

LAUDO TÉCNICO DE SEGURANÇA

LAUDO N°009/2015

218 - DURATEX - BANCADA DE TESTE DE ESTANQUEIDADE

**JOINVILLE
2015**

Itra Automação

BANCADA DE TESTE DE ESTANQUEIDADE

*Laudo Técnico De Segurança da
BANCADA DE ESTANQUEIDADE,
confeccionada pela empresa Itra
Automação LTDA ME ao código interno
OS218 sob coordenação técnica de:*

Matheus N. Hagemann

*Eng. De Controle e Automação
Eng. De Segurança Do Trabalho*

**JOINVILLE
FEVEREIRO/2015**

Lista de Ilustrações

FIGURA 1 – DIAGRAMA HIERARQUIA LEGISLAÇÃO	9
FIGURA 2 – DIAGRAMA PRIORIDADE DE ELIMINAÇÃO DE RISCO	10
FIGURA 3 – SELEÇÃO CATEGORIA.....	14
FIGURA 4 – PRODUTOS VISTA 1	15
FIGURA 5 – PRODUTOS VISTA 2	16
FIGURA 6 – PRODUTOS VISTA 3	16
FIGURA 7 – EXEMPLO BERÇOS 1.....	17
FIGURA 8 – EXEMPLO BERÇOS 2.....	18
FIGURA 9 – EXEMPLO BERÇOS 3.....	18
FIGURA 10 – VISTA FRONTAL.....	19
FIGURA 11 – VISTA ISOMÉTRICA 1	20
FIGURA 12 – VISTA LATERAL DIREITA	21
FIGURA 13 – VISTA TRASEIRA.....	21
FIGURA 14 – VISTA ISOMÉTRICA 2	22
FIGURA 15 – VISTA LATERAL ESQUERDA	22
FIGURA 16 – VISTA ISOMÉTRICA 3	23
FIGURA 17 – LOCALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA DA ESTAÇÃO DE TRABALHO	24
FIGURA 18 – APONTAMENTO DAS PROTEÇÕES FIXAS, E MOVEIS SEM MONITORAMENTO	25
FIGURA 19 – TABELA CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA	28
FIGURA 20 – TABELA CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO	29
FIGURA 21 – TABELA CONDIÇÕES DE MODO DE FALHA	30
FIGURA 22 – TABELA CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO NORMAL	31
FIGURA 23 – FOTOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA PAINEL DE COMANDO.....	32
FIGURA 24 – IMAGEM PROGRAMA SEGURANÇA	33
FIGURA 25 – IMAGEM CRC DO PROGRAMA DE SEGURANÇA.....	33
FIGURA 26 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 8.....	35
FIGURA 27 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 9.....	36
FIGURA 28 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 10	37
FIGURA 29 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 14	38
FIGURA 30 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 17	39
FIGURA 31 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 20	40
FIGURA 32 – PROJETO ELÉTRICO PÁGINA 7.....	41
FIGURA 33 – BIMANUAL	42
FIGURA 34 – CORTINA DE LUZ DE SEGURANÇA,	42
FIGURA 35 – BOTÃO DE EMERGÊNCIA	43
FIGURA 36 – VÁLVULA DE SEGURANÇA PNEUMÁTICA.....	44
FIGURA 37 – DISTÂNCIA ENTRE BIMANUAIS (430MM)	45
FIGURA 38 – DISTÂNCIA CORTINA DE LUZ CILINDRO SUPERIOR (230MM)	45
FIGURA 39 – DISTÂNCIA CORTINA DE LUZ CILINDRO INFERIOR (<230MM).....	46
FIGURA 40 – DISTÂNCIA CORTINA DE LUZ CILINDRO INFERIOR “INDIRETA” (<155MM)	46
FIGURA 41 – VAZÃO VÁLVULA DE SEGURANÇA	48
FIGURA 42 – TEMPO DE RESPOSTA CORTINA DE LUZ DE SEGURANÇA SICK.....	48
FIGURA 43 – TEMPO DE RESPOSTA CLP DE SEGURANÇA	48
FIGURA 44 – PAINEL DE COMANDO – EXTERNO	49
FIGURA 45 – PAINEL DE COMANDO – INTERNO	49

FIGURA 46 - PAINEL DE OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	50
FIGURA 47 - ATERRAMENTOS MÁQUINA	50
FIGURA 48 - FICHA DE TREINAMENTO.....	51
FIGURA 49 - CRONOGRAMA MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DE SEGURANÇA... 52	52
FIGURA 50 - EXEMPLO BLOQUEIO LOCKOUT.....	53
FIGURA 51 - IMAGEM SECCIONADORA DA MÁQUINA.....	53
FIGURA 52 - VÁLVULA DE FECHAMENTO MANUAL PNEUMÁTICA DA MÁQUINA.....	54
FIGURA 53 - PRESSÃO PNEUMÁTICA MÁXIMA DE TRABALHO	54
FIGURA 54 - CHAVES PARA ABERTURA DOS PAINÉIS ELÉTRICO	55
FIGURA 55 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA.....	56
FIGURA 56 - ADESIVOS IDENTIFICAÇÃO PERIGOS ELÉTRICOS E MECÂNICO	56
FIGURA 57 - SINALIZAÇÃO ALIMENTAÇÃO PAINEL DE COMANDO.....	57
FIGURA 58 - SINALIZAÇÃO SEGURANÇA (COLUNA LUMINOSA).....	57
FIGURA 59 - SINALIZAÇÃO OPERAÇÃO.....	58
FIGURA 60 - ART DE SEGURANÇA.....	62
FIGURA 61 - COMPROVANTE DE PAGAMENTO CREA-SC.....	63

Sumário

1.0 INTRODUÇÃO	7
1.1 Objetivo	7
1.2 Aplicação	7
2.0 VISÃO GERAL	8
2.1 Itra Automação (Fabricante)	8
2.2 Cliente	8
2.3 Características Técnica do Equipamento	8
2.4 Responsabilidade Técnica	8
3.0 DIDÁTICO, CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
3.1 Diagrama de hierarquia da legislação	9
3.2 Diagrama de priorização de medidas de controle	10
3.3 Referências Normativas	10
3.4 Considerações gerais para o Laudo Técnico	12
3.4.1 APRECIÇÃO DE RISCOS	12
3.4.2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	12
3.4.3 REDUÇÃO DE RISCO	12
3.5 Categorias relacionadas à segurança do sistema de comando	14
4.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO LAUDO	15
4.1 Peças do Produto	15
5.0 VISÃO GERAL DO EQUIPAMENTO AVALIADO	19
5.1 Estação de Trabalho, Dispositivos de Segurança	24
5.2 Proteção em perfil de alumínio e policarbonato	25
6.0 LEVANTAMENTO DE RISCOS	26
6.1 Utilização planejada e operação correta da máquina	26
6.2 Identificação dos perigos, eventos perigosos e irregularidades	26
6.3 Nível de treinamento, experiência ou habilidade dos usuários previstos	27
7.0 AVALIAÇÃO CATEGORIA DE RISCO	28
7.1 Condições de Emergência	28
7.2 Condições de Manutenção	29
7.3 Condições de Modo de Falha, Set-up, Carga e Descarga	30
7.4 Condições de Operação Normal	31
8.0 ANÁLISE CIRCUITOS DE SEGURANÇA	32
8.1 Dispositivos de segurança Painel Elétrico	32
8.2 Análise do programa de segurança	33
8.3 Circuito do projeto elétrico (Saídas Seguras)	34
9.0 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO	42
9.1 Bimanual	42
9.1.1 Circuito dos bimanuais	42

