamente o diagrama em blocos de um inversor de frequência.

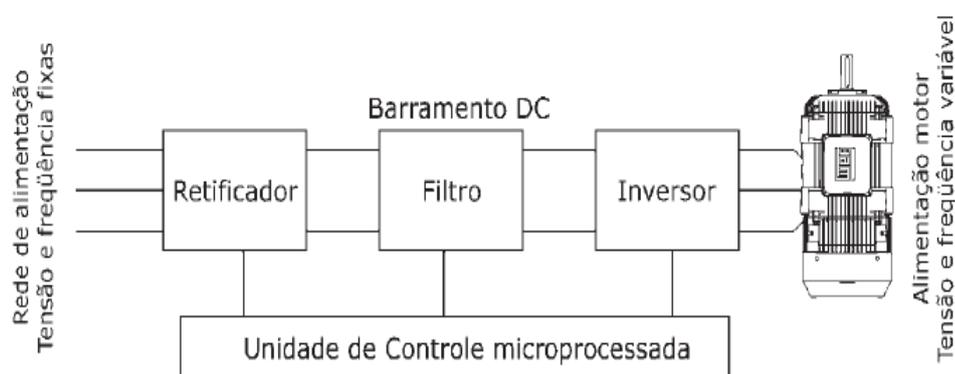


Figura 12: Diagrama de blocos do inversor de frequência.
Fonte: WEG (2011)

5.1 INSTALAÇÃO E CONEXÃO

O modelo de ligação utilizado no projeto foi o modelo *gira/para via bornes* (modelo remoto), igual ao mostrado na figura 13:

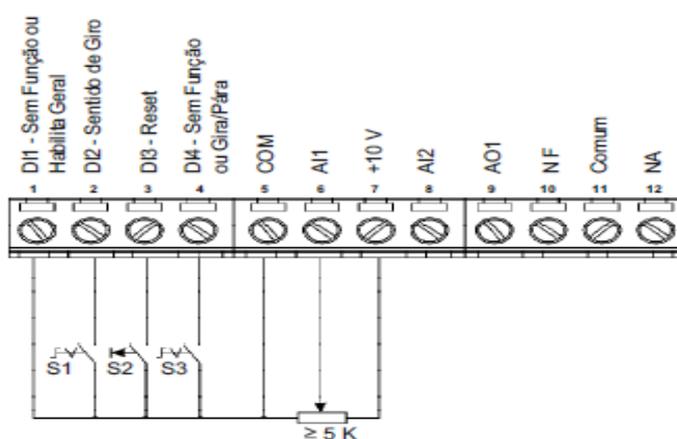


Figura 13: Esquema de ligação do inversor.
Fonte: CFW 08 WEG (2011)

Onde:

S1: horário /anti-horário

S2: reset

S3: parar/girar

R1: potenciômetro de ajuste de velocidade

5.2 A PARAMETRIZAÇÃO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Um parâmetro do inversor de frequência é um valor de leitura ou escrita, através do qual o usuário pode ler ou programar valores que mostrem, sintonizem ou adequam o comportamento do inversor e motor em uma determinada aplicação.

Estes parâmetros são acessíveis através de uma interface composta por um mostrador digital (“display”) e um teclado, chamado de Interface Homem-Máquina (IHM), conforme imagem abaixo.

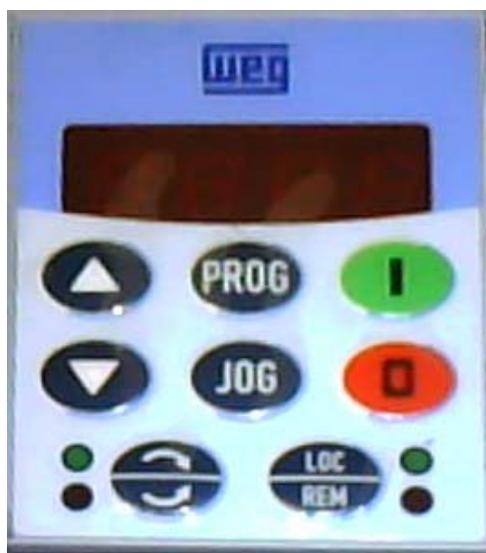


Figura 14: IHM inversor CFW 08 WEG.

Para facilitar a sua descrição, os parâmetros foram agrupados conforme suas características.

5.2.1 Parâmetros de leitura

Parâmetros de leitura como seu próprio nome já diz permitem visualizar os valores programados nos parâmetros de regulação, configuração, do motor e das funções especiais, mas não podem ser alteradas pelo usuário.

Por exemplo, na linha dos inversores WEG são identificados do P001 até P099.

5.2.2 Parâmetros de regulação – motores

São os valores ajustáveis a serem utilizados pelas funções do inversor. Foi programado estes valores de acordo com a necessidade do projeto.

Tabela 01 - Parâmetros de regulação

(continua)

PARÂMETROS DE REGULAÇÃO P100 a P199					AJUSTE DO USUÁRIO		
Parâmetro	Função	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Motor bomba de massa (M1)	Motor da lançadeira (M2)	Motor do mandril (M3)
P100	Tempo de aceleração	0,1 a 999	5,0	S	0,3	0,8	0,8
P101	Tempo de desaceleração	0,1 a 999	10,0	S	0,3	0,4	0,4
P102	Tempo de aceleração 2º rampa	0,1 a 999	5,0	S	5	5	5

Tabela 01 - Parâmetros de regulação

(conclusão)

P103	Tempo de desaceleração 2° rampa	0,1 a 999	10,0	S	10	10	5
P104	Tempo de desaceleração 2° rampa	0 = inativa 1 = 50 2 = 100	0,0	%	0	0	0

Fonte: CFW 08 WEG (2011)

5.2.3 Referências da frequência

Tabela 02 - Parâmetros de referencia da frequência

PARÂMETROS DE REGULAÇÃO P100 a P199					AJUSTE DO USUÁRIO		
Parâmetros	Função	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Motor bomba de massa (M1)	Motor da lançadeira (M2)	Motor do mandril (M3)
P120	Backup da referência digital	0=inativo 1 = ativo 2 = backup por P121	P120	Hz	1	1	1

Fonte: CFW 08 WEG(2011)

O parâmetro P120 define se o inversor deve ou não memorizar a última referência digital utilizada. Para P120 = 1, o inversor automaticamente armazena o valor da referência digital (independente da fonte de referência - tecla, ou serial) sempre que ocorra o bloqueio do inversor, seja por condição de desabilita (rampa ou geral), erro ou subtensão.

5.2.4 Limites de frequência

É a faixa de frequência pela qual cada motor deve trabalhar, limitando a sua frequência mínima e a frequência máxima, conforme a tabela 03.

Tabela 03 - Limites de frequência

PARÂMETROS DE REGULAÇÃO P100 a P199					AJUSTE DO USUÁRIO		
Parâmetros	Função	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Motor bomba de massa (M1)	Motor da lançadeira (M2)	Motor do mandril (M3)
P133	Frequência mínima (fmin)	0,00 a P134	3,0	Hz	30,01	30	60
P134	Frequência máxima (fmax)	P133 a 300,0	P134	Hz	75	60	75

Fonte: CFW 08 WEG(2011)

5.2.5 Corrente de sobrecarga

A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente a partir do qual o inversor entenderá que o motor está operando em sobrecarga. O parâmetro P156 deve ser ajustado num valor de 10% a 20 % acima da corrente nominal do motor utilizado (P401).

O ajuste da corrente de sobrecarga deve ser calculado entre $0.2 \times I_{nom.}$ a $1.3 \times I_{nom.}$ Como o motor da bomba de massa (M1) possui uma corrente nominal de 13,6 A, logo: $1,2 \times I_{nom.} = 13,6 = 16,32$ A.

O motor da lançadeira (M2) possui uma corrente nominal de 3,86 A, logo: $1,2 \times I_{nom.} = 1,2 \times 3.86 = 4,63$ A.

O motor do mandril (M3) possui uma corrente nominal de 2,59 A, logo: $1,2 \times I_{\text{nom.}} = 2,59 = 3,11 \text{ A}$.

5.2.6 Limitação da corrente (P169)

Visa evitar o tombamento (travamento) do motor durante sobrecargas. Se a carga no motor aumentar, a corrente também irá aumentar. Se a corrente tentar ultrapassar o valor ajustado em P169, a rotação do motor será reduzida seguindo a rampa de desaceleração até que a corrente fique abaixo do valor ajustado em P169. Quando a sobrecarga desaparecer a rotação voltará ao normal.

Corrente máxima de saída é calculada por $0,2 \times I_{\text{nom.}}$ a $2,0 \times I_{\text{nom.}}$, logo:
A corrente máxima de M1 será: $1,77 \times 13,6 = 24,07 \text{ A}$. M2, será: $1,38 \times 3,86 = 5,32 \text{ A}$.
M3, será: $1,35 \times 2,59 = 3,50$.

5.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO

Modo de controle vetorial:

O controle vetorial permite um melhor desempenho em termos de torque e regulação de velocidade. O controle vetorial do CFW-08 opera sem sensor de velocidade no motor (sensorless). Deve ser utilizado quando for necessário:

- Melhor dinâmica (acelerações e paradas rápidas).
- Maior precisão no controle de velocidade.
- Operar com torques elevados em baixa rotação (5Hz).

Exemplos: acionamentos que exijam posicionamento como movimentação de cargas, máquinas de empacotamento, bombas dosadoras, etc.

5.3.1 Tempo de auto-reset P206.

Quando ocorre um erro, o inversor poderá gerar um reset automaticamente, depois de transcorrido o tempo dado por P206. O inversor CFW 08 traz a opção de auto-reset de (0 a 255) segundos, e foi regulado em 3 segundos. Se $P206 < 2$ não ocorrerá o auto-reset

5.4 PARÂMETROS DOS MOTORES

Tabela 04 - Parâmetros dos motores

Parâmetros do motor P399 a P499					Ajuste do usuário		
Parâmetros	Função	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Unidade	Motor bomba de massa (M1)	Motor da lançadeira (M2)	Motor do mandril (M3)
P399	Rendimento nominal do motor	50,0 a 99,9			84,3	84,6	81,6
P400	Tensão nominal do motor	0,0 a 600		V	380	380	380
P401	Corrente nominal do motor	0,3xInom a 1,3xInom		A	13,6	3,86	2,59
P402	Velocidade nominal do motor	0 a 9999		rpm	1720	1150	1715
P403	Frequência nominal do motor	0,00 a P134		Hz	60	60	60
P404	Potência nominal do motor			CV	10	2	1,5

Fonte: CFW 08 WEG (2011)

5.5 FRENAGEM

Quando o motor de indução está sendo empregado em processos que exigem paradas rápidas, e o tempo de desaceleração é muito pequeno, deve ser empregado o recurso de frenagem elétrica. Durante a frenagem a frequência do rotor é maior que a frequência do estator, provocando um fluxo reverso da energia do rotor para o estator. O motor passa a funcionar então como um gerador, injetando esta energia no barramento DC do inversor, o que provoca uma sobretensão neste.

Em alguns casos, é empregado o método de frenagem por corrente contínua que permite a parada do motor através da aplicação de corrente contínua no mesmo. A magnitude da corrente contínua, que define o torque de frenagem, e o período durante o qual ela é aplicada, são parâmetros que podem ser especificados pelo usuário. Este modo é geralmente usado com cargas de baixa inércia, e pode causar um aquecimento excessivo do motor quando os ciclos de parada são muito repetitivos.

Outro método de frenagem, que inclusive foi utilizado no motor da bomba de massa, por exigir uma parada rápida a fim de evitar desperdícios de massa, é a rampa de desaceleração. A frequência diminui até zero, conforme o tempo de desaceleração especificado pelo usuário, podendo ser empregado quando os requisitos de parada não são muito rígidos.

Também pode ser utilizada a frenagem reostática. Esta é usada para dissipar a energia que retorna do motor através de um banco de resistores, durante a rápida frenagem do motor, evitando a sobretensão no barramento DC do driver. Geralmente se utiliza a frenagem reostática para baixar a velocidade até um determinado valor, a partir do qual se aplica corrente contínua no motor, conseguindo uma frenagem rápida e preservando o inversor.

6 PASSOS PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO

Após ser trazido o equipamento para a oficina da empresa, o primeiro passo foi à desmontagem do restante das peças que ainda se encontravam no equipamento. Efetuou-se a limpeza da carcaça do equipamento e das peças retiradas da máquina.

Foi então, selecionado as peças que seriam utilizadas posteriormente no equipamento daquelas que não teriam mais utilidade para o equipamento, dando a estas o destino correto (figura 15).



Figura 15: Peças descartadas.

Após a desmontagem da bomba de massa, verificou-se que ela estava totalmente comprometida. O alojamento do rolamento estava todo puncionado, medida esta tomada para compensar a folga adquirida pelo conjunto com o uso. Esta forma de compensação retira a folga, mas além de não alojar perfeitamente o rolamento, podendo “enforçar” o mesmo, o que pode ocasionar avarias no rolamento e também, o desalinhamento do eixo da bomba de massa, vindo a fazer com que as engrenagens sofram maior atrito devido ao desalinhamento e, ocasionalmente, o

seu desgaste prematuro. Os eixos encontravam-se desgastados também, sendo descartados.

A máquina possuía também um motor, que foi revisado, com a intenção de utilização no projeto. O motor encontrava-se em perfeito estado de conservação, sendo que este nunca tinha sido rebobinado, fato este observado pela condição em que se encontravam os enrolamentos do motor. Mesmo assim, utilizando-se de um aparelho chamado de megômetro, que tem a finalidade de encontrar possíveis fugas de tensão para a carcaça do motor e curtos circuitos entre as bobinas, foram feitas medições onde nada foi encontrado. Também foi realizada a troca dos rolamentos, preventivamente (figura 16).



Figura 16: Motor encontrado na máquina.

Em seguida, foi iniciada uma verificação detalhada do estado de conservação que se encontrava a estrutura do equipamento. Foram verificados minuciosamente todos os suportes de motores, suportes dos mancais dos rolamentos, suporte da bomba de massa, mandril e lançadeira, suportes dos pés, pés e demais componentes estruturais. Esta verificação teve o objetivo de encontrar trincas e ou componentes estruturais que pudessem estar danificados e, com isso, evitar que futuramente o equipamento venha a ficar impossibilitado de operar em decorrência destas avarias, podendo, caso ocorra um comprometimento de algum destes componentes estruturais da máquina, causar danos a outras peças, causando paradas de produção que podem ser bem longas, já que determinadas peças devem ser fabricadas e outras não se encontram disponíveis no almoxarifado.

O próximo passo foi o levantamento do material necessário para a elaboração do projeto. Em conversa com um fornecedor de peças relacionado ao equipamento, obteve-se o conhecimento de um conjunto de torção que dispensa a utilização de óleo que utiliza uma transmissão por correia. Este aspecto é muito interessante, pois o modelo de conjunto de torção que utiliza óleo para a lubrificação das engrenagens (figura 17) requer muita manutenção, onde o óleo precisa ser trocado toda a semana, já que é comum a entrada de água no compartimento devida a má vedação que apenas um retentor proporciona o que também costuma ocasionar vazamentos. No caso de vazamento de óleo, e havendo pouco óleo no reservatório, o conjunto também apresenta aquecimento, danificando os retentores que então eram trocados.



Figura 17: Caixa do mandril com reservatório de óleo.

Segundo o fornecedor, a substituição do conjunto de torção é viável já que as medidas dos dois conjuntos são as mesmas, porém requer a instalação de um motor para rotacionar o conjunto de torção. Optou-se então pela compra de um conjunto novo de torção.

Por ser fabricado por uma empresa americana (a Townsend), o equipamento utiliza-se do sistema imperial de medidas, ou seja, de medidas em polegadas. Isso também se aplica a rolamentos e mancais. Por isso, existe dificuldade de compra de alguns componentes, principalmente rolamentos e retentores. Por este motivo, optou-se pela troca dos mancais e rolamentos visando atender a utilização de medidas do SI ou métricas, e conseqüentemente facilitar a compra de peças de reposição. Com isso também foi possível a utilização de rolamentos e mancais de aço inoxidável aumentando assim a vida útil dos mesmos.



Figura 18: Mancal em aço inoxidável.

Decorrente da substituição dos rolamentos e mancais, o eixo do articulador, nas medidas originais não pode ser utilizado. Então foi tentada a usinagem do mesmo, mas esta tentativa foi frustrada, já que o eixo estava levemente torto e o material a ser retirado era pouquíssimo, não se conseguiu uma boa usinagem e

qualidade das medidas. Este eixo foi então descartado, e projetou-se outro com as mesmas características, mas com as medidas corretas que, em seguida foi confeccionado pelo torneiro da empresa. O mesmo foi feito com o eixo da bomba de massa. Como a idéia era não mais utilizar o conjunto de embreagem, o comprimento do eixo deveria ser maior sendo, portanto, eliminado. Projetamos outro que também foi fabricado pelo torneiro da empresa.

O próximo passo foi à escolha dos motores e inversores de frequência.

6.1 A ESCOLHA DOS MOTORES

Um dos maiores problemas de dimensionamento, sem dúvida, envolve os motores elétricos. Pela dificuldade do cálculo de torque e potência necessários para a movimentação dos conjuntos do equipamento, pela máquina possuir várias transmissões e variadores de velocidade, estes dados foram obtidos de forma empírica, ou seja, de forma não científica ou baseada em cálculos.

Decidimos realizar testes no equipamento que estava na linha de produção. Primeiramente instalamos um motor auxiliar para eliminar o variador de velocidade. A única coisa que foi levada em consideração foi a rotação média obtida na saída do variador de velocidade, responsável pela movimentação do conjunto de articulação, em condições normais de serviço. Com o auxílio de um tacômetro digital, foi obtido cerca de 850 RPM. Como, além do motor, seria instalado um inversor de frequência para permitir a variação de velocidade do conjunto, à rotação do motor poderia ser aproximada. Foi encontrado na empresa um motor de 1160 RPM que foi acoplado diretamente no eixo do articulador. A potência do motor é de 2 CV, que é considerada adequada já que o conjunto por ele movido não exige muita potência. Sem a certeza do funcionamento correto do conjunto, o motor foi instalado de uma forma que numa necessidade, fosse possível ser tirado de funcionamento e recolocado o variador de velocidade, sem grandes paradas de produção.