9.2 Cortina de Luz de Segurança	42
9.2.1 Circuito das Cortinas de Luz de Segurança	43
9.3 Botão de Emergência	43
9.3.1 Circuito de emergência	43
9.4 Válvula de Segurança Pneumática	44
10.0 MEDIDAS: DISTÂNCIAS E DIMENSÕES	45
10.1 Cálculo Cortina de Luz de Segurança	47
11.0 PAINEL ELÉTRICO	49
11.1 - Aterramento	50
12.0 FICHA DE TREINAMENTO	51
13.0 CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DE SEGURANÇA	52
14.0 BLOQUEIOS	53
14.1 Seccionadora (Chave Geral)	53
14.2 Válvula de Fechamento Manual Pneumática	54
14.2.1 PRESSÃO PNEUMÁTICA MÁXIMA DE TRABALHO	54
14.3 Bloqueio Painéis Elétricos	55
15.0 SINALIZAÇÕES, INFORMAÇÕES E AVISOS	56
15.1 Aviso Perigos	56
15.2 Sinalização Status da Máquina e Painel Elétrico	57
16.0 ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA	59
16.1 Inspeções Diárias	59
16.2 Responsabilidades do cliente	59
17.0 PARECER TÉCNICO	60
17.1 Riscos Residuais e Medidas Complementares	60
17.2 Considerações finais	60
17.3 Documentação	61
18.0 ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)	62

1.0 Introdução

A presente documentação técnica é destinada a informar as condições de segurança do equipamento em pauta.

Esse laudo técnico foi desenvolvido com base na NR – 12 (Redação dada pela Portaria SIT n.º 197, de 17/12/10 - Portaria MTE n.º 1.893, de 09 de dezembro de 2013), e na ABNT NBR ISO 12100:2013. O objetivo desse documento é prever, informar, e expor os possíveis riscos de acidente que possam prejudicar em qualquer forma os seus usuários, e conscientizar o contratante dos itens críticos do equipamento/maquina em questão.

1.1 Objetivo

Redução dos riscos do equipamento que possam causar danos à capacidade de trabalho, à integridade física, à saúde, e consequentemente à qualidade de vida do trabalhador.

1.2 Aplicação

A máquina foi desenvolvida especialmente para **Testar a Estanqueidade** dos produtos: **Banchu e Michu, Michu Base Fácil, PEX.**

2.0 Visão Geral

2.1 Itra Automação (Fabricante)

Titulo do estabelecimento: Itra Automação LTDA - ME
CNPJ: 11.068.891/0001-34
Inscrição Estadual: 255.924.496
Cidade: Joinville/SC
Rua: Colon N°742/Glória.
CEP: 89.216-401

2.2 Cliente

Titulo do estabelecimento: Duratex S.A.
CNPJ: 97837181002190
Inscrição Estadual: 407.489.347.118
Cidade: Jundiaí, Distrito Industrial – SP
Rua: Av. Antonio Frederico Ozanam 12000
CEP: 13213-030

2.3 Características Técnica do Equipamento

Denominação: **BANCADA DE ESTANQUEIDADE**
Código Interno: **OS218**
Potência de Alimentação: **3 KVA**
Alimentação: **220 VCA – 60HZ**
Tensão de Comando: **24 VCC**
Pressão Máxima Pneumática de Trabalho: **5,5 Bar**
Peso Aproximado Total: **550 Kg**

2.4 Responsabilidade Técnica

Nome Empresa: ITRA AUTOMAÇÃO LTDA ME
Registro no CREA (Jurídico): 123981-0
Responsável Técnico Pela Empresa: Matheus Norberto Hagemann
Registro no CREA (Física): 117083-5
Graduação: Engenheiro de Controle e Automação
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Contatos: (47) 3207-1800
(47) 9926-4190
matheus@itraautomacao.com.br

3.0 Didático, considerações gerais

3.1 Diagrama de hierarquia da legislação

Constituição Federal (CF)

Decreto Lei 5452, de 1 de maio de 1943 aprova as Consolidações das Leis do Trabalho.

Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)

Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977 altera o Capítulo V do Título II da CLT relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.

Portarias

Portaria 3214, de 08 de Junho de 1978 aprova as Normas Regulamentadoras - NRs

NRs – Normas Regulamentadoras

Possuem força de lei, são de caráter “fiscalizatório” (utilizadas pelos fiscais do trabalho para auditar as empresas). Normas abrangentes.

NBRs – Normas Técnicas Brasileiras

Recomendações técnicas. Servem de base para determinar se uma máquina é insegura.

Normas detalhadas. Na área de segurança de máquinas a maioria das normas são baseadas em normas européias.

Outros dispositivos normativos

Convenções Coletivas: Acordos que visam à melhoria das condições de trabalho.

Normas Internacionais

ISO 14121:2007 (EN 1050) Principles for risk assessment.

ISO 12100:2010. Safety of machinery - General principles for design



Figura 1 – Diagrama Hierarquia Legislação

3.2 Diagrama de priorização de medidas de controle

As medidas de controle de eliminação (EPC's) são sempre a prioridade para a redução de riscos de acidente, pois isolam o perigo, porem todas as medidas de controle devem ser observadas e consideradas para a segurança dos usuários.



Figura 2 – Diagrama Prioridade de Eliminação de Risco

3.3 Referências Normativas

Norma Regulamentadora Nº 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade,

(Texto dado pela Portaria GM n.º 598, de 07 de dezembro de 2004)

Norma Regulamentadora Nº 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

(Redação dada pela Portaria SIT n.º 197, de 17/12/10)

Norma Regulamentadora Nº17 – Ergonomia

(Redação dada pela Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990)

Norma Regulamentadora Nº26 - Sinalização de Segurança

(Redação dada pela Portaria SIT n.º 229, de 24 de maio de 2011)

ABNT NBR ISO 12100:2013 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos

Esta Norma especifica a terminologia básica, princípios e uma metodologia para obtenção da segurança em projetos de máquinas. Ela especifica princípios para apreciação e redução de riscos que auxiliam projetistas a alcançar tal objetivo.

ABNT NBR 13759:1996 – Segurança de máquinas –Equipamentos de parada de emergência, aspectos funcionais – Princípios para projetos;

ABNT NBR 14153 – Segurança de máquinas – Parte de sistemas de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto;

ABNT NBR NM 272:2001 – Segurança de máquinas – Proteções – Requisitos gerais para projeto e construção de proteções fixas e móveis

ABNT NBR NM-ISO 13952:2003 – Segurança de Máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;

ABNT NBR NM-ISO 13853:2003 – Segurança de Máquinas – Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;

NBR NM-ISO 13854 - Segurança de máquinas - Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.

NBR 13970 - Segurança de máquinas - Temperaturas para superfícies acessíveis - Dados ergonômicos.

NBR NM 273 - Segurança de máquinas - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção.

NBR 14152 - Segurança de máquinas - Dispositivos de comando bimanuais - Aspectos funcionais e princípios para projeto.

NBR 14154 - Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada.

NBR 13930 - Prensas mecânicas - Requisitos de segurança.

3.4 Considerações gerais para o Laudo Técnico

3.4.1 APRECIACÃO DE RISCOS

A apreciação de riscos abrange as seguintes etapas:

Análise de riscos que compreende:

- 1) determinação dos limites da máquina;
- 2) identificação dos perigos;
- 3) estimativa dos riscos
- 4) avaliação de riscos.

A análise de risco oferece informações necessárias para a avaliação dos riscos, a qual permite que se façam os julgamentos quanto à necessidade ou não de redução destes.

Estes julgamentos devem ser suportados por uma estimativa de risco qualitativa ou, quando apropriado, quantitativa, associada aos perigos presentes na máquina.

A apreciação de riscos deve ser documentada.

(ABNT NBR ISO 12100:2013)

3.4.2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Após a determinação dos limites da máquina, o passo essencial em qualquer apreciação de riscos de uma máquina é a identificação sistemática dos perigos razoavelmente previsíveis (perigos permanentes e perigos que possam surgir inesperadamente), situações perigosas e eventos perigosos que possam ocorrer durante todo o ciclo de vida da máquina.

Apenas quando os perigos são identificados é que os passos para eliminação ou redução destes podem ser dados. Para concluir esta identificação dos perigos, é necessário identificar os modos de operação previstos para a máquina e as tarefas que serão executadas que pelas pessoas que interagirão com esta, levando-se em consideração as diferentes partes, mecanismos e funções da máquina, os materiais a serem processados e o ambiente na qual será utilizada.

(ABNT NBR ISO 12100:2013)

3.4.3 REDUÇÃO DE RISCO

O objetivo da redução de risco pode ser alcançado pela eliminação dos perigos, seja individualmente ou simultaneamente, reduzindo cada um dos dois elementos que determinam o risco a eles associado:

- gravidade dos danos causados pelo perigo em questão;
- probabilidade de ocorrência desse dano;

Todas as medidas de proteção destinadas a alcançar este objetivo devem ser aplicadas na seguinte sequência, definida como o método de três etapas:

Passo 1: Medidas de segurança inerentes ao projeto:

Medidas de segurança inerentes ao projeto elimina ou reduzem os riscos associados por meio de uma escolha apropriada das características de projeto da máquina em si, e/ou da interação entre as pessoas expostas e a máquina.

NOTA 1 – Esta fase é a única em que os perigos podem ser eliminados, evitando assim a necessidade da adoção de medidas de proteção adicionais, como proteções adicionais, como proteções de segurança e medidas de proteção complementares.

Passo 2: Proteções de segurança ou medidas de proteção complementares

Considerando-se a utilização prevista e o mau uso razoavelmente previsível, proteções e medidas de proteção complementares adequadamente selecionadas devem ser usadas para reduzir o risco, quando não for possível eliminar o perigo, ou reduzir o seu risco associado de forma suficiente por meio de medidas de segurança inerentes ao projeto.

Passo 3: Informação para uso

Onde os riscos permanecerem, embora tenham sido consideradas medidas de segurança inerentes ao projeto, ou adotadas medidas de segurança complementares, os riscos residuais devem ser identificados nas informações de uso. As informações de uso devem incluir, mas não estar limitadas a, seguintes:

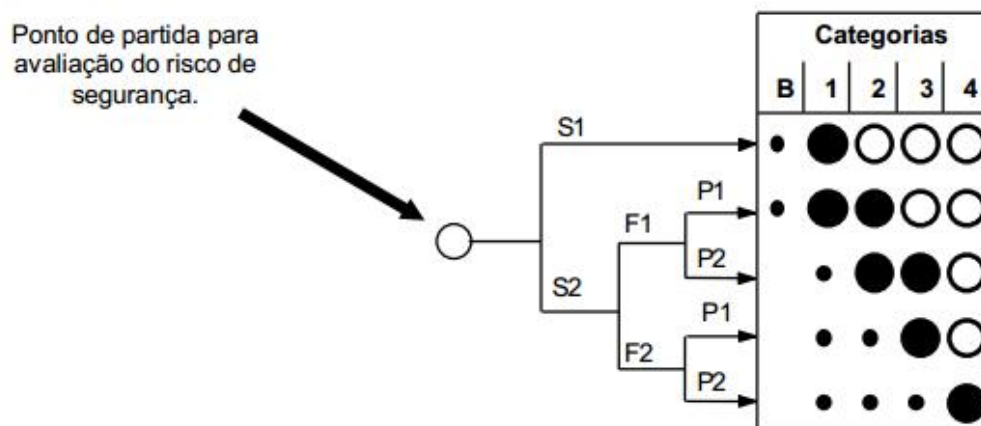
- procedimentos operacionais para a utilização da máquina compatíveis com a capacitação dos usuários da máquina ou outras pessoas que possam ser expostas aos perigos relacionados a ela;
- recomendações de práticas de trabalho seguras para o uso das máquinas e os requisitos de treinamento necessários, descritos adequadamente;
- informações suficientes, incluindo avisos de riscos residuais, para as diferentes fases da vida útil da máquina;
- descrição de qualquer equipamento de proteção individual recomendado, incluindo detalhes sobre a sua necessidade, bem como o treinamento necessário para o seu uso.

As informações de uso não podem ser consideradas como substituição a uma medida de segurança inerente ao projeto, proteções de segurança ou outra medida de segurança complementar.

Nota 2 – Medidas de proteção adequadas associadas a cada um dos modos de operação e procedimentos de intervenção reduzem a possibilidade de os operadores serem induzidos a usar técnicas de intervenção perigosas em caso de dificuldades.

(ABNT NBR ISO 12100:2013)

3.5 Categorias relacionadas à segurança do sistema de comando



- **S Severidade do ferimento**
 S1 Ferimento leve (normalmente reversível)
 S2 Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte
- **F Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo**
 F1 Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição
 F2 Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo
- **P Possibilidade de evitar o perigo**
 P1 Possível sob condições específicas
 P2 Quase nunca possível

Cat.	Resumo dos Requisitos	Comportamento do Sistema	Princípios
B	O controle deve ser projetado de forma a suportar as influências/ consequências esperadas	Uma falha pode levar à perda da função de segurança	Caracteriza-se principalmente pela seleção de componentes.
1	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B; princípios e componentes de segurança testados devem ser usados	Uma falha pode levar à perda da função de segurança mas a probabilidade de ocorrência é baixa.	
2	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B; as funções de segurança devem ser testadas pelo sist. de controle, com intervalos de tempo adequados.	Uma falha pode levar à perda da função de segurança, que é detectada na próxima verificação.	Caracteriza-se principalmente pela estrutura de controle.
3	Deve-se cumprir os requisitos da Cat. B. Um falha única não causa a perda da função de segurança.	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Somatória de falhas pode levar à perda da função de segurança.	
4	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B. A falha individual deve ser identificada quando da próxima atuação da função de segurança.	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Falhas são detectadas para prevenir uma perda da função de segurança.	