Os testes realizados foram satisfatórios já que o sistema apresentou bom funcionamento, trazendo até alguns benefícios relacionados a calibre e peso do produto, fazendo com que o sistema permanecesse na máquina após os testes. Com seguintes medições de corrente, e com estas bem próximas da nominal do

motor que é de 3,86 A, ficou consolidado a idéia de utilização de um motor para a movimentação do conjunto de articulação.

O motor então escolhido foi um motor WEG, 3 ~, modelo de carcaça 112, 220/380 v, 2 CV, 1150 RPM.

Com as conclusões dos testes com o motor de articulação, iniciamos os testes com o motor da bomba de massa a fim de testar se a potência seria suficiente. Como o motor da maquina que estava na linha de produção é igual ao que existia no equipamento não foi necessária a troca.

Foi feita uma modificação temporária no equipamento envolvendo a embreagem, acionando-se de forma manual a válvula responsável pelo acoplamento da embreagem. O motor teria então que não só suportar a inércia da bomba de massa, mas também da embreagem que tem cerca de 20 Kg. O torque inicial necessário para a movimentação do conjunto seria então mais alto que aquele necessário depois da reforma, já que não existiria mais a embreagem.

A conclusão foi satisfatória, já que a corrente do motor se manteve constante, e também sem aumento de temperatura por parte do motor que se manteve em condições normais. Havia apenas um aumento do pico de corrente na partida que chegava a apresentar valores de 19,6 A, mas que estabilizava logo em seguida, ficando abaixo da nominal que é de 13,6 A.

O motor do mandril foi escolhido a partir de dados apresentados pelo fabricante do mandril. O motor deveria ser de 1,5 CV e rotação de 1750 RPM. O motor escolhido então foi um motor WEG 3 ~, modelo de carcaça 80, 220/380 V, 1,5 CV, 1715 RPM (figura19).



Figura 19: Motor novo para movimentar o mandril.

Concluída a escolha dos motores, o próximo passo foi a escolha dos inversores de frequência.

6.2 A ESCOLHA DO CFW08

Para que os conjuntos de embreagem e variação mecânica de velocidade não fossem mais utilizados, optou-se pela utilização de inversores de frequência, devido à versatilidade que os mesmos apresentam, e também levando em consideração que existe a necessidade da variação de velocidade para a regulagem de alguns parâmetros de produto como calibre e peso. Além disso, inversores de frequência são muito confiáveis quando se fala em proteção do circuito e motor.

Além das duas características apresentadas acima, existiam outros fatores relevantes para a escolha correta do inversor mais propício.

Após a partida do motor da bomba de massa, uma variação de velocidade ocasionada por uma perda de torque poderia fazer com que pudesse haver uma variação de calibre e, conseqüentemente, de peso no produto final. Portanto o inversor deve ser capaz de proporcionar um torque constante.

Alguns inversores possuem interface complicada e parâmetros cuja regulagem é difícil. Uma interface simples resulta uma programação mais rápida, que em uma questão de emergência, como a substituição do inversor, possa acarretar o mínimo possível de perdas de produção.

Com relação a estes e outros aspectos chegamos à conclusão de que o inversor mais propício para o nosso caso seria o inversor CFW 08 da fabricante WEG.

Este modelo de inversor além, das características acima relacionadas também é de fácil aquisição, e sem dúvida é um dos modelos mais empregado na indústria.

Além disso, por se tratar de uma empresa nacional, os manuais e catálogos são todos em português o que facilita na hora de alguma alteração de parâmetros. Alguns inversores, além de possuírem interface complicada, não possuem manuais em português o que dificulta muito em uma necessidade.

Os inversores escolhidos foram os seguintes modelos (figura 20):

CFW080040T3848PSZ com corrente de saída de 3,0 a 4,0 A, utilizado para o motor do mandril.

CFW080065T3848PSZ com corrente de saída de 3,0 a 6,5 A, utilizado para o motor do articulador e lançadeira.

CFW080160T3848PSZ com corrente de saída de 3,0 a 16,0 A, utilizado para o motor da bomba de massa.



Figura 20: Inversores de frequência utilizados na máquina.

6.3 ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA ELÉTRICO

O primeiro passo para a realização do circuito elétrico do equipamento foi à elaboração do diagrama elétrico. A este foi dada uma atenção especial já que a disposição dos componentes elétricos incidirá diretamente no funcionamento do equipamento, bem como proteções de segurança e emergência.

Para a elaboração do diagrama elétrico, tivemos de observar o funcionamento do equipamento que estava na linha de produção buscando melhorias e eliminando etapas que se achassem desnecessárias, visando sobretudo à produtividade, a fim de evitar falhas que poderiam trazer consequência como perdas de produção e até mesmo acidentes, assim como, facilitar o entendimento e

desenvolvimento do diagrama e esquema elétrico. Quanto mais simples for o esquema elétrico, mais fácil e rápido se torna a resolução de problemas.

Em um diagrama elétrico, talvez o ponto mais importante seja o correto funcionamento dos componentes de segurança. São eles que, quando funcionando e utilizadas de maneira correta, evitam acidentes. Qualquer parte móvel do equipamento não pode, em hipótese alguma, apresentar risco ao operador. Partindo deste princípio, definiu-se que quando a proteção frontal deste equipamento fosse aberta ou o botão de emergência fosse pressionado, o equipamento parasse de funcionar.

Outro fator de segurança que foi levado em consideração é a chamada proteção por extra baixa tensão, que consiste no emprego de uma fonte de tensão baixa. Uma fonte de extra baixa tensão é aquela situada abaixo dos 50 V. A NR 10 não trata especificamente sobre esse assunto, mas sabe-se que o emprego de tensão de 24 V onde as condições de trabalho são desfavoráveis, como em trabalhos em ambientes úmidos, auxilia e muito, a diminuição do risco de choque elétrico, isso por que nestes ambientes a resistência do corpo humano diminui, e ocorre o comprometimento das isolações dos equipamentos. Por se tratar de um frigorífico, com um ambiente de alto risco pela presença constante de umidade, a utilização de extra baixa tensão torna-se eminente, visando à proteção tanto do operador quanto dos eletricitistas responsáveis pela manutenção.

Também observamos a ordem do acionamento dos motores, levando em conta que os dois motores da parte frontal do equipamento responsáveis por girar a lançadeira e o mandril de torção, deveriam trabalhar independentemente daquele que gira a bomba de massa evitando assim desperdícios de massa.

Foi incrementado ao equipamento um sensor responsável por definir um ponto de referência toda vez que a máquina fosse desligada. Assim o operador não precisará defini-lo toda vez que ligar-se a máquina, diminuindo o tempo para iniciar o ciclo e aumentando a produtividade.

Seguindo o modelo antigo do equipamento, colocou-se também um fim de curso que faz com que todo o sistema elétrico, incluindo inversores de frequência, fossem desenergizados, evitando assim a possibilidade de acidentes que poderiam vir a ocorrer em manutenções no circuito elétrico, devido à alta tensão existente nos terminais de saída dos inversores de frequência, bem como evitar surtos de tensões provenientes da rede de alimentação do painel elétrico podendo danificar algum

componente, principalmente os inversores de frequência, por serem estes puramente eletrônicos. Juntamente com isso foram adicionadas duas lâmpadas sinalizadoras, uma no painel frontal da máquina e outra no painel elétrico, indicando o acionamento do fim de curso e, portanto, a energização do equipamento.

6.3.1 Elaboração do esquema elétrico de força e comando do equipamento

Com a elaboração do esquema elétrico, o passo seguinte é a realização do painel elétrico. Conhecendo as dimensões necessárias para a instalação dos inversores de frequência, e outros componentes como fonte de alimentação, contadores e obedecendo a espaços necessários entre eles para refrigeração, mas também levando em consideração que se valoriza muito o espaço físico da empresa, foi optado por um painel de pequeno porte. Foi encontrado em um depósito da empresa um painel que tinha dimensões parecidas, porém um pouco menor (figura 21). Para compensar o tamanho do painel, poupando a necessidade da compra de um novo, mas ao mesmo tempo evitando os problemas ocasionados pela dissipação de calor dos componentes eletrônicos de potência como inversores de frequência, optou-se pela instalação de dois exaustores (*coolers*) na lateral do painel elétrico, onde um deles seria responsável por jogar ar do ambiente externo para o interno e o outro para jogar ar do ambiente interno para o externo a fim de manter uma temperatura adequada no ambiente do painel. Para os *coolers*, foi incrementado no diagrama elétrico um circuito em paralelo com os demais pelo fato deles trabalharem com a tensão de rede de 220 V.



Figura 21: Painel elétrico.

Foi então elaborado o painel elétrico (figura 22), sempre seguindo padrões estabelecidos pela empresa. Todos os cabos devem ser anilhados, isto é, a colocação de uma numeração para a identificação dos circuitos. A numeração dos bornes também foi realizada a fim de facilitar o entendimento do painel e identificação dos cabos e componentes. Todas as conexões devem possuir terminais para que a área de contato seja a melhor possível, evitando o mau funcionamento do equipamento e também o aquecimento dos cabos. Calhas devem ser colocadas no painel para a distribuição dos cabos entre os vários componentes.



Figura 22: Início da montagem do painel elétrico.

6.4 DIMENSIONAMENTOS DE COMPONENTES MECÂNICOS

Prosseguindo com a montagem dos componentes mecânicos do equipamento, foram dimensionadas a polia motora e movida do conjunto de articulação, bem como os acoplamentos necessários.

6.4.1 Dimensionamento dos acoplamentos

Para dimensionar os acoplamentos foi necessário calcular o torque que o motor exerce sobre o eixo.

Para dimensionar os acoplamentos foram utilizados os seguintes cálculos:

1º - Transformar CV/HP em Watts.

Como cada CV/HP equivale a 746 W teremos:

$$10 \text{ HP} \times 746 \text{ W} = 7460 \text{ W.}$$

2º - Calcular quantas rotações por segundo.

Sabemos que o motor gira a 1700 RPM.

$$1700 \text{ RPM} \div 60 \text{ segundos} = 28,33 \text{ RPS.}$$

3º - Transformar em Joules.

Para calcular usamos a fórmula $W \times t = J$.

$$7460 \text{ W} \times 28,33 = 212,32 \text{ J}$$

4º - Calcular o torque do motor.

Como a unidade de torque é N.m e em 1m de raio temos o perímetro de 6,2832 m.

$$212,32 \text{ J} \div 6,2832 \text{ m} = 33,78 \text{ N.m}$$

Após calcular o torque que o motor exerceria sobre o eixo adicionando certa tolerância foi verificado que o acoplamento de tamanho 24 do catalogo da ROTEX servirá para o trabalho (Acotec 2011).

1º - transformar CV/HP em Watts.

Como cada CV/HP equivale a 746 W teremos.

$$2 \text{ CV} \times 746 \text{ W} = 1492 \text{ W.}$$

2º - calcular quantas rotações por segundo.

Sabemos que o motor gira a 1700 RPM.

$$1150 \text{ RPM} \div 60 \text{ segundos} = 19,16 \text{ RPS.}$$

3º - transformar em Joules.

Para calcular usamos a fórmula $W \div s = J$.

$$1492 \text{ W} \div 19,16 = 77,8435 \text{ J}$$

4º - calcular o torque do motor.

Como a unidade de torque é N.m e em 1m de raio temos o perímetro de 6,2832 m.

$$77,8435 \text{ J} \div 6,2832 \text{ m} = 12,38 \text{ N.m}$$

Após calcular o torque que o motor exerceria sobre o eixo, foi verificado que o acoplamento de tamanho 19 do catálogo da ROTEX serviria para o trabalho (Acotec 2011).

Tendo em mãos o eixo, mancais e acoplamentos da bomba de massa, e pela disposição destes componentes no equipamento, foi observada a necessidade de inverter a posição do motor, tendo este que ficar com a polia voltada para cima e não mais para baixo como estava disposta no modelo antigo. Com isso teve-se a necessidade de modificar a altura do suporte do motor, o qual foi soldado a 50 mm para baixo em uma altura adequada (figura 23), e também a colocação de um suporte para um dos mancais, ficando este entre a bomba de massa e a polia a fim de evitar carga radial excessiva nos eixos e acoplamento da bomba de massa.



Figura 23: Base do motor modificada.

Logo após a realização da solda no suportes do motor e mancal, o conjunto foi montado. Para um alinhamento perfeito entre eixos ou ainda entre os acoplamentos, foram colocados calços na parte posterior dos mancais (figura24). Um alinhamento precário poderia causar um desgaste prematuro dos rolamentos devido a cargas axiais no eixo da bomba de massa, o que por sua vez poderia causar desgaste também na carcaça da bomba de massa e nas engrenagens, interferindo no funcionamento do equipamento.

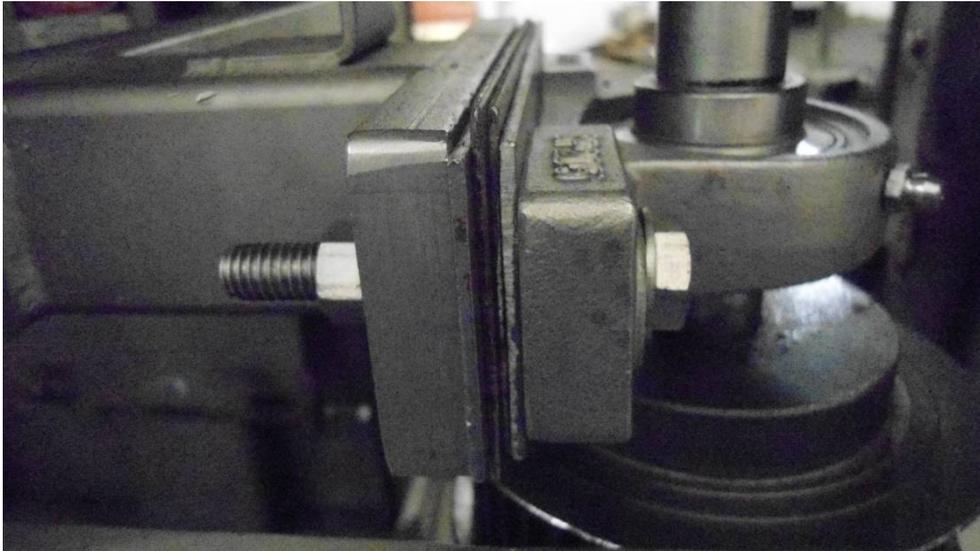


Figura 24: Calços para alinhamento do eixo.

Manteve-se a correia original do conjunto, já que não foram alteradas estas polias. A correia usada é de modelo HTD[®] 8M 1280 RPP.

6.4.2 Dimensionamento das polias e correia

Um conjunto de polias e correias dentadas apresentam as seguintes vantagens:

- Não alonga
- Não escorrega
- Transmite potência a uma razão de velocidade constante
- Trabalha numa gama alargada de velocidade

- Eficiência entre 97% a 99%
- Não necessita lubrificação
- Funcionamento silencioso

A polia do motor principal e do eixo da bomba foram mantidas iguais, inclusive a correia, pois a única alteração ali feita foi a retirada da embreagem, mantendo a distância entre os eixos e as velocidades iguais.

Para calcular as polias do motor secundário foi utilizado um tacômetro para medir a velocidade mínima e máxima da saída do variador de velocidade mecânico e do eixo movido por ele, depois de obtidos esses valores foram calculados as velocidades em que a máquina trabalha aproximadamente.

Como o motor secundário já estava especificado já tínhamos o valor da sua rotação, juntamente com os valores médios de velocidade da máquina, foi usada a fórmula de número de dentes e rotação para calcular as polias do motor e do eixo movido, considerando o diâmetro primitivo das mesmas para que suas paredes não ficassem frágeis após a abertura para seus respectivos eixos e chavetas.

A polia motora foi escolhida através do diâmetro mínimo do furo do eixo, através dessa polia e sabendo a rotação máxima que o eixo movido deveria rodar foi encontrada a polia movida através de uma fórmula.

Foram feitos os seguintes cálculos:

$$\frac{n2}{n1} = \frac{z1}{z2}$$

$$\frac{1150}{830} = \frac{x}{32}$$

$$830x = 36800$$

$$x = \frac{36800}{830}$$

$$x = 44,33$$

Onde:

- N_2 = velocidade do motor (RPM)
- N_1 = velocidade do eixo movido (RPM)
- Z_1 = número de dentes da polia movida
- Z_2 = número de dentes da polia motora

Após os cálculos foram especificadas as polias pelo catálogo do fabricante. Uma vez definidas as mesmas, foi encaminhado um pedido de orçamento aos fornecedores. (Discon 2011)

Nas polias do conjunto de articulação (figura 25), após a sua chegada, foram realizados os furos e rasgos de chaveta. Então foi montado o conjunto, envolvendo também o motor, eixo, mancais, rolamentos e acoplamentos. Neste ponto foi necessária a fabricação de um suporte para o mancal inferior do conjunto (SF205), já que o existente era muito estreito. A fixação deste suporte se deu por meio de parafusos.

Com a colocação dos componentes deste eixo e também do motor, foi observada a necessidade de modificar a altura do suporte do motor, o qual foi recolocado 30 mm abaixo do local que se encontrava.

Depois dos motores instalados na máquina com suas respectivas polias foi tirada a medida necessária para a compra da correia.

Necessitávamos de uma correia de comprimento 1134 mm, mas como o fabricante de correias não possuía um modelo de correia com essa medida de comprimento, foi fabricado um esticador para essa correia, possibilitando que a mesma ficasse esticada adequadamente para o trabalho.

A correia utilizada nesse conjunto foi a HTD® 8M S8 M 1160.(catálogo de correias HTD 8M)



Figura 25: Polia motora.

7 DIFICULDADES ENCONTRADAS

No decorrer do desenvolvimento do projeto foram encontradas inúmeras dificuldades, onde uma das maiores foi à disponibilidade de tempo para a elaboração do projeto, sendo que a reforma era realizada apenas em horários onde a demanda por mantenedores era menor no frigorífico. Não se tinha um trabalho contínuo no equipamento, pois a reforma não era prioridade para a equipe, sendo que outras manutenções deveriam ser realizadas conforme surgissem.

Outro ponto crucial para o projeto foi a disponibilidade das peças necessárias para a reforma. Algumas dessas peças, como o retorcedor e polias, por exemplo, demoraram cerca de dois meses para que chegasse, atrapalhando o andamento do projeto.