Figura 3 – Seleção Categoria

4.0 Considerações Gerais do Laudo

A Elaboração desse Laudo se iniciou no dia **10/02/2015**, e se encerrou dia **27/02/2015**. As Adequações necessárias da parte da Segurança, foram realizadas na Itra Automação. Um pré-treinamento e try-out foi realizado na Itra Automação, o que determinou a validação do equipamento para a entrega.

O treinamento oficial será feita no cliente após a máquina estar instalada e funcionando em perfeito estado. Será solicitada a assinatura presencial da ficha de treinamento, documento esse, presente nesse Laudo.

4.1 Peças do Produto

Abaixo as imagens das peças/produtos que serão montadas na máquina.

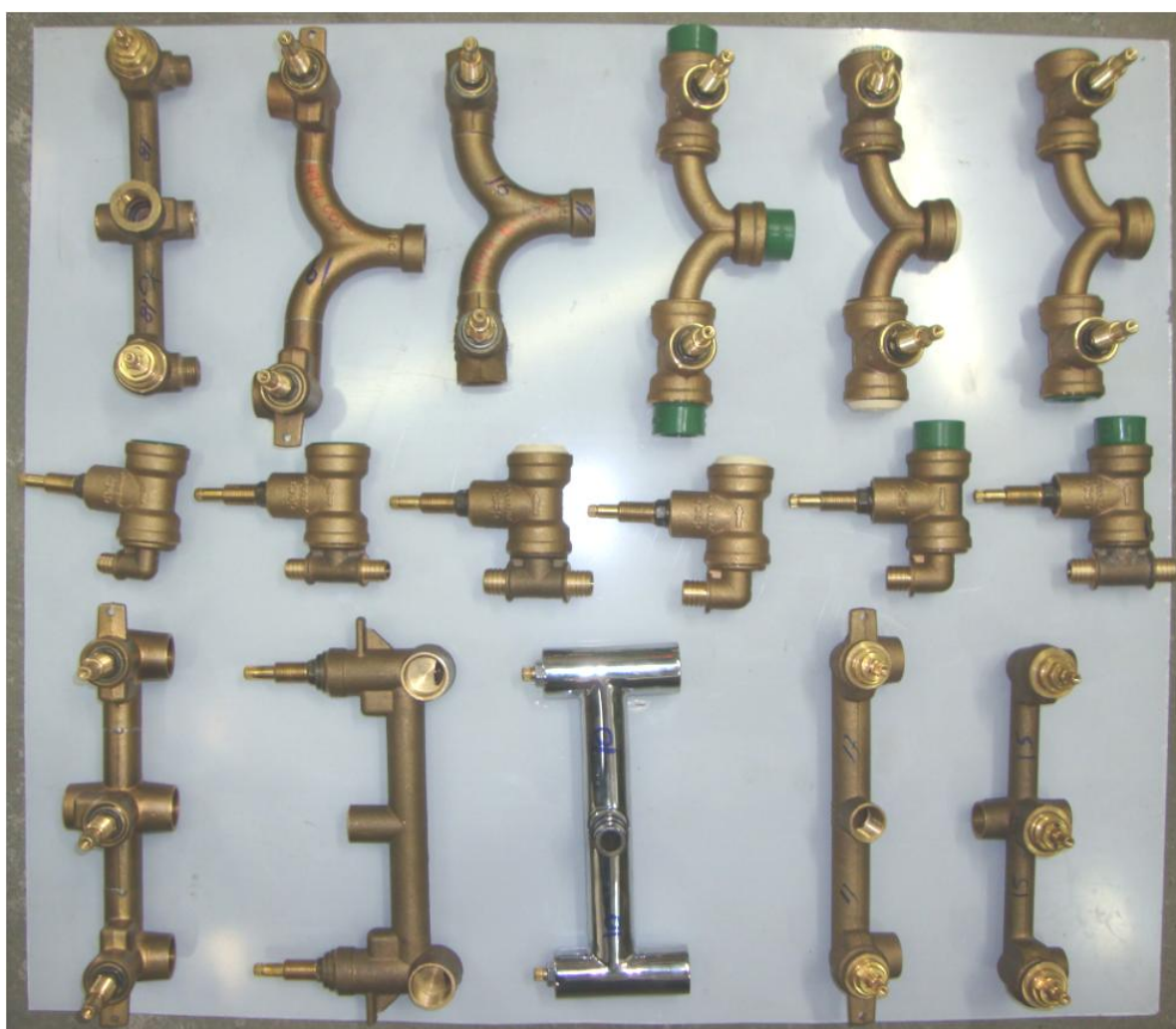


Figura 4 – Produtos Vista 1

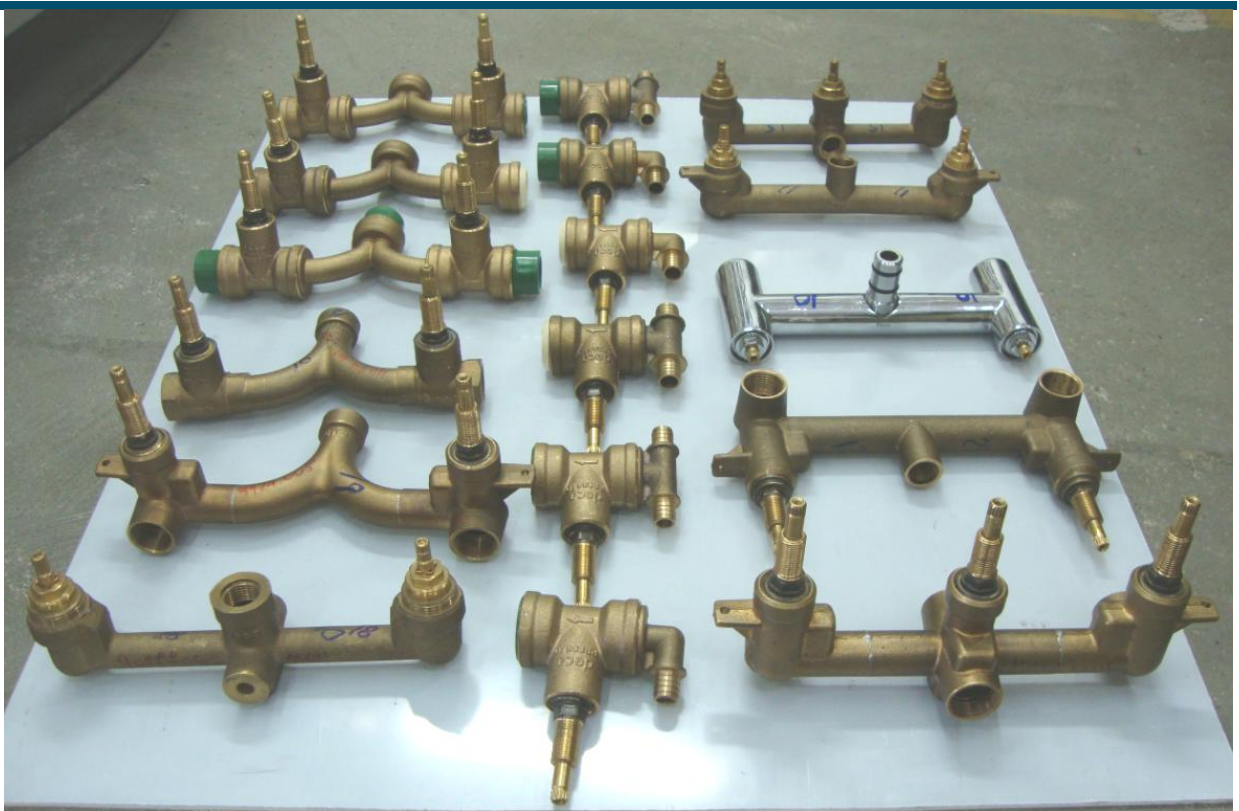


Figura 5 – Produtos Vista 2



Figura 6 – Produtos Vista 3

Abaixo as imagens de alguns berços da máquina para demonstrar o conceito de atuação do equipamento e atuadores pneumáticos.

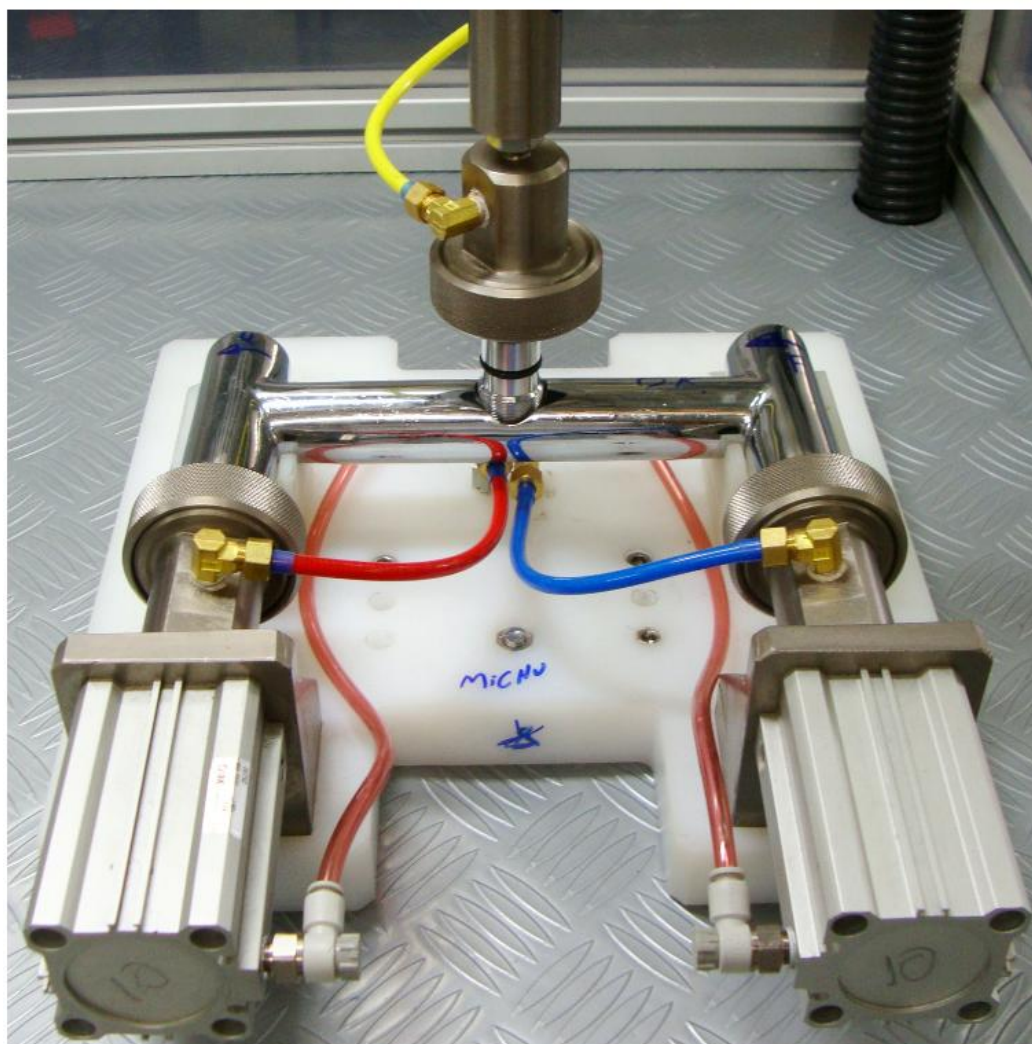
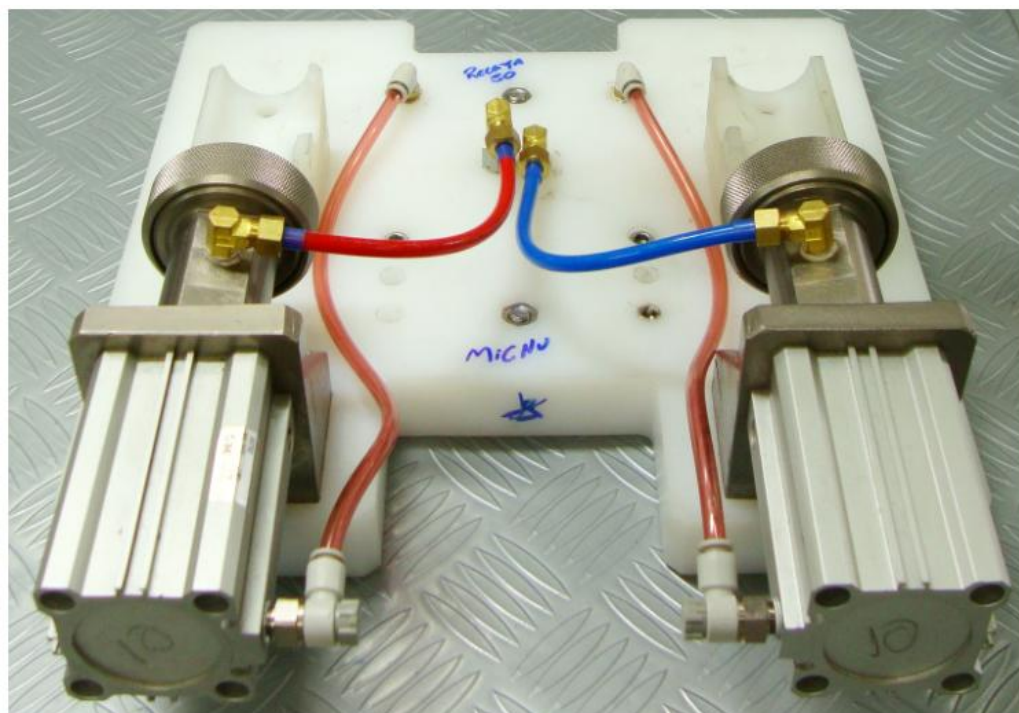


Figura 7 – Exemplo Berços 1

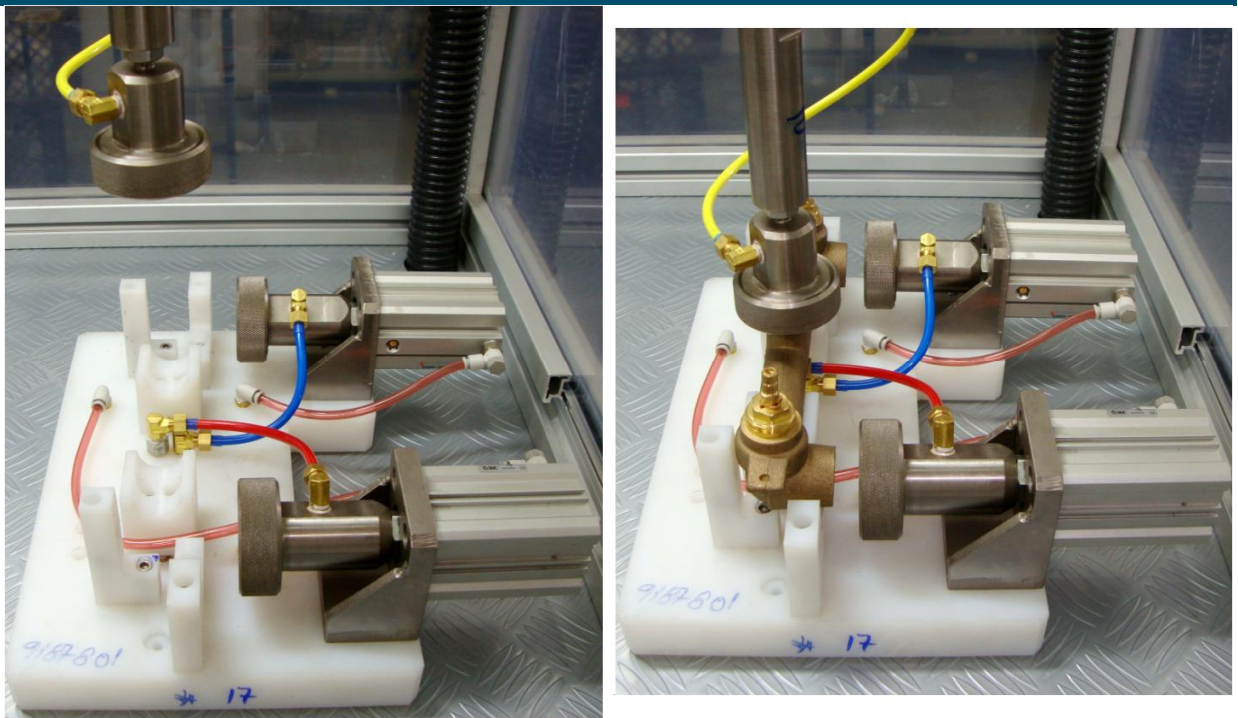


Figura 8 – Exemplo Berços 2

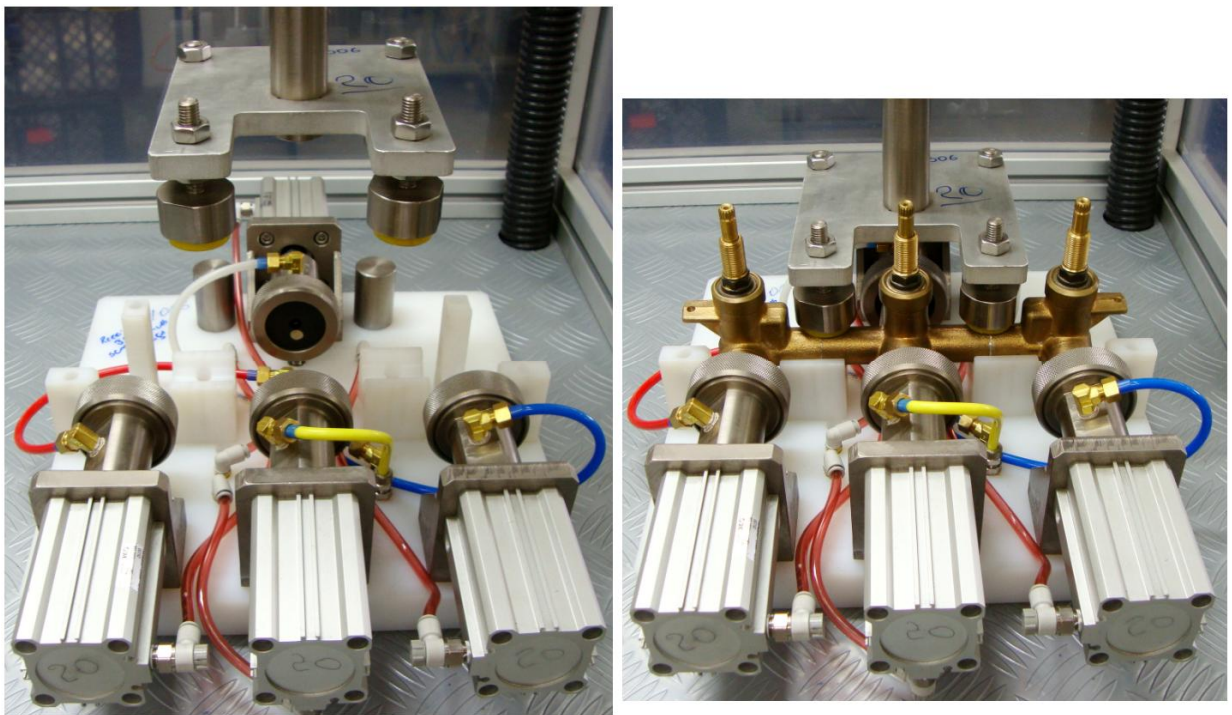


Figura 9 – Exemplo Berços 3

5.0 Visão Geral do Equipamento Avaliado

Abaixo, segue fotos do equipamento.



Figura 10 – Vista Frontal



Figura 11 – Vista Isométrica 1



Figura 12 – Vista lateral direita



Figura 13 – Vista traseira



Figura 14 – Vista Isométrica 2



Figura 15 – Vista lateral esquerda



Figura 16 – Vista Isométrica 3

5.1 Estação de Trabalho, Dispositivos de Segurança

Abaixo a localização dos dispositivos de segurança.