Como muitas das peças, inclusive alguns motores e todos os inversores, foram comprados novos, resultou uma pressão para que o equipamento funcionasse da melhor maneira possível, já que o investimento em torno do projeto foi alto.

Outro problema também foi que, todas as soldas que necessitávamos para elaborar as modificações teriam que ser realizadas por equipes terceirizadas, já que no setor em que trabalhamos não contamos com máquinas de soldas. Este fato atrapalhou, pois tivemos que deixar acumular vários serviços a fim de viabilizar a vinda de uma equipe de solda. Ainda assim a demora da vinda de uma equipe de soldagem muitas vezes atrapalhava o andamento do projeto.

Após a elaboração do painel elétrico, decidimos testar os motores juntamente com o painel elétrico a fim de descobrir possíveis falhas que pudessem atrapalhar o funcionamento da máquina. Ao ligarmos o inversor da bomba de massa, juntamente com o motor, mas sem que fosse colocada a correia de transmissão, observamos que o motor ligava, mas quando era dado o comando para que ele desligasse o motor continuava rodando por cerca de um minuto, a uma velocidade muito baixa. Muitas vezes, ao darmos o comando para que ele ligasse, o motor permanecia um tempo ainda naquele estado, e logo depois aumentava a rotação. Pelo funcionamento inadequado do inversor deduzimos que poderia ser um erro no esquema de ligação, principalmente no que diz respeito ao potenciômetro, mas após conferir todo o esquema de acionamento nada de anormal foi encontrado.

Optamos então por conferir a parametrização do inversor a fim de encontrar algum parâmetro que pudesse ter sido mudado de maneira acidental. Nada foi encontrado. Com isso decidimos acionar o parâmetro P204 que carrega parâmetros de fábrica. Depois refizemos a parametrização, mas ao acionarmos o motor ele voltou a funcionar da maneira acima descrita.

Após varias tentativas, com alterações de parâmetros, nada teve efeito. Novamente carregamos parâmetros de fábrica e após a parametrização o motor funcionou de forma correta. O que nos chamou a atenção foi que nada de diferente foi feito durante as três vezes em que foi parametrizado o inversor, sendo que o problema deixou de ocorrer.

Um problema preocupante foi na montagem do motor do mandril. O último componente a chegar foi à correia de transmissão motor-mandril. Após a chegada da correia, observou-se que o comprimento não era o correto. Um grande problema, pois era a única peça que faltava para que o equipamento fosse posto na linha de produção. Como não havia tempo para que a correia fosse trocada pelo fornecedor, resolvemos começar os cálculos para a compra de outra, agora nas dimensões corretas, de algum fornecedor que pudesse entregá-la o mais rápido possível.

Coincidentemente, em uma procura detalhada no almoxarifado da empresa, encontramos uma correia de mesmo passo e mesma largura. O comprimento foi testado, sendo este compatível com o necessário para a finalização do equipamento.

A correia original, mas que não pode ser utilizada foi devolvida ao fornecedor. Utilizamos os dados provenientes da correia que encontramos para que a colocássemos em estoque, já que esta correia era de um conjunto inutilizado de uma máquina, que por sua vez, é uma máquina importada. A correia foi então comprada de um fornecedor nacional.

Durante a instalação o maior problema foi que a tampa do articulador não encaixava corretamente por causa da diferença das dimensões entre o retorcedor original e aquele adaptado. Para resolver este problema decidimos cortar a tampa de modo que ela encaixasse.

Pequenas diferenças nas medidas entre os retorcedores também atrapalharam o alinhamento do funil, mas com pequenos ajustes no suporte do funil e eixos guias, conseguiu-se um alinhamento quase perfeito (figura 26).



Figura 26: Conjunto do funil.

Após os primeiros dias de produção, observaram-se variações no peso e calibre da salsicha, ficando quase impossível a produção. Após verificações foi constatado que se tratava de umidade nos potenciômetros de controle de velocidade dos motores. Foi feita a substituição dos mesmos, mas mesmo assim, após alguns dias o problema voltava a acontecer. A solução foi a colocação de potenciômetros industriais, voltados para indústria frigorífica, que possuem alta resistência a entrada de água.

Também, após a colocação em funcionamento, constatou-se que se o motor fosse posto em funcionamento sem carga nenhuma, o inversor entrava em modo de falha, apresentando o código de falha E01, indicando sobrecorrente entre fase ou fase/terra. Como a possível causa era o tempo de aceleração muito baixa, e raramente o motor seria acionado sem carga, foi optado por mudar o parâmetro P206 (tempo de auto reset).

Quando ocorre um erro, exceto E14, E24 ou E41, o inversor poderá gerar um reset automaticamente, após transcorrido o tempo dado por P206.

Se $P206 \leq 2$ não ocorrerá o auto-reset. Depois de ocorrido o auto-reset, se o mesmo erro voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Um erro é considerado reincidente, se voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset. Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este erro permanecerá sendo indicado (e o inversor desabilitado) permanentemente.

Com isso eliminamos este problema já que não mais voltou a ser desabilitado por causa deste incidente.

8 FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA ANTES E DEPOIS DAS ALTERAÇÕES

Antes das alterações o funcionamento interno da máquina era feito por dois motores, uma embreagem pneumática (figura 27) e um variador de velocidade mecânico.



Figura 27: Embreagem pneumática.

O início do ciclo era feito por fim de cursos ligados numa alavanca de três posições, onde na segunda posição ligava o motor principal e o motor do mandril, após a lançadeira da máquina passar na posição ideal para que a salsicha caísse nos ganchos do transportador o operador mudava a alavanca para a terceira posição que mantinha os motores ligados e também acionava a embreagem pneumática, ligando assim a bomba de massa (figura 28).

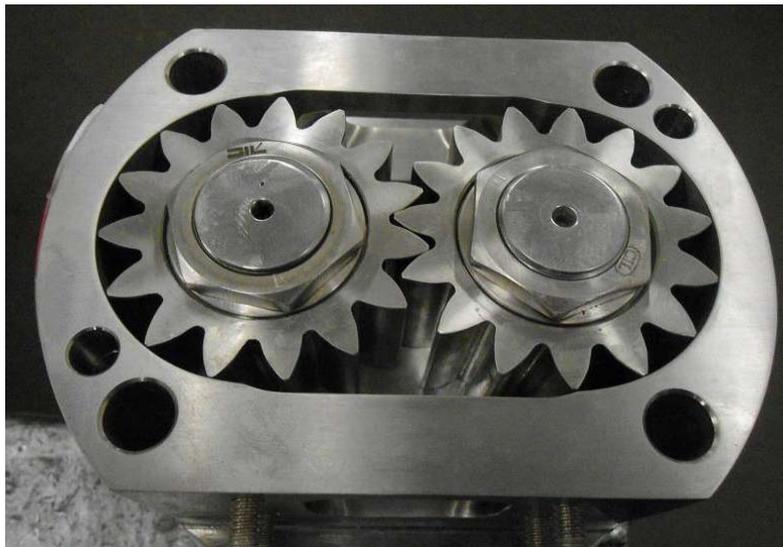


Figura 28: Bomba de massa.

Cada motor era acionado por inversores de frequência e suas velocidades eram controladas por potenciômetros instalados na máquina.

O motor do mandril era independente do sistema e sua única função era movimentar o eixo de uma caixa de velocidade que era responsável pela torção da salsicha.

O motor principal era responsável por todo o restante dos movimentos da máquina, dele saía uma transmissão de correia para o eixo principal, nesse eixo era acoplado à embreagem pneumática e transmitia também para o variador de velocidade (figura 29).

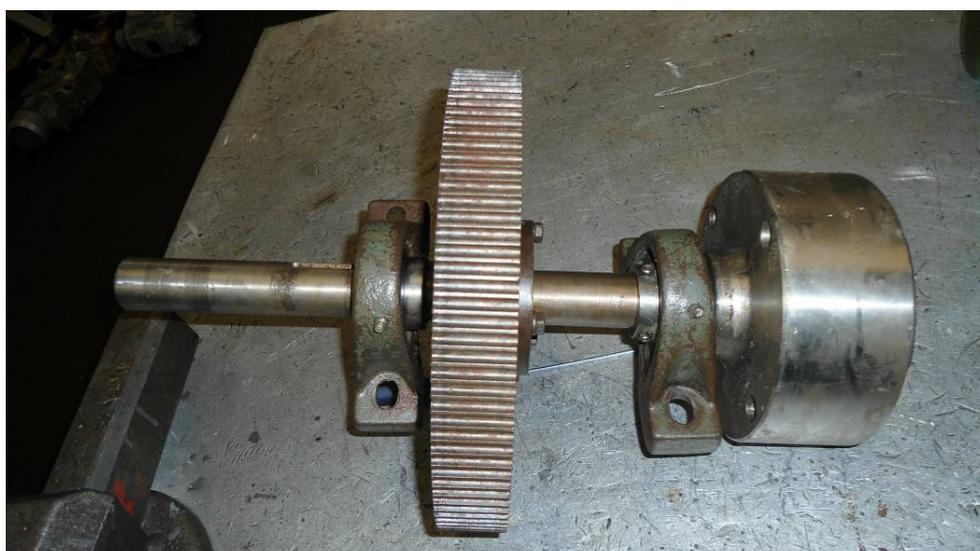


Figura 29: Eixo principal do modelo antigo.

A transmissão do motor principal para o eixo era feita por uma correia sincronizada, com um jogo de engrenagens aumentando a velocidade, mas mantendo o torque, do eixo para o variador também era usado um jogo de engrenagens e uma correia sincronizada.

A embreagem era responsável pelo acionamento da bomba de massa, sua função era para que a bomba partisse somente quando o motor principal já estivesse em pleno funcionamento.

Do variador de velocidade derivavam às transmissões do eixo do articulador, da lançadeira e do transportador, todos esses devem funcionar em sincronismo por isso a mesma transmissão para todos. O ajuste da velocidade de saída do variador era feito manualmente.

A transmissão da saída do variador e o eixo do articulador eram feitos por correia, do eixo do articulador saía uma transmissão de corrente para uma caixa de engrenagens e responsável pela movimentação da lançadeira e do transportador.

O variador era responsável pelo calibre da salsicha, pois como a bomba trabalhava na mesma velocidade o fluxo de massa era constante e alterando a velocidade de todo o conjunto automaticamente se alterava o calibre da salsicha.

A massa de salsicha já pronta chega pela tubulação ligada na bomba de massa, dessa sai o funil onde se coloca a tripa de salsicha, depois da máquina ligada na segunda posição da alavanca o mandril, o articulador e o transportador ligam, passando para a terceira posição da alavanca aciona a bomba que manda a massa pelo funil enchendo a tripa, com a pressão da bomba a tripa já com massa se lança para frente entrando no articulador onde a tripa é dividida no tamanho padrão da salsicha, essa divisão é feita pelas orelhas do articulador que travam a tripa enquanto o mandril gira torcendo a mesma para que ela fique do tamanho desejado, na saída do articulador fica a lançadeira, responsável por lançar a tripa já dividida em tamanhos uniformes no transportador assim terminando o ciclo.

A máquina contava com um sistema de segurança na tampa do articulador evitando que a mesma funcionasse com a tampa aberta, se aberta em funcionamento desligava a máquina e somente voltaria a funcionar se a alavanca da voltasse para a posição inicial.

Após a reforma, a máquina continuou com o mesmo princípio de funcionamento, mas ao invés de variadores de velocidades mecânicos foram

instalados motores elétricos controlados por potenciômetros no painel instalado na máquina.

A alavanca de acionamento continuou com três posições, onde na primeira posição ela mantém a máquina desligada, na segunda posição aciona o motor do mandril torcedor e o motor responsável pelo movimento do articulador, da lançadeira e do transportador, na terceira posição aciona-se o motor principal movimentando assim a bomba de massa.

Com a retirada da embreagem foi necessário a fabricação de um novo eixo principal, para que o mesmo não ficasse muito extenso foi invertido o motor principal e movido a base do mesmo para a polia ficar centralizada entre os mancais de apoio do eixo principal (figura 30).

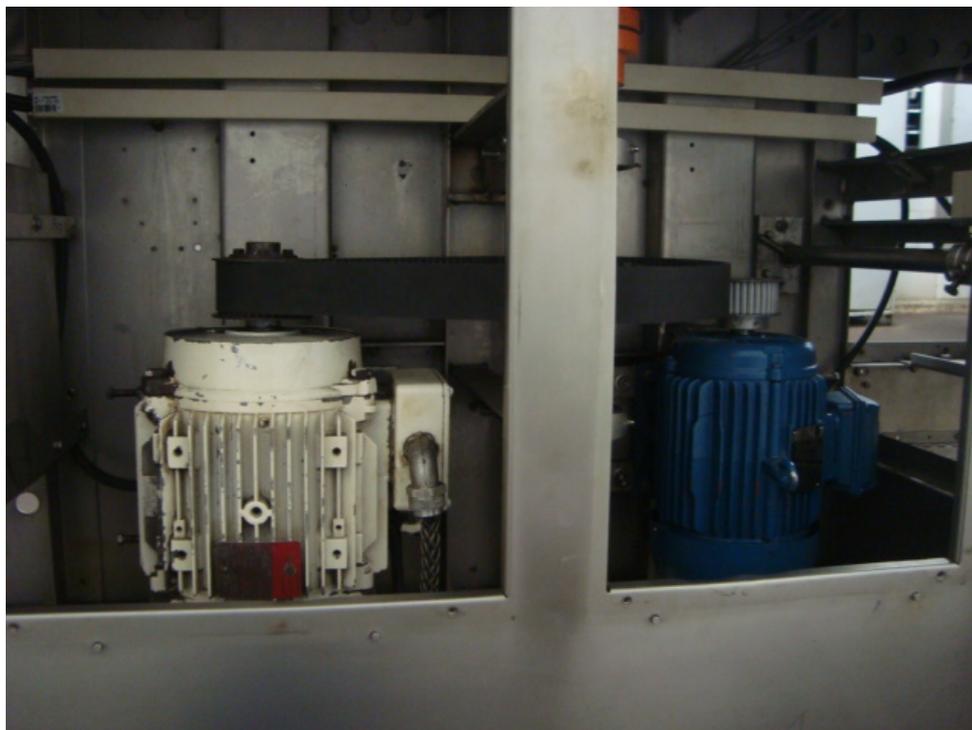


Figura 30: Posição nova do motor.

Após a reforma, foram tomados os cuidados necessários para que todos os motores não ultrapassassem sua frequência nominal, esse controle foi feito com jogo de polias e deixando o range de controle dos potenciômetros próximo a esse limite.

Além do sistema de segurança da tampa, foi instalado também um botão de emergência no painel de controle dos motores para uma maior segurança tanto do operador como do mantenedor da máquina.

9 INSTALAÇÃO DA MÁQUINA NO SETOR

Com a finalização da reforma durante longos meses de dedicação e trabalho, a máquina nova foi finalmente instalada no setor para teste com produção. A instalação foi realizada num final de semana, pois como não havia produção é mais fácil de ser realizado este tipo de tarefa. Retirou-se uma máquina de estrutura similar e substituiu-se pela reformada, alguns acessórios tiveram que permanecer os mesmos, como: o articulador, a lançadeira e o transportador e é claro alguns ajustes tiveram que ser realizados neste período. Os testes com produção só foram realizados na semana seguinte com o acompanhamento da equipe de manutenção.

10 PRINCIPAIS PROBLEMAS NO EQUIPAMENTO

A máquina antiga apresentava muitos problemas relacionados à variação de peso devido seu controle ser feito manualmente pelo variador de velocidade mecânico, sendo que o mesmo já se encontrava em um estado avançado de uso, já não regulando corretamente.

Outro fator de grandes problemas no equipamento era a sua embreagem pneumática, com o longo tempo de uso e com grandes dificuldades de encontrar peças para a reposição, a mesma encontrava-se em um péssimo estado de conservação. Mesmo tendo uma embreagem reserva para que a troca fosse mais eficaz esse componente exigia muito tempo para a substituição pelo fato de se encontrar muito quente devido ao atrito e por ser um componente grande e pesado.

A caixa de mandril não gerava muitas paradas durante a produção, mas por ser antiga e trabalhar em altas rotações apresentava desgastes, ocasionando vazamentos constantes de óleo.

Mesmo após a substituição do equipamento a lançadeira, o articulador e o transportador continuaram os mesmos, devido a isso são os maiores responsáveis pelas paradas de máquinas ocorridas atualmente.

Principais problemas na máquina antiga

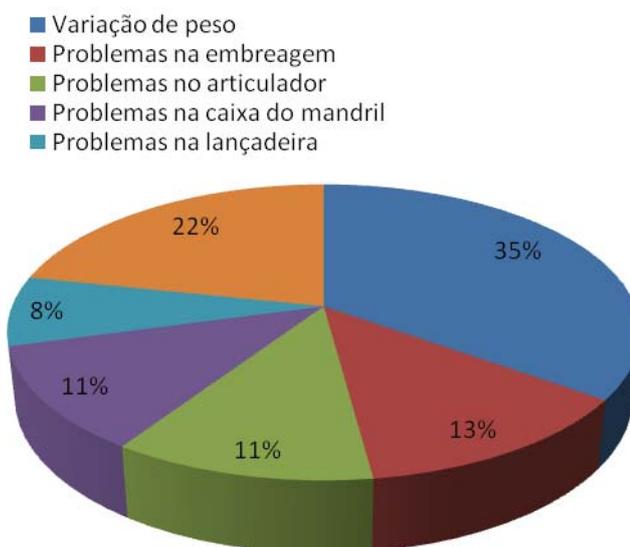


Figura 31: Gráfico dos principais problemas do modelo antigo.

Principais problemas na máquina reformada



Figura 32: Gráfico dos principais problemas da máquina reformada.

Comparação de horas de manutenção

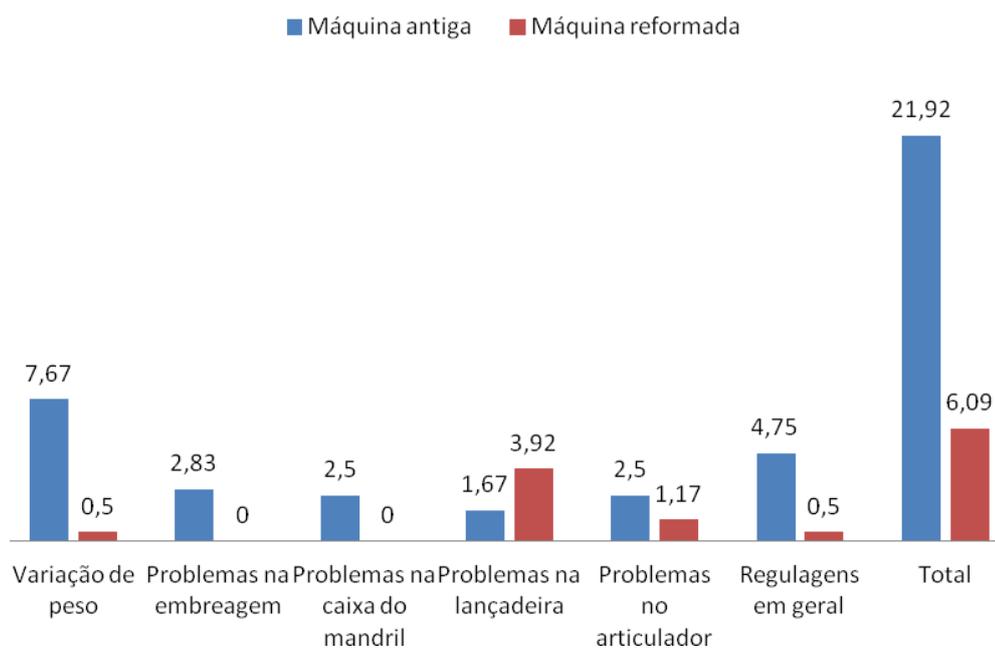


Figura 33: Gráfico de comparação de horas de manutenção.

11 RESULTADOS OBTIDOS

Diminuiu-se a quantidade de peças em estoque, pois foi eliminada uma grande quantidade de acessórios do equipamento como variadores de velocidade e embreagem;

Aumentou o nível de segurança dos operadores, com a implementação de mais sensores de segurança;

Aumento da confiabilidade, através da melhoria realizada no equipamento onde diminuiu – se o tempo de parada de manutenção e foi possível produzir um produto com menos variação.

Tabela 05 - Dados obtidos periodicamente antes da reforma

	DATA	CALIBRE	PESO/GOMO	GOMOS/VARA
	10/2/2011	20,33	44,07	191,27
	15/2/2011	20,5	43,06	194,28
	17/2/2011	20,44	42,86	195,24
	18/2/2011	20,03	43,32	190,93
MÉDIA	-	20,3250	43,3275	192,9300
DESV. PAD.	-	0,208885934	0,52961464	2,153617112

Tabela 06 - Dados obtidos periodicamente depois da reforma

	DATA	CALIBRE	PESO/GOMO	GOMOS/VARA
	24/5/2011	20,97	42,63	197,12
	25/5/2011	20,95	43,23	194,2
	27/5/2011	20,96	42,94	196,21
	30/5/2011	20,93	43,2	196,07
MÉDIA	-	20,9525	43,0000	195,9000
DESV. PAD.	-	0,0170707825	0,278926514	1,225207465

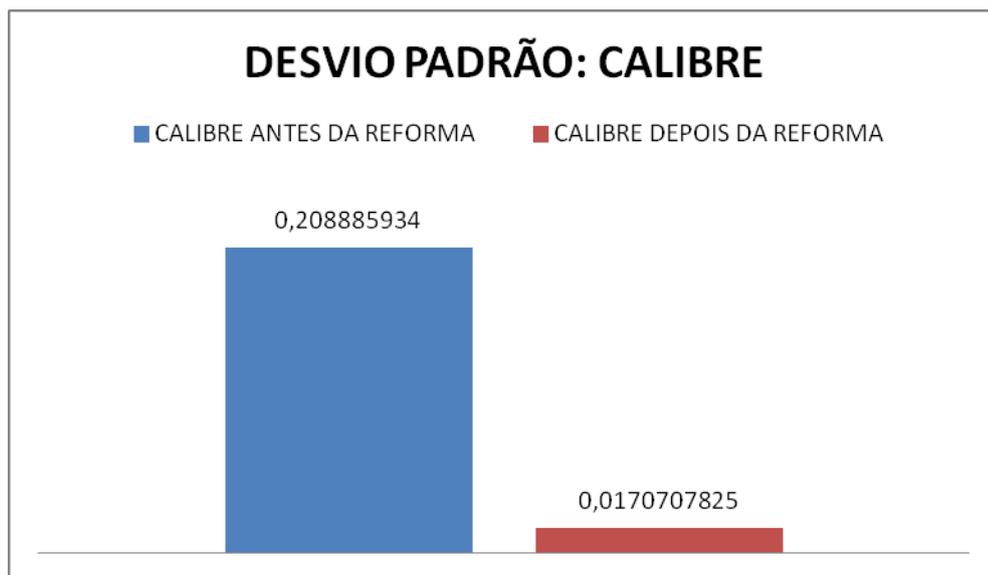


Figura 34: Gráfico desvio padrão do calibre.

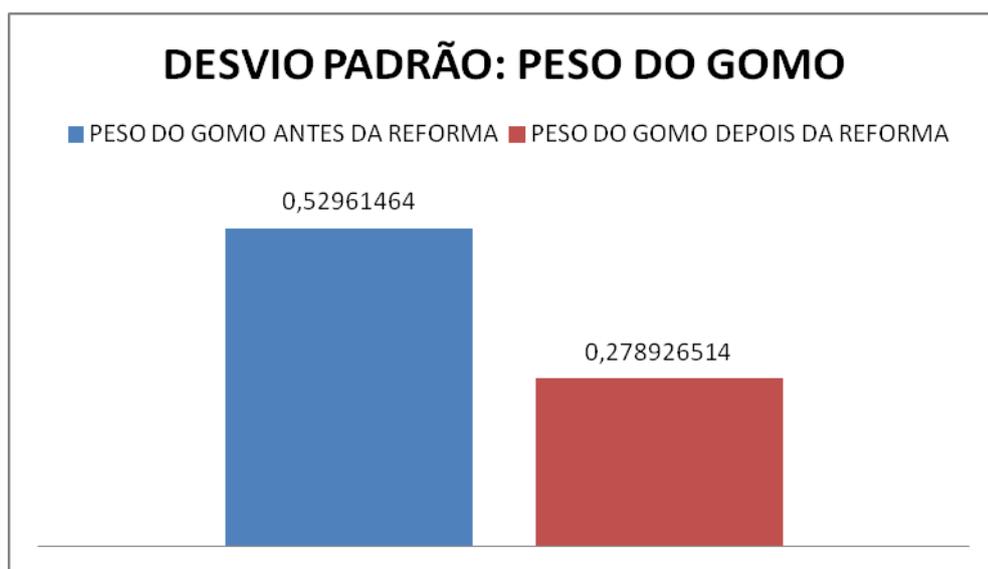


Figura 35: Gráfico desvio padrão do peso do gomo.

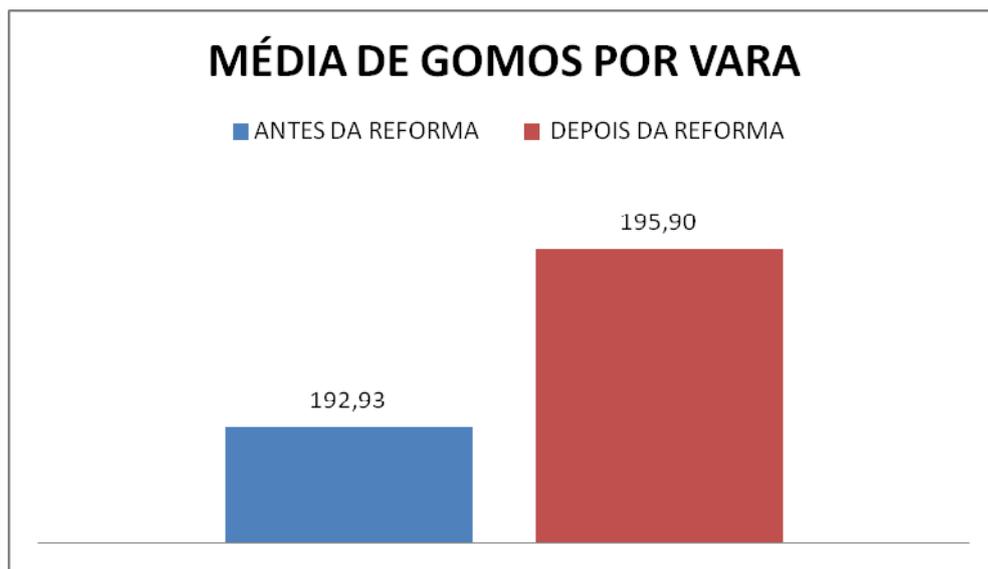


Figura 36: Gráfico de média de gomos por vara.

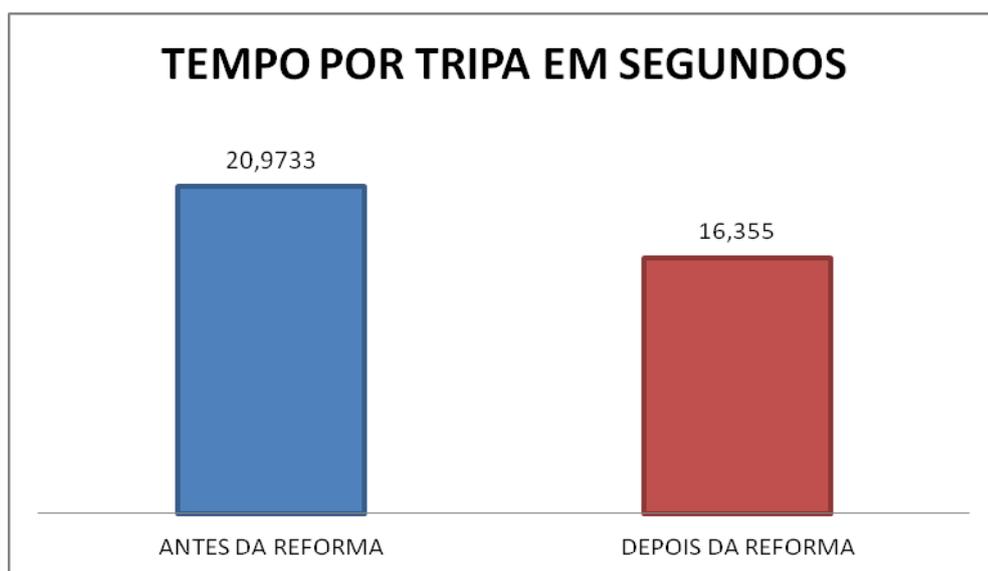


Figura 37: Gráfico tempo por tripa em segundos.

12 MANUTENÇÕES PREVENTIVAS

A manutenção preventiva obedece a um padrão previamente esquematizado, que estabelecem paradas periódicas com a finalidade de permitir a troca de peças gastas por novas, assegurando assim o funcionamento perfeito da máquina por um período predeterminado. O método preventivo proporciona um determinado ritmo de trabalho, assegurando o equilíbrio necessário ao bom andamento das atividades.

A manutenção preventiva é um método aprovado e adotado atualmente em todos os setores industriais, pois abrange desde uma simples revisão – com paradas que não obedecem a uma rotina – até a utilização de sistemas de alto índice técnico. Ela inclui, também, levantamentos que visam facilitar sua própria introdução em futuras ampliações do corpo da fábrica.

A aplicação do sistema de manutenção preventiva não deve se restringir a setores, máquinas ou equipamentos. O sistema deve abranger todos os setores da indústria para garantir um perfeito entrosamento entre eles, de modo tal que, ao se constatar uma anomalia, as providências independam de qualquer outra regra que porventura venha a existir em uma oficina. Essa liberdade, dentro da indústria, é fundamental para o bom funcionamento do sistema preventivo.

Todos os equipamentos instalados no frigorífico possuem um plano preventivo baseado no SIM, sendo assim a máquina reformada também deverá apresentar um plano de manutenção.

Com base no modelo preventivo da máquina antiga que estava trabalhando no setor montaram-se as preventivas da máquina reformada, alterando o que foi necessário.

Também serão anexadas no manual as alterações realizadas nesse projeto, assim como o circuito elétrico e os demais componentes modificados.

13 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no projeto de melhoria no processo do embutimento de salsicha foram satisfatórios, com a implantação do inversor de frequência e do motor substituindo o variador de velocidade mecânico.

Com estas mudanças o produto final ficou mais uniforme no diâmetro e no peso. E também a quantidade de salsicha por tripa aumentou.

Sendo assim, o projeto de MELHORIA NO PROCESSO DE EMBUTIMENTO DE SALSICHA foi bastante positivo, pois houve redução nas perdas e o produto se tornou mais homogêneo.

REFERÊNCIAS

Acotec catálogo de acoplamentos rotex disponível em:
< <http://www.acotec.com.br/catalogos/rotex.pdf> > acessado em 23/02/2011.

Catálogo de correias sincronizadas HTD® 8M, disponível em:
< <http://www.correias.com.br/pdf/pag34.pdf> > acessado em 19/11/2011.

Catálogo WEG disponível em:
< http://catalogo.weg.com.br/tec_cat/tech_motor_dat_web.asp > acessado em 4/10/2011.

Discon catálogo de polias sincronizadas disponível em:
< http://www.discon.com.br/produtos/17_vwvfc.pdf > acessado em 23/02/2011.

Inversor de frequência em acionamento de motobombas com função “booster”: comparativo com outros métodos, análise de investimento e projeto. Disponível em:
< http://www2.ele.ufes.br/~projgrad/documentos/PG2007_1/rafaelpolonibraga.pdf > acessado em 19/11/2011.

Manual do usuário – inversor de frequência WEG CFW08, disponível em:
< <http://catalogo.weg.com.br/files/wegnet/WEG-cfw-08-manual-do-usuario-0899.5241-5.2x-manual-portugues-br.pdf> > acessado em 19/11/2011.

Motores elétricos WEG disponível em:
< <http://catalogo.weg.com.br/files/wegnet/WEG-motores-de-inducao-alimentados-por-inversores-de-frequencia-pwm-027-artigo-tecnico-portugues-br.pdf> > acessado em 4/10/2011.

ANEXO A – DESENHOS ELÉTRICOS E MECÂNICOS



FRIMESA COOPERATIVA CENTRAL
 MEDIANEIRA/PR
 (45) 3264-8106

SUPERMATIC RT6+
 MECÂNICO E ELÉTRICO

ÍNDICE

- 1 - CAPA
- 2 - MÁQUINA MONTADA
- 3 - ESTRUTURA DA MÁQUINA
- 4 - EIXO DA BOMBA DE MASSA
- 5 - EIXO DA BOMBA - MEDIDAS
- 6 - EIXO DA BOMBA VISTA EXPL.
- 7 - EIXO DO ARTICULADOR
- 8 - EIXO DO ARTIC. - MEDIDAS
- 9 - EIXO DO ARTIC. VISTA EXPL.
- 10 - RETORCE. - COMPONENTES
- 11 - RETORCE. - COMPONENTES
- 12 - ALAVANCA
- 13 - DIAGRAMA DE FORÇA
- 14 - COMANDO 220V
- 15 - COMANDO 24V
- 16 - COMANDO 24V
- 17 - LIGAÇÃO DOS INVERSORES
- 18 - LISTA DE COMPONENTES
- 19 - SIMBOLOGIA EMPREGADA
- 20 - LAYOUT DO PAINEL