Figura 17 – Localização dos Dispositivos de Segurança da Estação de Trabalho

5.2 Proteção em perfil de alumínio e policarbonato

Toda a máquina tem proteções fixas em perfil de alumínio, policarbonato e chapa de Inox.

É utilizado policarbonato em 4mm de espessura e chapa de aço em Inox para as proteções.



Figura 18 – Apontamento das Proteções Fixas, e Moveis Sem Monitoramento

6.0 Levantamento de riscos

6.1 Utilização planejada e operação correta da máquina

A **BANCADA DE ESTANQUEIDADE PARA FAMÍLIA MCI16** é de uso industrial, e pode ser operado por profissional habilitado e treinado, sem restrições quanto a sexo ou idade (Respeitando a CLT).

Máquina com ciclo de operação Semi-automática de operação.

Operação correta:

- 1- Certificar-se que não existe ninguém na área de risco.
- 2- Ligar o equipamento e verificar visualmente a presença de energia elétrica e pneumática (5,5Bar).
- 3- Resetar a máquina até que ela se encontra no ponto Zero.
- 4- Verificar o funcionamento do sistema de segurança:
 - a. Existência de aberturas nas proteções, sinais de desgaste ou ruptura.
 - b. Funcionamento chaves de segurança das portas.
 - c. Funcionamento da parada de emergência.
 - d. Funcionamento da válvula de segurança (despressurização).
 - e. Funcionamento da cortina de luz de segurança.
 - f. Funcionamento do bimanual.
 - g. Impossibilidade de partida da máquina caso algum dispositivo de segurança esteja acionado.
- 5- Se não houver nenhum alarme ou anomalia, acionar o Início de Ciclo.
- 6- Na estação de trabalho, alimentar a peça de forma correta no berço.
- 7- Acionar e Manter o Bimanual acionado até o final do ciclo.

6.2 Identificação dos perigos, eventos perigosos e irregularidades

- Perigos Mecânicos:

- Esmagamento
- Corte ou mutilação
- Enroscamento
- Impacto
- Perfuração

- Perigos Elétricos:

- Choque elétrico
- Queimadura
- Eletroplessão

- Eventos Perigosos:

- Partida inesperada
- Falha do sistema de controle
- Restauração do fornecimento de energia após uma interrupção
- Influências externas em equipamentos elétricos

- Erros praticados pelo operador

6.3 Nível de treinamento, experiência ou habilidade dos usuários previstos

Treinamento adequado para a utilização previsível (normal), conhecimento básico dos conceitos segurança e procedimentos operacionais referente aos EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva) agregados ao equipamento.

7.0 Avaliação Categoria de Risco

Avaliação dos riscos referente aos equipamentos instalados:

- **Condições de Emergência,**
- **Manutenção,**
- **Modo de Falha, Set-up, Carga e Descarga,**
- **Operação normal.**

7.1 Condições de Emergência

Processo: Condições de Emergência			Anterior as Medidas de Redução do Risco				Com Medidas de Redução do Risco					
Tarefa	Perigo ou Evento Perigoso	Possíveis Incidentes / Acidentes	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco	Medidas de Segurança Existentes	Recomendações e Medidas de Segurança a Implementar	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco
Acionamento da parada de emergência	Mecânico: Perigo de esmagamento, mutilações, enroscamento, impacto, perfuração.	Impedimento de bloqueio de um novo ciclo devido falta ou número insuficiente de botões de emergência. Ferimentos por contato aos perigos mecânico.	S2	F2	P1	3	Instalação de botões de emergência em quantidades suficientes e corretamente posicionados. Interligados ao Controlador de reguração	---	S1	F1	P1	1

Figura 19 – Tabela Condições de Emergência

7.2 Condições de Manutenção

Processo: Manutenção			Anterior as Medidas de Redução do Risco				Com Medidas de Redução do Risco					
Tarefa	Perigo ou Evento Perigoso	Possíveis Incidentes / Acidentes	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco	Medidas de Segurança Existentes	Recomendações e Medidas de Segurança a Implementar	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco
Investigação de defeito	Mecânico: Perigo de esmagamento, mutilações, enroscamento, impacto, perfuração.	Ferimento dos membros superiores e inferiores devido acesso deliberado à área de risco	S2	F2	P1	3	Instalação de proteções fixas para restringir o acesso à área de risco.	---	S1	F1	P1	1
Troca ou substituição de componentes elétricos	Elétrico: Contato com partes energizadas (contato direto), Perigos: Choque elétrico, Queimadura, Eletroplessão.	Ferimento e/ou morte por contato direto a partes energizadas.	S2	F2	P2	4	Instalação de Chave Seccionadora (Chave Geral) com recurso para de usar Lockout e Tagout . Padronização das cores dos fios/cabos e sua identificação conforme projeto elétrico. Sinalização no painel e na máquina. Abertura do painel com chave especial. DR (diferencial residual) na alimentação Geral do equipamento.	---	S2	F1	P1	1
Acionar chave seccionadora (alim. Geral)	A falta da chave geral no equipamento	Ferimento e/ou morte por contato direto a partes energizadas.	S2	F2	P2	4	Instalar chave seccionadora com recurso de bloqueio (Lockout e Tagout).	---	S2	F1	P1	1
Acionar chave seccionadora (alim. Geral)	A falta da chave geral no equipamento	Impossibilidade de bloqueio do equipamento. Risco de energizar e/ou inicializar o equipamento indevidamente. Ferimentos por contato aos perigos mecânico.	S2	F2	P2	3	Instalar chave seccionadora com possibilidade de bloqueio (Lockout e Tagout).	---	S1	F1	P1	1