REVISÃO
 ALEXANDRO
 FRANK

DATA
 23/05/2011
 23/05/2011

VISTO

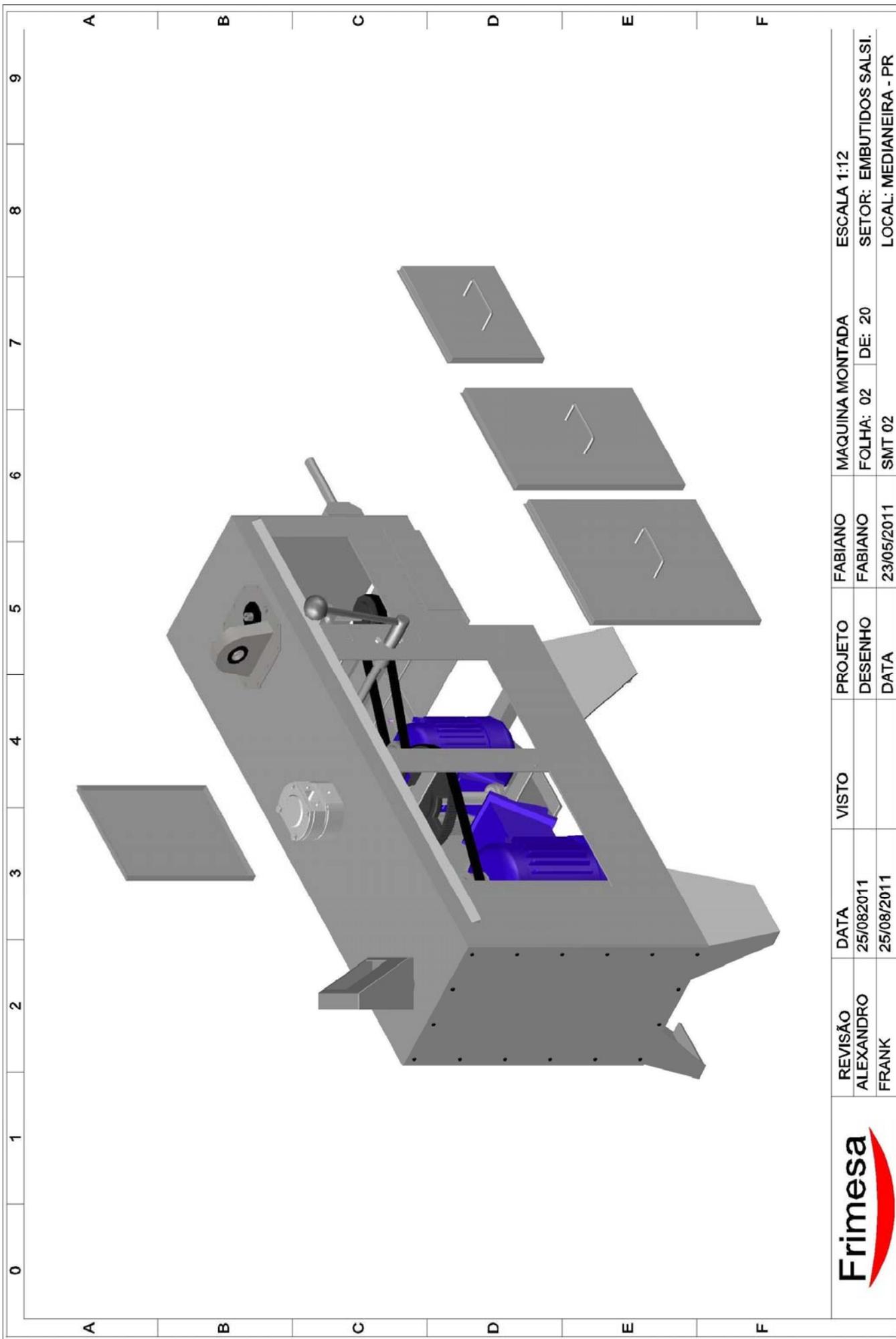
PROJETO
 DESENHO
 DATA

FABIANO
 FABIANO
 23/05/2011

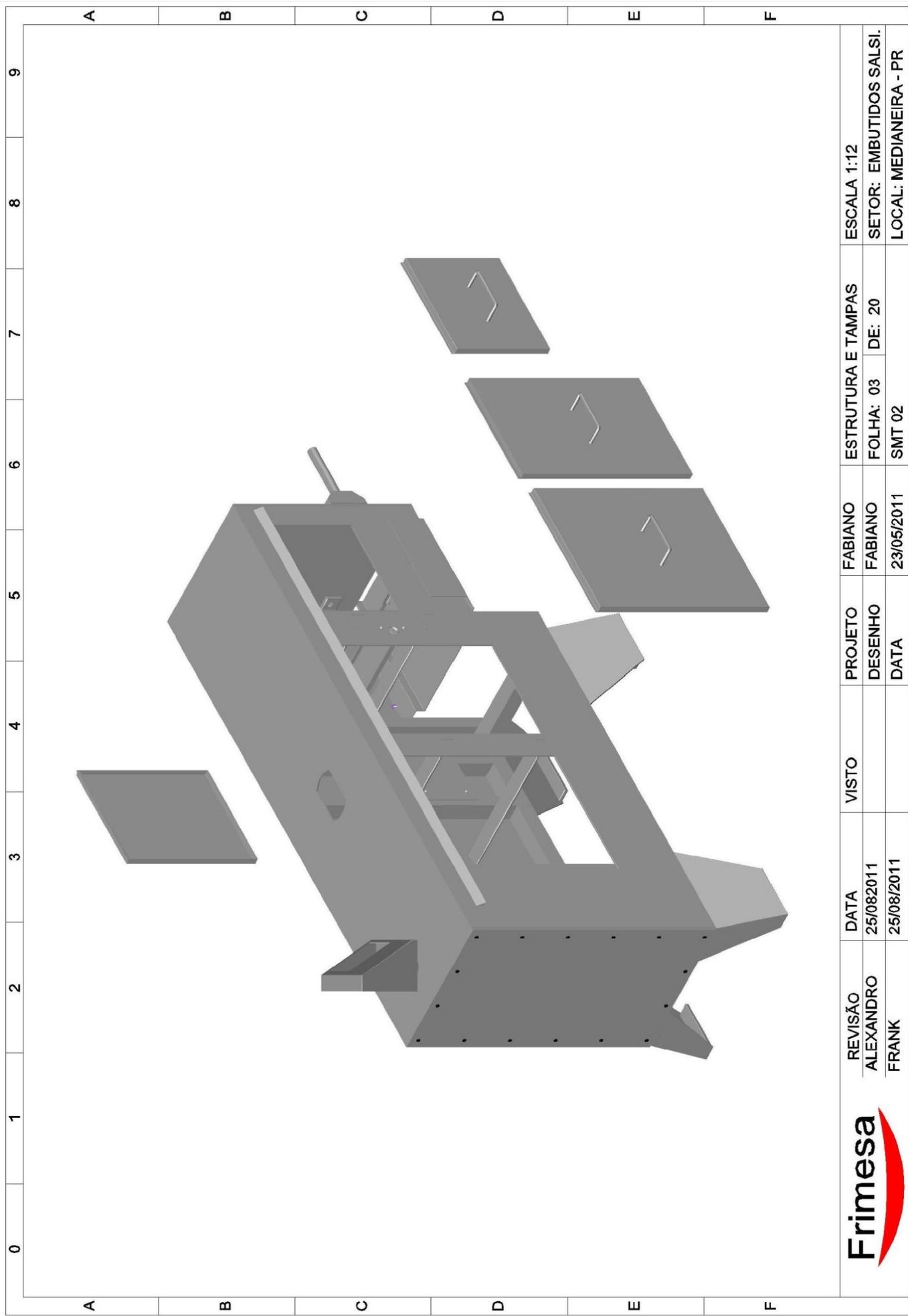
CAPA
 FOLHA: 01
 SMT 02

DE: 20

ESCALA 1:1
 SETOR: EMBUTIDOS SALSÍ.
 LOCAL: MEDIANEIRA - PR

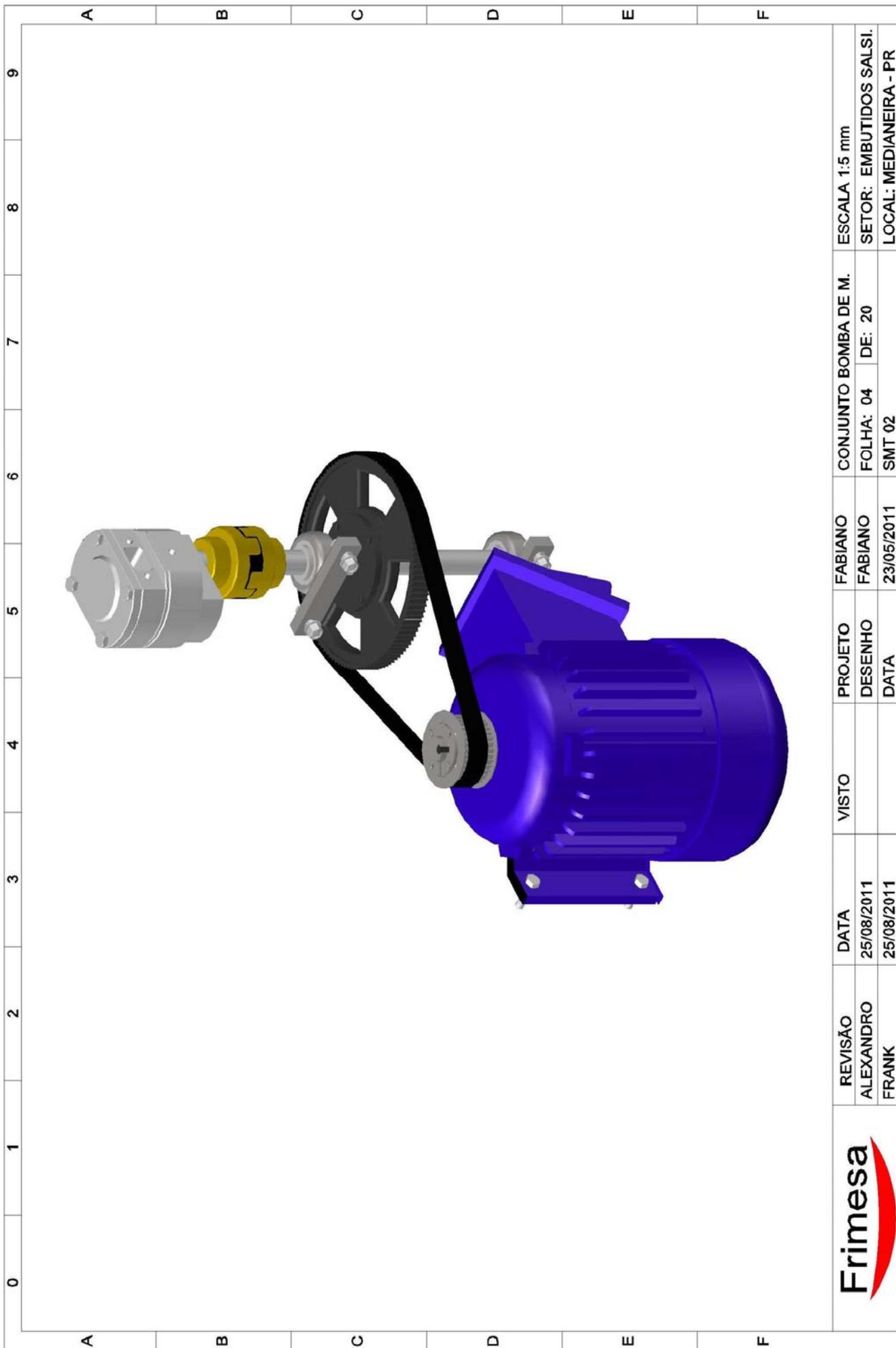


	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	MAQUINA MONTADA	ESCALA 1:12
	ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 02 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALSI.
	FRANK	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR



REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	ESTRUTURA E TAMPAS	ESCALA 1:12
ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 03 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALS.
FRANK	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR





ESCALA: 1:5 mm
 SETOR: EMBUTIDOS SALS.
 LOCAL: MEDIANEIRA - PR

CONJUNTO BOMBA DE M.
 FOLHA: 04 DE: 20
 SMT 02

FABIANO
 FABIANO
 23/05/2011

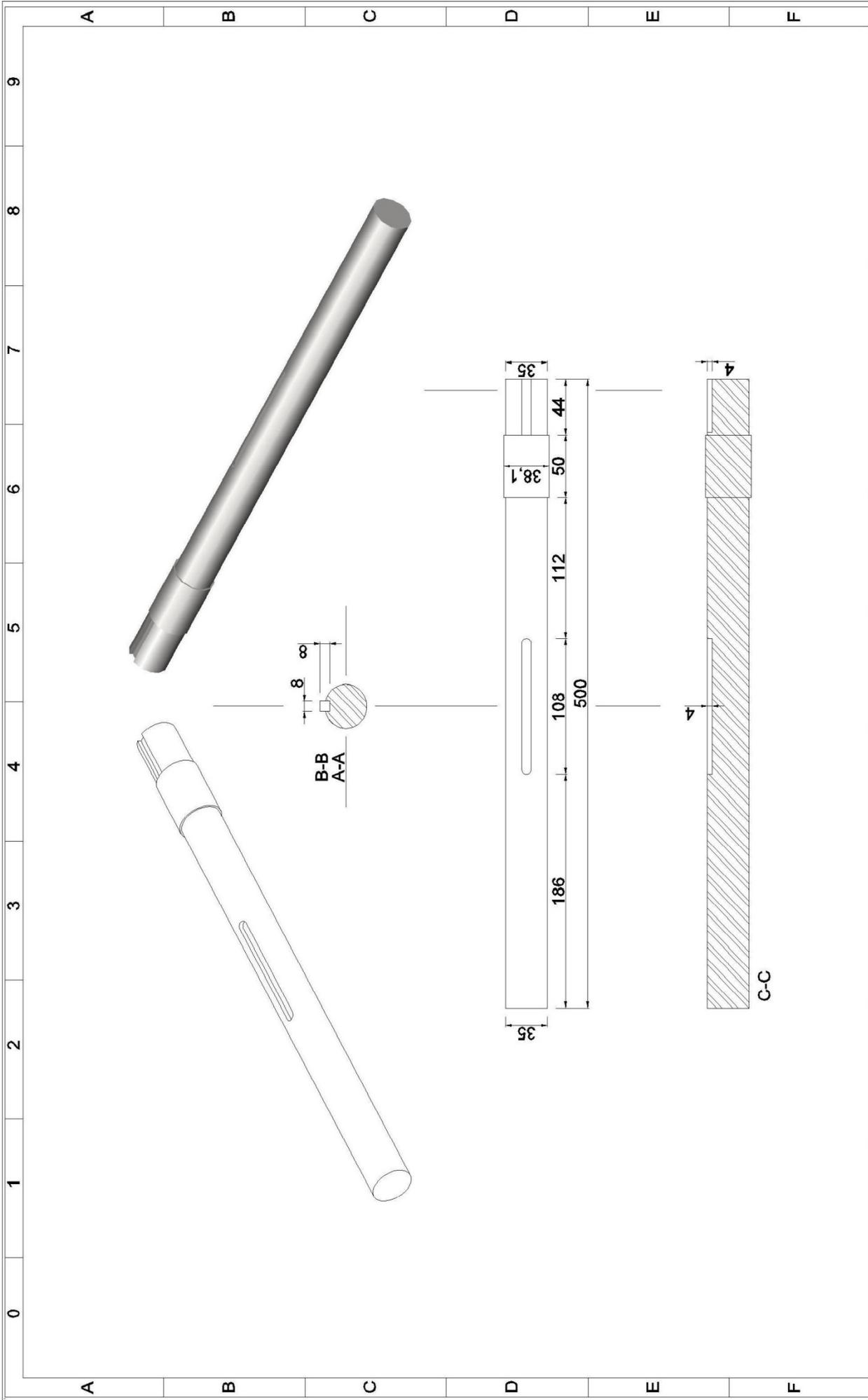
PROJETO
 DESENHO
 DATA

VISTO

DATA
 25/08/2011
 25/08/2011

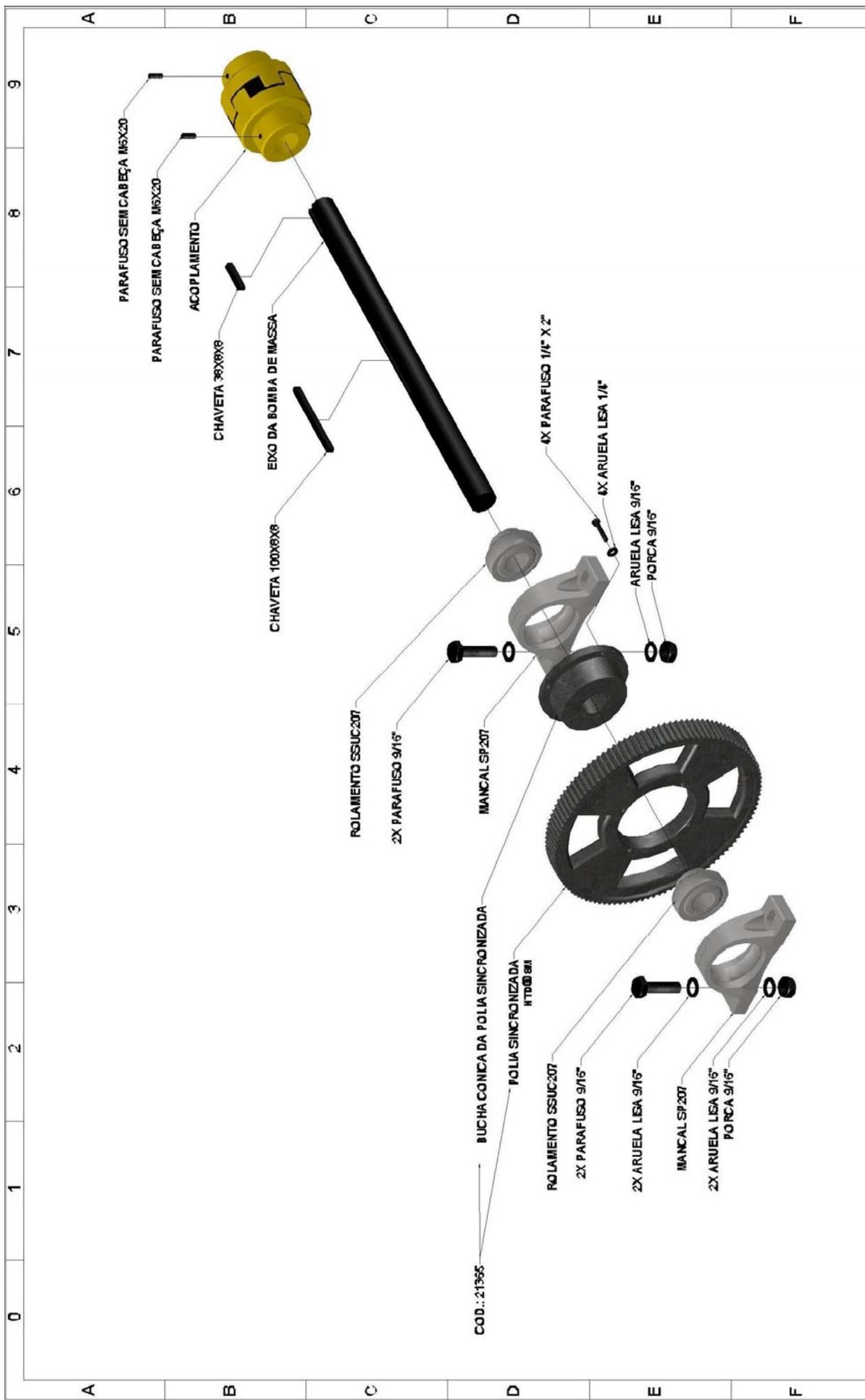
REVISÃO
 ALEXANDRO
 FRANK





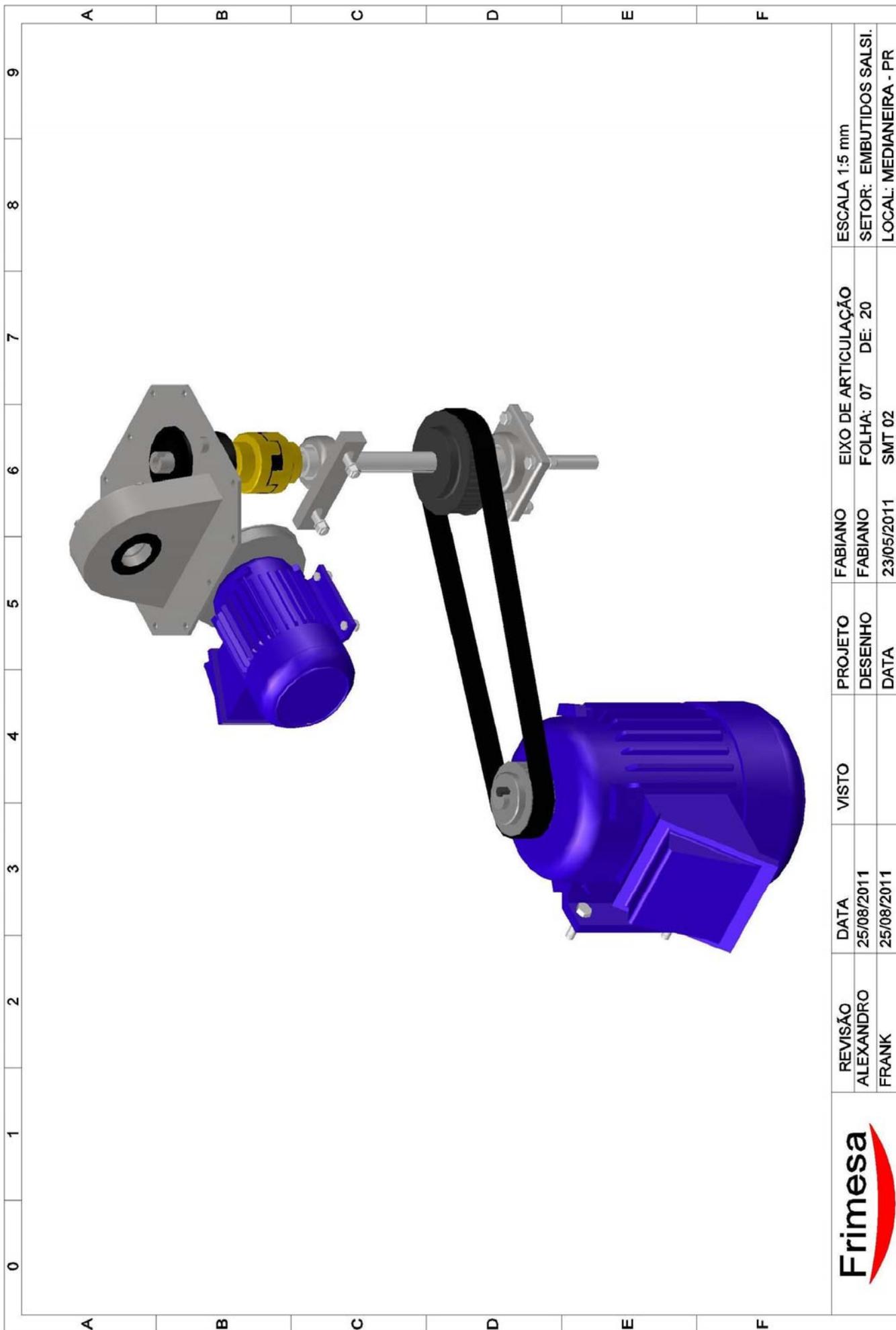
REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	EIXO BOMBA DE MASSA	ESCALA: 1:3
ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 05	SETOR: EMBUTIDOS SALSI.
FRANK	25/08/2011		DATA	21/04/2011	SMT-02	LOCAL: MEDIANEIRA- PR



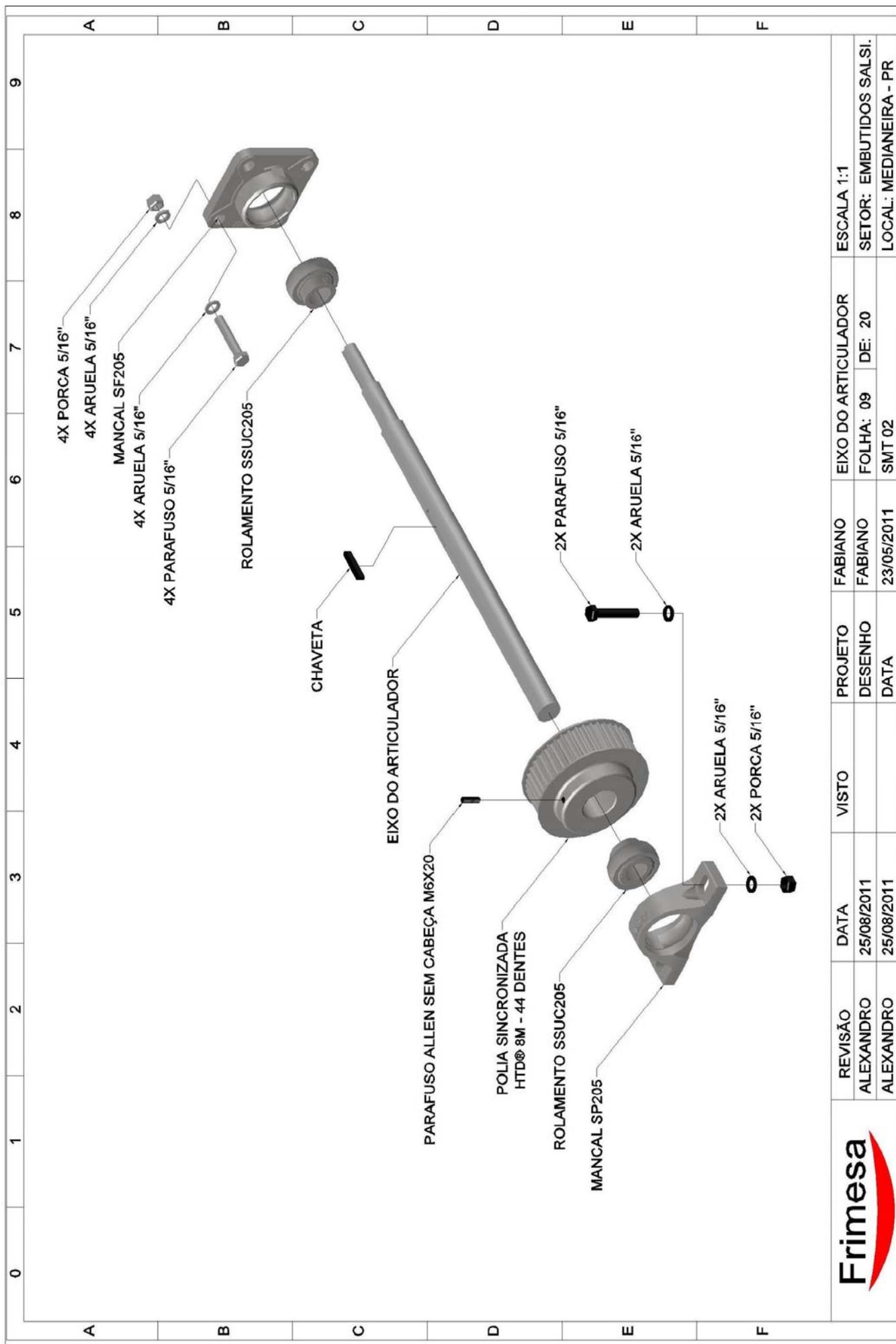


REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	EIXO BOMBA VISTA EXPL.
ALEXANDRO FRANK	25/06/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 06 DE: 20
	25/06/2011		DATA	20/05/2011	SMT-02
					SETOR: EMBUTIDOS SALS. LOCAL: MEDIANEIRA-PR

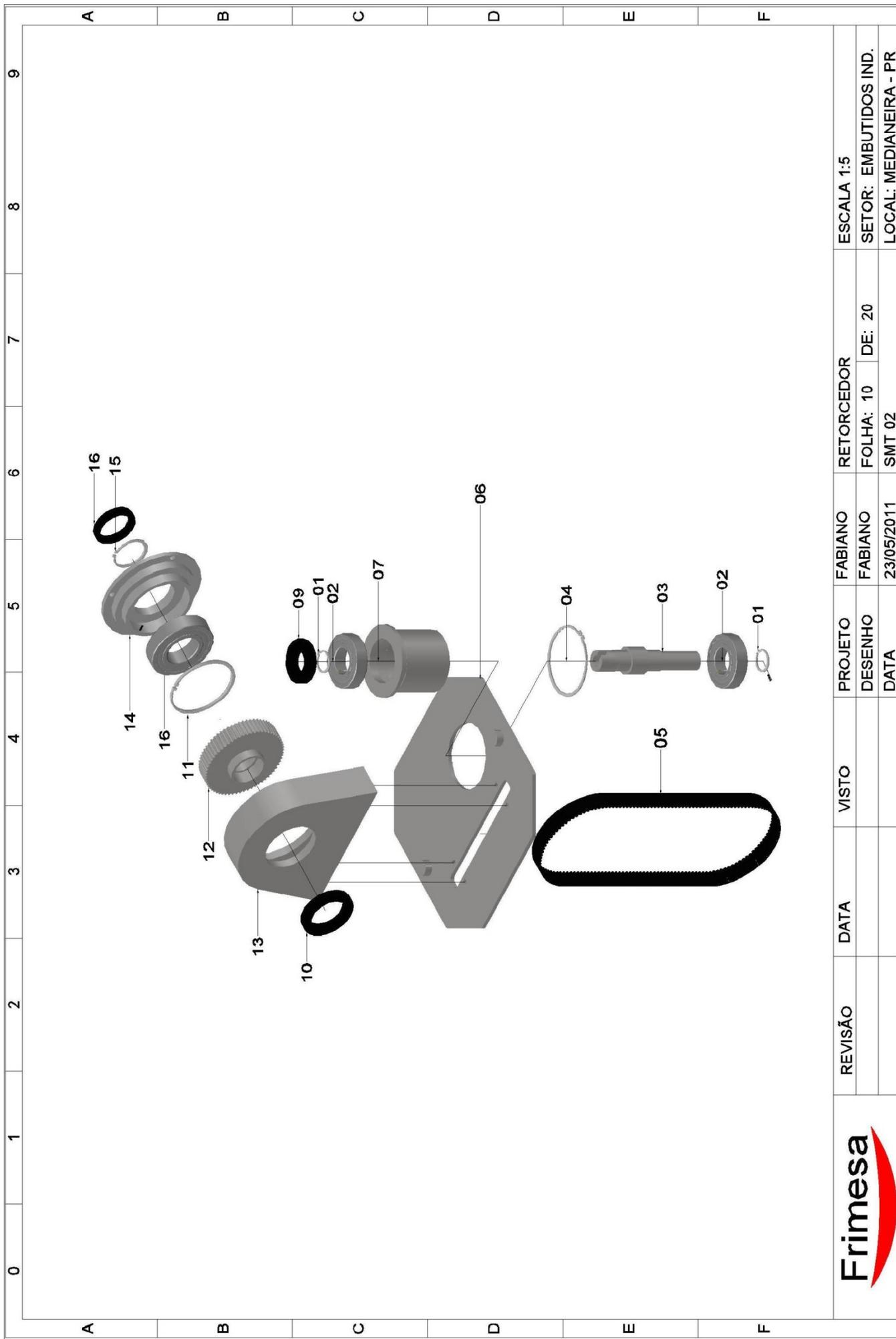




	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	EIXO DE ARTICULAÇÃO	ESCALA 1:5 mm
	ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 07 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALS.
	FRANK	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR



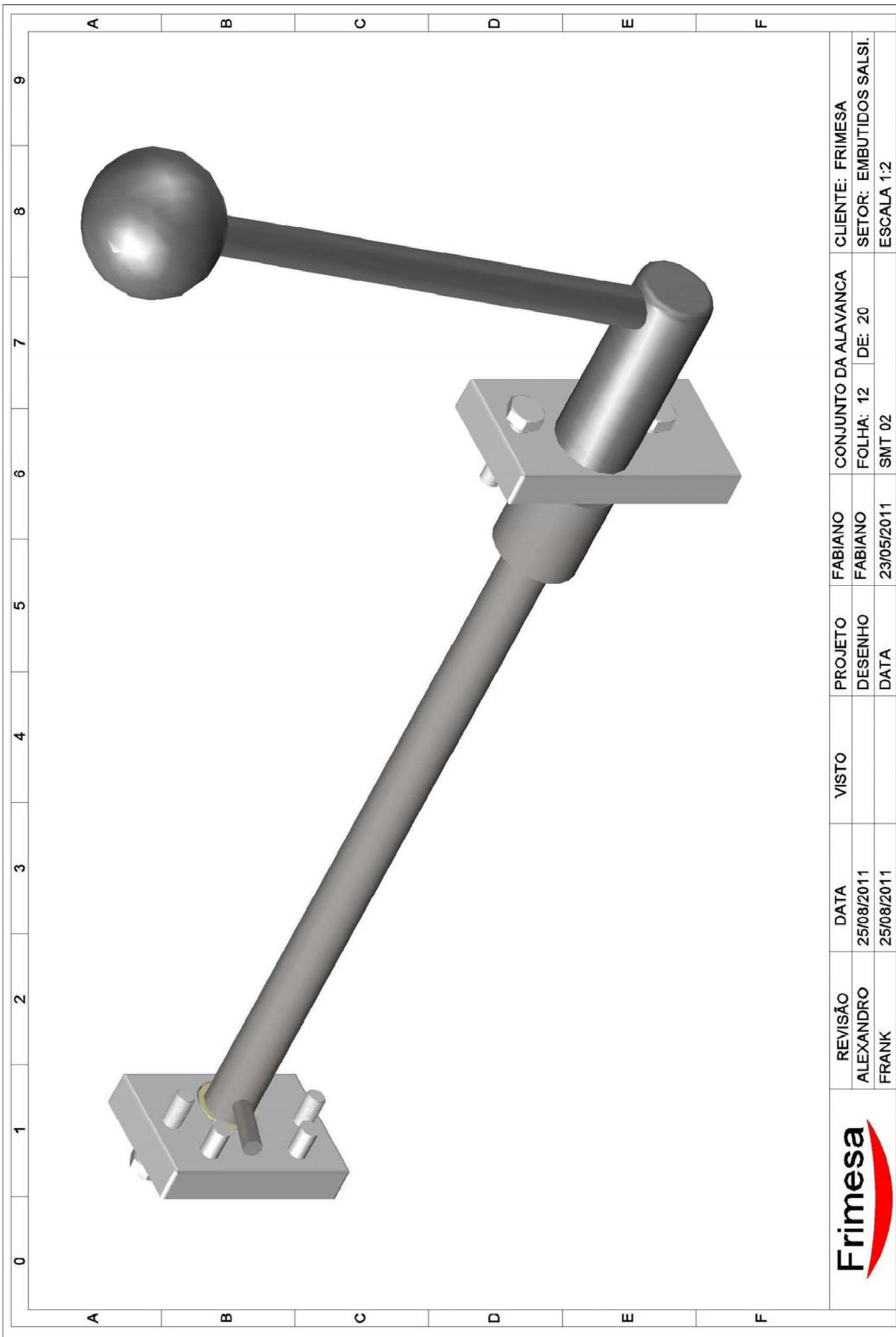
REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	EIXO DO ARTICULADOR	ESCALA 1:1
ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 09 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALSÍ.
ALEXANDRO	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR



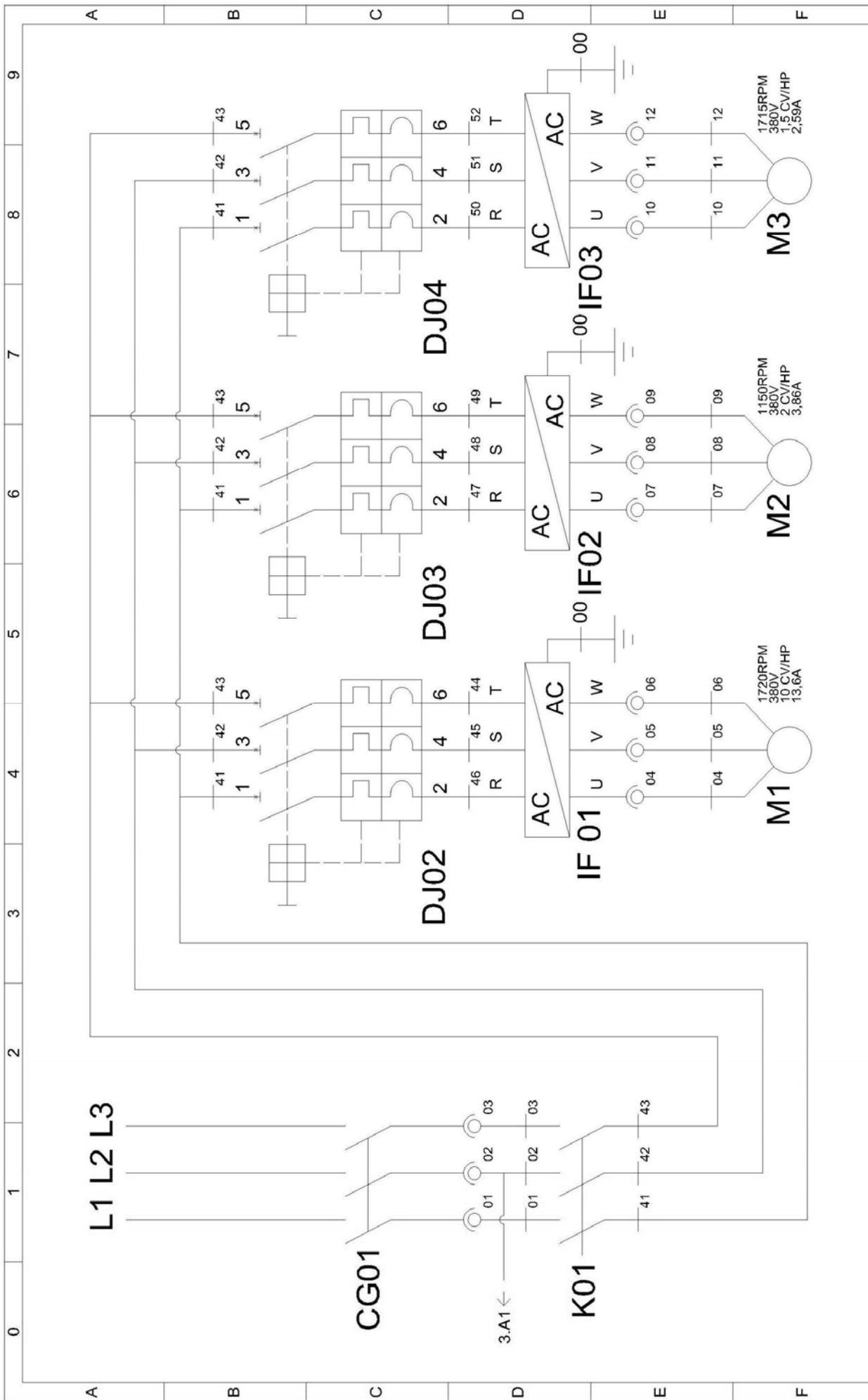
	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	RETORCEDOR	ESCALA 1:5
				DESENHO	FABIANO	FOLHA: 10 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS IND.
				DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR

RETORCEDOR GIL RT7		DESCRÇÃO		CODIGO	
1	ANEL ELASTICO "E"	24474			
2	ROLAMENTO 6206 2RS	--			
3	EIXO	26960			
4	ANEL ELASTICO "E"	22979			
5	CORREIA HTD8M 800	--			
6	BASE DO ARTICULADOR	26965			
7	MANCAL DO ARTICULADOR	26958			
8	RETENTOR 50X40X6 BRG	--			
9	RETENTOR 51X25X9 BRG	--			
10	RETENTOR 65X45X10 BRG	--			
11	ANEL ELASTICO "I"	24436			
12	POLIA	24414			
13	MANCAL DO RETORCEDOR	24372			
14	MANCAL	24415			
15	ANEL ELASTICO "E"	24437			
16	ROLAMENTO 6208	--			

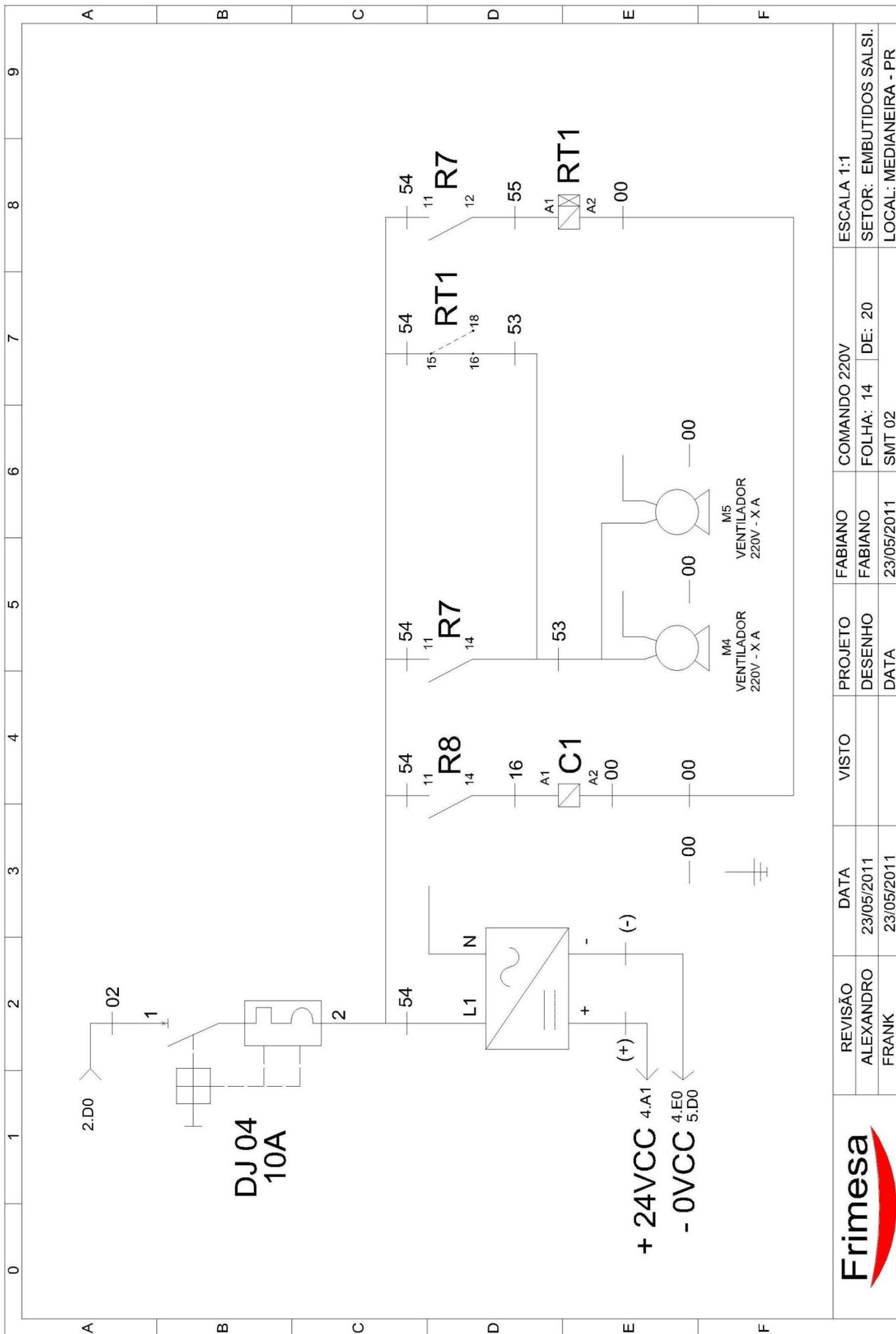
REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	DESCRIÇÃO DOS COMPON.	ESCALA 1:1
ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 11 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALSI.
ALEXANDRO	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR



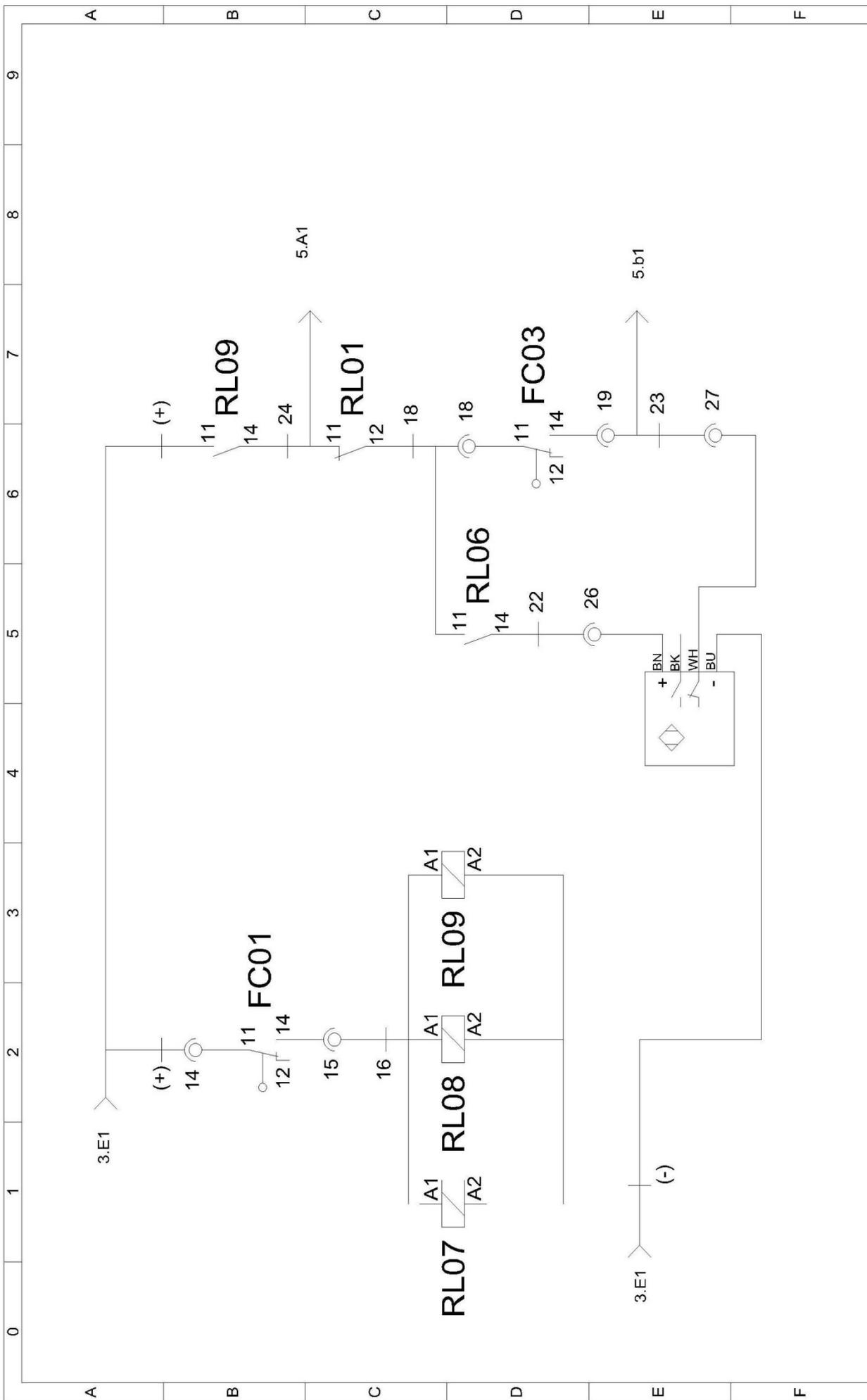
Frimesa	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	CONJUNTO DA ALAVANCA	CLIENTE: FRIMESA
	ALEXANDRO	25/08/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 12 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALSÍ.
	FRANK	25/08/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	ESCALA 1:2



Frimesa	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	DIAGRAMA DE FORÇA	ESCALA 1:1
	ALEXANDRO FRANK	23/05/2011 23/05/2011		DESENHO DATA	FABIANO 23/05/2011	FOLHA: 13 SMT 02	SETOR: EMBUTIDOS SALSÍ. LOCAL: MEDIANEIRA - PR

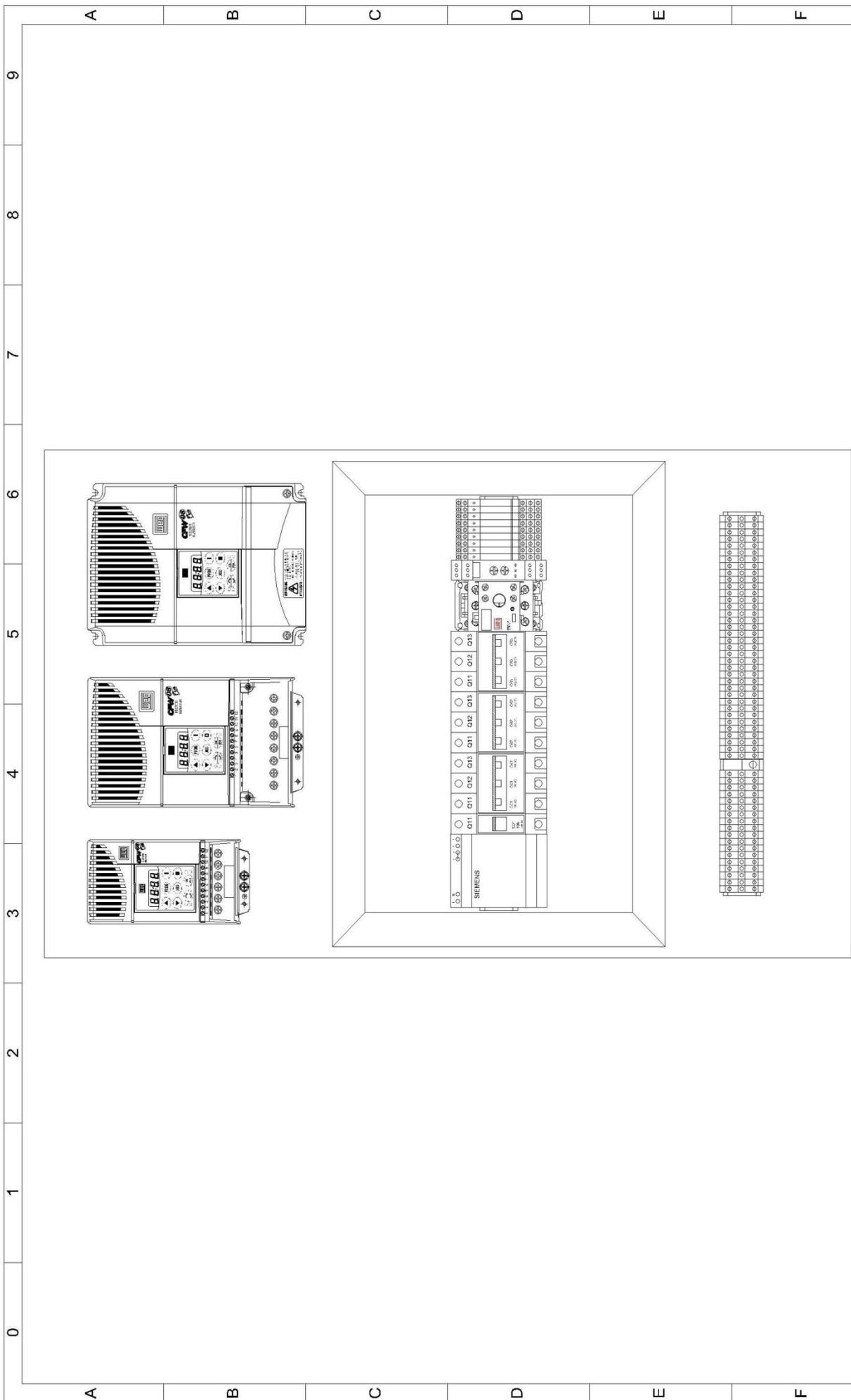


	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	COMANDO 220V	ESCALA 1:1
	ALEXANDRO FRANK	23/05/2011 23/05/2011		DESENHO DATA	FABIANO 23/05/2011	FOLHA: 14 SMT 02	SETOR: EMBUTIDOS SALSI. LOCAL: MEDIANEIRA - PR



	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	COMANDO 24VCC	ESCALA 1:1
	ALEXANDRO	23/05/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 15 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALS.
	FRANK	23/05/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																					
A																															
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLA	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR	BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM RETENÇÃO	INVERSOR DE FREQUÊNCIA	FONTE CHAVEADA 220V/50/24Vcc	CONTATO REVERSÍVEL NF/NA	MOTOR TRIFÁSICO	SINALEIRO																							
B																															
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLA	MOTOR MONOFÁSICO	CONTATO NORMALMENTE ABERTO (NA)	CONTATOR	BOBINA DE CONTATOR/RELÉ	CONTATO NORMALMENTE FECHADO (NF)	BORNE SAK																								
C																															
D	POTENCIÔMETRO																														
E																															
F																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REVISÃO</th> <th>DATA</th> <th>VISTO</th> <th>PROJETO</th> <th>FABIANO</th> <th>SIMBOLÓGIA EMPREGADA</th> <th>ESCALA 1:1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALEXANDRO</td> <td>23/05/2011</td> <td></td> <td>DESENHO</td> <td>FABIANO</td> <td>FOLHA: 19</td> <td>DE: 20</td> </tr> <tr> <td>FRANK</td> <td>23/05/2011</td> <td></td> <td>DATA</td> <td>23/05/2011</td> <td>SMT 02</td> <td>LOCAL: MEDIANEIRA - PR</td> </tr> </tbody> </table>											REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	SIMBOLÓGIA EMPREGADA	ESCALA 1:1	ALEXANDRO	23/05/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 19	DE: 20	FRANK	23/05/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR
REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	SIMBOLÓGIA EMPREGADA	ESCALA 1:1																									
ALEXANDRO	23/05/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 19	DE: 20																									
FRANK	23/05/2011		DATA	23/05/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR																									



	REVISÃO	DATA	VISTO	PROJETO	FABIANO	LAYOUT PAINEL ELÉTRICO	ESCALA 1:1
	ALEXANDRO	23/05/2011		DESENHO	FABIANO	FOLHA: 20 DE: 20	SETOR: EMBUTIDOS SALSI.
	FRANK	23/05/2011		DATA	05/10/2011	SMT 02	LOCAL: MEDIANEIRA - PR

ANEXO B – PREVENTIVAS MODELO ANTIGO

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 241880

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:13:28

Descrição de OS MANUTENCAO PREVENTIVA - CADA 08 MESES
Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
Modelo RT 7
Patrimônio 12106
Nº de Série
Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
Data Prevista 14/12/2011
Última manutenção 13/04/2011
Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
Frequência Semanas
Período data 35
Emitente TMATTIA Tais Mattia
Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT 01 8ME MANUTENCAO PREVENTIVA SUPER MATIC - CADA 08 MESES	
	1 () TROCAR ROLAMENTOS CAIXA MANDRIL	
	02 ROLAMENTOS 6204	
	02 ROLAMENTOS 6202	
	01 ROLAMENTO 6008	
	2 () TROCAR RETENTORES CAIXA DO MANDRIL	
	02 RETENTORES 2007	
	02 RETENTORES 14965	
	02 RETENTORES 2103	
	3 () TROCAR OLEO DA CAIXA	
	4 () VERIFICAR/TROCAR EIXOS E ENGRENAGENS	
	5 () HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)	
	Visto higiene _____	
	6 () FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante	
	() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

B.D – PREVENTIVA TRIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 241606

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:14:22

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - TRIMESTRAL- reforma
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo RT 7
 Patrimônio 12106
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 04/06/2011
 Última manutenção 12/03/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Semanas
 Período data 12
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Programada

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT 1 TRI MANUTENÇÃO PREVENTIVA SUPER MATIC - TRIMESTRAL	
	1 () TROCAR ROLAM. TRASMISS. LANÇADEIRA E TRANSP.	
	2 () TROCAR PLACA INFERIOR/SUPERIOR BOMBA DOSADORA	
	3 () TROCAR EMBREAGEM COMPLETA	
	4 () FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	5 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Após o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene _____	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

B.E – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 241048

SIM

Página: 1

Data: 28/09/2011

Hora: 08:14:33

Descrição de OS	MANUTENÇÃO PREVENTIVA - QUADRIMESTRAL - reforma	
Centro Custo	5066	SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
Equipamento	SMT 01	MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
Modelo	RT 7	
Patrimônio	12106	
Nº de Série		
Oficina	MF	MECÂNICA FRIGORÍFICA
Data Prevista	04/06/2011	
Última manutenção	04/02/2011	
Tipo de Serviço	PV	PREVENTIVA
Frequência	Meses	
Período data	4	
Emitente	TMATTIA	Tais Mattia
Situação	Programada	

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT 1 MEN MANUTENÇÃO PREVENTIVA SUPER MATIC - MENSAL	
2	() VERIF/TROCAR ROLAMENTO INF. EIXO DE TRANS ARTICULADOR	
* CONJ. 01		
3	() FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega		
4	HIGIENIZAÇÃO:	
() Após o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene _____		

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

B.F – PREVENTIVA SEMANAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 245535

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:14:46

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - SEMANAL - reforma
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo RT 7
 Patrimônio 12106
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 12/06/2011
 Última manutenção 15/05/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Semanas
 Período data 4
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Programada

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT 1 SEM MANUTENÇÃO SUPER MATIC - SEMANAL	
1	() VERIFICAR ALINHAMENTO, REBARBA E VEDAÇÃO TUBO ENCHIMENTO	
2	() VERIFICAR REBARBAS ALINHAMENTO DAS PINÇAS (articulador)	
3	() REGULAR FECHAMENTO DAS PINÇAS	
4	() REAPERTAR PARAFUSOS	
5	() LUBRIFICAR ROLAMENTOS DO ARTICULADOR	
6	() CHECAR PINO FUSIVEL ARTICULADOR	
7	() VERIFICAR SINCRONISMO LANÇAD E TRANSPORT.	
OBS se a lançadeira estiver pegando nos ganchos do transportador azer regulagem nos acoplamentos		
8	() VERIF.REBARBA E ALINHAMENTO NOS CHIFRES E GANCHOS TRANSP	
9	() LUBRIFICAR CORRENTE TRANSM.E ROLAMENTO LANÇADEIRA	
10	() TROCAR ORING PLACA INFERIOR BOMBA	
11	() MONTAR BOMBA	
OBS medidas 0.05 a 0.1mm entre engrenagem e carcaça e 0.03 a 0.06mm entre engrenagem e placa inerior		
12	() TROCAR OLEO DA CAIXA DO MANDRIL DTE - 25	
13	() LUBRIFICAR ROLAMENTOS DA BOMBA/ EMBREAGEM	
14	() TESTAR FIM DE CURSO PROTEÇÃO ARTICULADOR	
15	() VERIFICAR/TROCAR ROLAMENTOS DE TRANSMISSÃO BOMBA	
16	() VERIFICAR/TROCAR TODAS AS CORREIAS	
17	SECAR BOTOEIRA DA BOMBA NEMO	
18	TESTAR POTENCIOMETRO DO ARTICULADOR	
19	FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega		
20	HIGIENIZAÇÃO:	
() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene		

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

B.G – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 241874

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:05

Descrição de OS MANUTENÇÃ O PREVENTIVA - QUADRIMESTRAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo RT 7
 Patrimônio 12106
 N° de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 19/08/2011
 Última manutenção 21/04/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 4
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Programada

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1 SMT 2 MEN	MANUTENÇÃO SUPER MATIC - MENSAL	
	1 VERIFICAR/TROCAR ENGRENAGENS	
	2 () VERIF/TROCAR ROLAMENTO INF. EIXO DE TRANS ARTICULADOR	
	3 VERIFICAR/TROCAR EIXOS	
	4 ELIMINAR REBARBAS DA CORRENTE DO ARTICULADOR	
	5 LUBRIFICAR	
	6 REGULAR FECHAMENTO DAS PINÇAS	
	7 CHECAR PINO FUSIVEL	
	8 () FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	9 HIGIENIZAÇÃO:	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper.

Visto Manutenção

B.H – PREVENTIVA ANUAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 219818

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:27

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ANUAL
Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
Modelo RT 7
Patrimônio 12106
Nº de Série
Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
Data Prevista 21/10/2011
Última manutenção 26/10/2010
Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
Freqüência Meses
Período data 12
Emitente TMATTIA Tais Mattia
Situação Prevista

Atividade Procedimento Padrão**Situação**

1 SMT01 SEMESTR MANUTENÇÃO PREVENTIVA SUPER MATIC-SEMESTRAL

1 TROCAR ROLAMENTOS DO MOTOR

01 ROLAMENTO 6205
01 ROLAMENTO 6206

2 TROCAR ROLAMENTOS DO EIXO

ROLAMENTO 6004 - INA GY 1100 KRRB

3 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:

() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante
 () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega

4 HIGIENIZAÇÃO:

() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)
 Visto higiene

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper.

Visto Manutenção

B.I – PREVENTIVA ANUAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 241199

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:55

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ANUAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 01 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo RT 7
 Patrimônio 12106
 N° de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 08/02/2012
 Última manutenção 13/02/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 12
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade Procedimento Padrão

Situação

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT01 ANUAL MANUTENÇÃO PREVENTIVA SUPER MATIC - ANUAL	
1	TROCAR ROL.E RET. CXA TRNSM. VARIADOR VELOC. MANDRIL	
	04 ROLAMENTOS 6005 02 RETENTOR 01556BR SABÓ 01 RETENTOR 01779B SABÓ UTILIZAR GRAXA KLUBER GE46 - 1200	
2	TROCAR ROLAMENTOS MOTOR ELÉTRICO CAIXA TRNSM.MANDRIL	
	MODELO MOTOR: 71 / 1715RPM / 0,75CV 01 ROLAMENTO 6203 01 ROLAMENTO 6202	
3	VERIFICAR HASTE E TROCAR BUCHAS GUIAS FUNIL	
	*MECANISMO ALIMENTAÇÃO DA TRIPA	
4	FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
5	HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene _____	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	____/____/____	_____	_____	_____	_____	_____

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

ANEXO C – PREVENTIVAS DA MÁQUINA REFORMADA

C.A – PREVENTIVA CADA 8 MESES

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 255491

SIM

Página: 1

Data: 28/09/2011

Hora: 08:13:40

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - CADA OITO MESES
Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
Modelo
Patrimônio
Nº de Série
Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
Data Prevista 01/02/2012
Última manutenção 06/06/2011
Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
Frequência Meses
Período data 8
Emitente TMATTIA Tais Mattia
Situação Prevista

Atividade Procedimento Padrão**Situação**

1 SMT02 OITO MESES MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OITO MESES

1 TROCAR ROLAMENTOS CAIXA MANDRIL

01 ROLAMENTO 6208

2 TROCAR RETENTORES CAIXA MANDRIL

01 RETENTOR SAV5148 (40 X 65 X 8)

01 RETENTOR SABÓ 02324 (45 X 65 X 8)

3 VERIFICAR/TROCAR CORREIA DE TRANSMISSÃO

4 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:

() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante

() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega

5 HIGIENIZAÇÃO:

() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)

Visto higiene _____

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

C.B – PREVENTIVA ANUAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 245617

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:17:39

Descrição de OS MANUTENCAO PREVENTIVA - ANUAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 N° de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 09/06/2012
 Última manutenção 16/05/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 13
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT02 ANU MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL	
	1 TROCAR ROLAMENTOS MOTOR MANDRIL	
	2 VERIFICAR HASTE E TROCAR BUCHAS GUIA FUNIL	
	3 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	4 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper.

Visto Manutenção

C.C – PREVENTIVA ANUAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 245616

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:17:30

Descrição de OS MANUTENCAO PREVENTIVA - ANUAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 09/07/2012
 Última manutenção 16/05/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 14
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT02 ANUAL MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL	
	1 TROCAR ROLAMENTOS DO MOTOR DO ARTICULADOR	
	01 ROLAMENTO 6205 01 ROLAMENTO 6206	
	2 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante () Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	3 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene _____	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

C.E – PREVENTIVA BIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 256240

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:14:02

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - BIMESTRAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 03/11/2011
 Última manutenção 04/09/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 2
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT02 BI MANUTENÇÃO PREVENTIVA - BIMESTRAL	
	1 TROCAR BOMBA COMPLETA / REVISAR BOMBA	
	04 ROLAMENTO 6007	
	02 ROLAMENTOS GOD. 10821	
	01 RETENTOR COD. 22946	
	02 RETENTORES COD 23501 OU 22946	
	01 PLACA INFERIOR COD 10649	
	02 ENGRENAGNES COD. 10811	
	01 CAIXA DE ENGRENAGENS COD 22550	
	01 TAMPA DA BOMBA	
	02 ANEL ESPAÇADOR COD 17408	
	02 ANEL ESPAÇADOR COD 17407	
	2 VERIFICAR CORREIAS	
	3 SECAR/VERIFICAR CONDIÇÕES DOS COMPONENTES ELETRICOS	
	4 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante	
	() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	5 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)	
	Visto higiene _____	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

C.F – PREVENTIVA A CADA 18 MESES

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 245614

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:13:05

Descrição de OS MANUTENCAO PREVENTIVA - UM ANO E MEIO
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 06/11/2012
 Última manutenção 16/05/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 18
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade Procedimento Padrão Situação

1 SMT02 UM ANO E MEIO MANUTENÇÃO PREVENTIVA - UM ANO E MEIO

1 TROCAR ROLAMENTO DO MANCAL EIXO DA BOMBA DE MASSA

02 ROLAMENTOS SUC 207

2 TROCAR ROLAMENTOS MANCAL DO EIXO ARTICULADOR

02 ROLAMENTOS SUC 205

3 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:

() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante

() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega

4 HIGIENIZAÇÃO:

() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)
 Visto higiene

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper.

Visto Manutenção

C.G – PREVENTIVA SEMANAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 256244

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:17

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - SEMANAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 02/10/2011
 Última manutenção 02/09/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 1
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Programada

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT02 SEMANAL MANUTENÇÃO PREVENTIVA SEMANAL	
	1 VERIFICAR ALINHAMENTO , REBARBA E VEDAÇÃO TUBO ENCHIMENTO	
	2 VERIFICAR SINCRONISMO LANÇADEIRA E TRANSPORTADOR	
* SE A LANÇADEIRA ESTIVER PEGANDO NOS GANCHOS DO TRANSPORTADOR FAZER A REGULAGEM NOS ACOPLAMENTOS		
	3 VERIFICAR REBARBA E ALINHAMENTO NO CHIFRE E NOS GANCHOS	
	4 LUBRIFICAR CORRENTE TRANSMISSÃO E ROLAMENTO LANÇADEIRA	
	5 TROCAR ORING PLACA INFERIOR DA BOMBA DE MASSA	
	6 LUBRIFICAR ROLAMENTOS DA BOMBA DE MASSA	
	7 LUBRIFICAR MANCAIS DO EIXO DA BOMBA	
	8 LUBRIFICAR MANCAIS DO EIXO DO ARTICULADOR	
	9 VERIFICAR ALINHAMENTO E CONDIÇÕES DE TODOS AS CORREIAS	
	10 TESTAR FIM DE CURSO PROTEÇÃO ARTICULADOR	
	11 TESTAR POTENCIOMETRO	
	12 TESTAR BOTÃO DE EMERGENCIA	
	13 VERIFICAR ACOPLAMENTOS	
	14 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
<input type="checkbox"/> Não faltam elementos na máquina <input type="checkbox"/> Não há resíduos de lubrificante <input type="checkbox"/> Recolheu peças danificadas + ferramentas <input type="checkbox"/> Está em condições de entrega		
	15 HIGIENIZAÇÃO:	
<input type="checkbox"/> Após o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s) Visto higiene _____		

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :
		/ /	: :	: :		: :	: :

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

C.H – PREVENTIVA QUADRIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 255494

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:37

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - QUADRIMESTRAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 N° de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 03/11/2011
 Última manutenção 06/07/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 4
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1 SMT 2 MEN	MANUTENÇÃO SUPER MATIC - MENSAL	
	1 VERIFICAR/TROCAR ENGRENAGENS	
	2 () VERIF/TROCAR ROLAMENTO INF. EIXO DE TRANS ARTICULADOR	
* CONJ. 02		
	3 VERIFICAR/TROCAR EIXOS	
	4 ELIMINAR REBARBAS DA CORRENTE DO ARTICULADOR	
	5 LUBRIFICAR	
	6 REGULAR FECHAMENTO DAS PINÇAS	
	7 CHECAR PINO FUSIVEL	
	8 () FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante	
	() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	9 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Apos o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)	
	Visto higiene _____	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper. _____

Visto Manutenção _____

C.I – PREVENTIVA TRIMESTRAL

COOP.CENTRAL AGROPECUÁRIA SUDOESTE
 MEDIANEIRA - PR
 OS: 255490

SIM

Página: 1
 Data: 28/09/2011
 Hora: 08:16:45

Descrição de OS MANUTENÇÃO PREVENTIVA - TRIMESTRAL
 Centro Custo 5066 SEÇÃO EMBUTIDOS SALSICHA - CARNES
 Equipamento SMT 02 MAQ. DA SALSICH. SUPER MATIC
 Modelo
 Patrimônio
 Nº de Série
 Oficina MF MECÂNICA FRIGORÍFICA
 Data Prevista 04/11/2011
 Última manutenção 06/08/2011
 Tipo de Serviço PV PREVENTIVA
 Frequência Meses
 Período data 3
 Emitente TMATTIA Tais Mattia
 Situação Prevista

Atividade	Procedimento Padrão	Situação
1	SMT02 TRI MANUTENÇÃO PREVENTIVA TRIMESTRAL	
	1 TROCAR ROLAMENTOS TRANSMISSÃO LANÇADEIRA E TRANSPORTADOR	
	01 ROLAMENTO 6010	
	06 ROLAMENTOS 1623	
	02 ROLAMENTOS 1621	
	01 ROLAMENTO 6004	
	01 ROLAMENTO 6203	
	02 RETENTORES 4868	
	01 RETETNOR 2680	
	02 BUCHAS COD. 2544	
	2 VERIFICAR ACOPLAMENTO DO EIXO DA BOMBA	
	3 FAZER AS VERIFICAÇÕES ABAIXO:	
	() Não faltam elementos na máquina () Não há resíduos de lubrificante	
	() Recolheu peças danificadas + ferramentas () Está em condições de entrega	
	4 HIGIENIZAÇÃO:	
	() Após o término da manutenção comunicar o setor de higiene para efetuar limpeza adequada do(s) equipamento(s)	
	Visto higiene	

Atividade	Funcionário	Data	Início	Término	Esperas	Início	Término
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:
		/ /	:	:		:	:

Comentários

Visto da Prod./Oper.

Visto Manutenção

ANEXO D - RELAÇÃO DE PEÇAS USADAS:

(continua)

Relação de peças usadas.**(continua)**

Quantidade	Unidade	Descrição
50	pc	Abraçadeira nylon 30R
2	pc	Abraçadeira sem fim inox ½
1	pc	Acoplamento 10556
1	pc	Anel de borracha 13607-222rt-7
2	pc	Anel distanciador 17408 RT-6+
3	pc	Anel elástico interno 35mm
1	pc	Anel o´ring 11x2,5 10513
1	pc	Ap rolamento rígido de esfera 6008 ddu
1	pc	Bloco terminal sindal 4mm
1	pc	Bloco terminal sindal 6mm
1	pc	Borne sindal 10mm
1	pc	Botão soco Emp-pux D40 1NF
1	pc	Rolamento rígido de esfera 6202 ddu
1	pc	Bucha exentrica D ext 1.7/8
2	pc	Bushing 02744 RT-6+
2	pc	Bushing 03862 RT-6
33	m	Cabo 4x4mm
15	m	Cabo flexível 0,75mm
3.9	m	Cabo flexível 3x1,0mm
3	m	Cabo flexível 4x1mm
25	m	Cabo flexível 4x2,5mm
3	pc	Cames 22366 Rt-6+
4	pc	Chave fim de curso omron cód D4c 1602
1	pc	Chave L D fixa
1	pc	Chave on/off 02964 DB 4ª
1	pc	Colar de compressão 15683 RT-7
1	pc	Correia 10540009
1	pc	Correia 21366 RT-6+
1	pc	Correia dentada432004 tiromat
3	pc	Diall potenciômetro multivoltas 2606
1	pc	Disjuntor monofásico 10
1	pc	Disjuntor trifásico 20 A
1	pc	Disjuntor trifásico 32 A
1	pc	Eixo cód 02382
1	pc	Eixo cód 02748

Relação de peças usadas.

(continua)

Quantidade	Unidade	Descrição
1	pc	Eixo D ¾ cód 18364
1	pc	Eixo D 5/8 cod 18367
1	pc	Eixo D cód ¾ cód 18502
1	pc	Elemento de contato XES_P2151
1	pc	Elemento de contato zbe 102 telemecanique
3	pc	Eletron potenciômetro multivoltas 5k
1	pc	Engrenagem 02284 RT-6+
1	pc	Engrenagem 02543 RT-6+
2	pc	Engrenagem 10811 RT-7
1	pc	Engrenagem 112T 21359
2	pc	Engrenagem cód 10811 RT-7
1	pc	Fita isolante
1	pc	Fonte 24vcc
1	kg	Graxa klubersynth UH1 14-151 T
2	pc	Mancal f 205
2	pc	Mancal f 207
2	pc	Pino cód 03473 RT-6+
1	pc	Placa interna bomba 10649 RT-6+
1	pc	Polia 26145 torcedor seco cód 38020029
1	pc	Polia sincronizada 32 8m DN 81,49mm
1	pc	Polia sincronizada 44 8m DN 112,04mm
3	pc	Potenciômetro 4k7 linear
2	pc	Prensa cabo ¾ pvc
1	pc	Proteção cód 22096
0,15	kg	Rebites diversos
1	pc	Rele MR 24 DC/21
1	pc	Retentor sabó NR 01135 BRG
2	pc	Retentor 10817 RT-6+
1	pc	Retentor 22946 RT-6+
1	pc	Retentor sabó 01767 BAL
1	pc	Retentor sabó 35x25x10mm
1	pc	Roda dentada diam. 35mm 14 dentes
2	pc	Rolamento inox suc 207
2	pc	Rolamento inox suc 205
4	pc	Rolamento rígido 6007 DDU

Relação de peças usadas.**(conclusão)**

Quantidade	Unidade	Descrição
1	pc	Rolamento rígido esfera 6010 DDU
1	pc	Rolamento rígido esfera 6212 DDU
1	pc	Rolamento rígido esfera 6215 DDU C3
1	pc	Sinaleiro 22mm 24 vcc vermelho
1	pc	Suporte cód 26439
1	pc	Tampa bomba alta capacidade 15741
1	pc	Torcedor seco cód 28020000
1	pc	Trinco 10438 RT-6
0,34	kg	Vareta solda inox 308 L 2,40mm
1,8	m	Calha PVC
1	m	Régua de alumínio
1	pc	Inversor CFW 08 STD 4,0 T 3848 PSZ
1	pc	Inversor CFW 08 STD 16,0 T 3848 PSZ
1	pc	Inversor CFW 08 8,0 T 3848 PSZ
1	pc	Motor de indução 220/380v 1,5A 1500 rpm
1	pc	Motor de indução 220/380v 2A rpm
1	pc	Motor de indução 220/380 4A rpm
50	pc	Terminal 1,0mm tipo agulha
30	pc	Terminal 2,5mm tipo agulha
10	pc	Terminal 4,0mm tipo agulha