Figura 20 – Tabela Condições de Manutenção

7.3 Condições de Modo de Falha, Set-up, Carga e Descarga

Processo: Modo de Falha / Set-up / Carga e Descarga			Anterior as Medidas de Redução do Risco				Com Medidas de Redução do Risco					
Tarefa	Perigo ou Evento Perigoso	Possíveis Incidentes / Acidentes	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco	Medidas de Segurança Existentes	Recomendações e Medidas de Segurança a Implementar	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco
Carga e descarga, limpeza, set-up de berço/ferramenta.	Mecânico: Perigo de esmagamento, mutilações, enroscamento, impacto, perfuração.	Ferimento dos membros superiores e inferiores devido acesso deliberado à área de risco	S2	F2	P1	3	Instalação de proteções fixas para restringir o acesso à área de risco. E Portas moveis com chave de segurança magnética.	---	S1	F1	P1	1
Carga e descarga, limpeza, set-up de berço/ferramenta.	Elétrico: Contato com partes energizadas (contato direto). Perigos: Choque elétrico, Queimadura, Eletroplessão.	Ferimento e/ou morte por contato direto a partes energizadas.	S2	F2	P2	4	Instalação de proteções fixas para restringir o acesso à área de risco. Isolamento das partes energizadas.	---	S2	F1	P1	1
Tirar peça enroscada/presa por: erro do equipamento, operação errada, ou peça defeituosa.	Mecânico: Perigo de esmagamento, mutilações, enroscamento, impacto, perfuração.	Tentativa de solucionar o problema ao tirar a peça enroscada/presa. Ferimento dos membros superiores e inferiores devido acesso deliberado à área de risco pressurizada.	S2	F2	P1	3	Instalação de chave de segurança magnética nas portas da máquina (portas de acesso a manutenção). Instalação válvula de segurança pneumática para cortar o ar do sistema em caso de acesso a área de risco.	---	S2	F1	P1	1
Tirar peça enroscada/presa por: erro do equipamento, operação errada, ou peça defeituosa.	Elétrico: Contato com partes energizadas (contato direto). Perigos: Choque elétrico, Queimadura, Eletroplessão.	Tentativa de solucionar o problema ao tirar a peça enroscada/presa. Ferimento e/ou morte por contato direto a partes energizadas.	S2	F2	P2	4	Instalação de tomada novo padrão Brasileiro. Instalação dos cabos com acabamento por espiral tudo e eletrocalhas de PVC. Isolamento das Partes Elétricas "Vivas". Instalação de DR na alimentação geral da máquina	---	S2	F1	P1	1

Figura 21 – Tabela Condições de Modo de Falha

7.4 Condições de Operação Normal

Processo: Operação Normal e Set-up			Anterior as Medidas de Redução do Risco				Com Medidas de Redução do Risco					
Tarefa	Perigo ou Evento Perigoso	Possíveis Incidentes / Acidentes	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco	Medidas de Segurança Existentes	Recomendações e Medidas de Segurança a Implementar	Severidade do Ferimento	Frequência ou Tempo de Exposição ao Perigo	Possibilidade de Evitar o Perigo	Categoria de Risco
Operação normal, alimentação dos produtos /componetes.	Mecânico: Perigo de esmagamento, multilações, enroscamento, impacto, perfuração.	Ferimento dos membros superiores e inferiores devido acesso deliberado à área de risco.	S2	F2	P1	3	Instalação de Cortina de luz de Segurança, Válvula de Segurança, Bimanual.	---	S2	F1	P1	1
Operação normal, alimentação dos produtos/componetes.	Elétrico: Contato com partes energizadas (contato direto). Perigos de Choque elétrico, Queimadura, Eletroplessão.	Ferimento e/ou morte por contato direto a partes energizadas.	S2	F2	P2	4	Instalação de tomada novo padrão Brasileiro. Instalação dos cabos com acabamento por espiral tudo e eletrocalhas de PVC. Isolamento das Partes Elétricas "Vivas". Instalação de DR na alimentação geral da máquina	---	S2	F1	P1	1

Figura 22 – Tabela Condições de Operação Normal

8.0 Análise circuitos de segurança

8.1 Dispositivos de segurança Painel Elétrico

Conforme observa-se na figura abaixo, foi usado o Controlador de Segurança FLEXI Soft da SICK e EDM através de contactoras.



Figura 23 – Fotos Dispositivos de Segurança Painel de Comando

8.2 Análise do programa de segurança

Abaixo o programa/lógica utilizado no controlador de segurança da máquina. O projeto completo da programação pode ser vista no CD da ART.

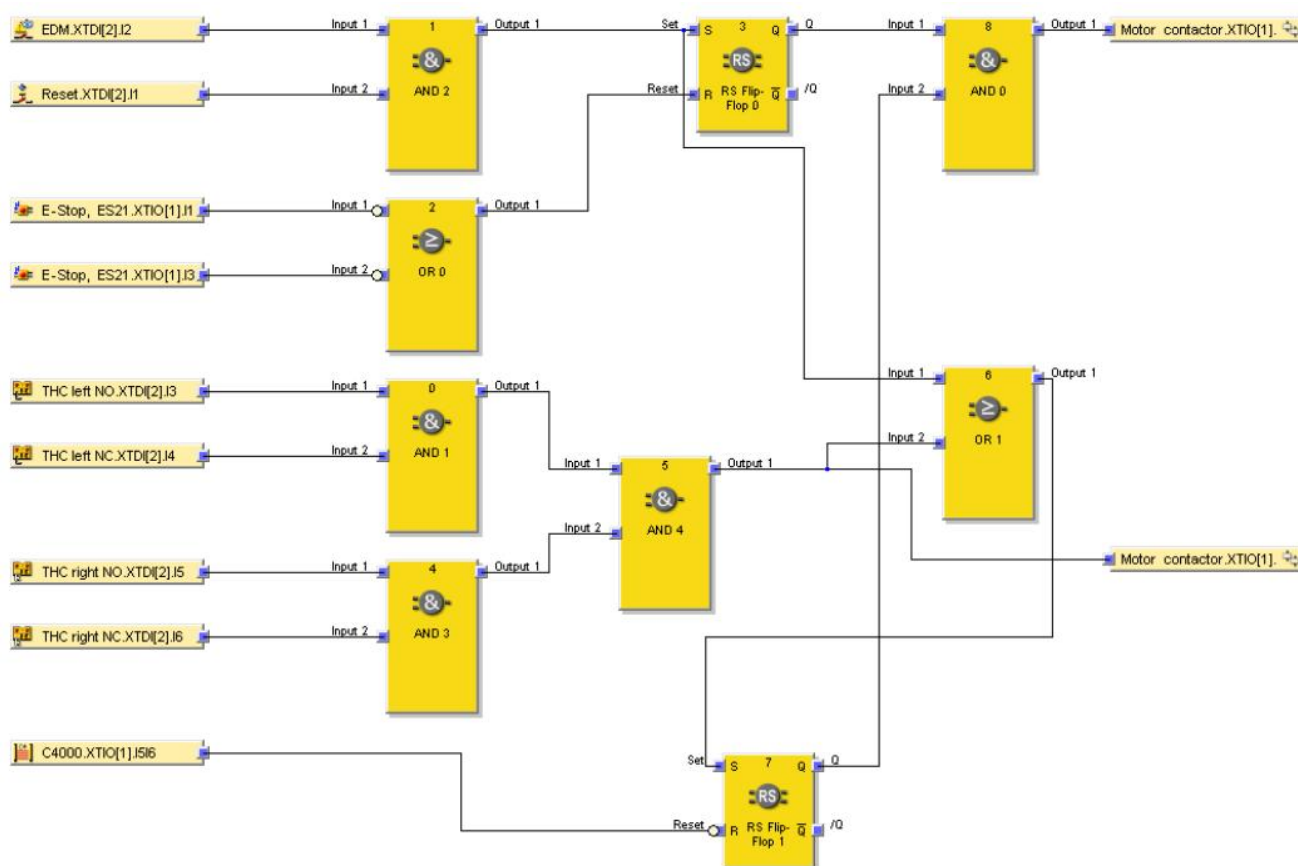


Figura 24 – Imagem Programa Segurança

Código do download do programa, CRC: 0xCBAB85EF

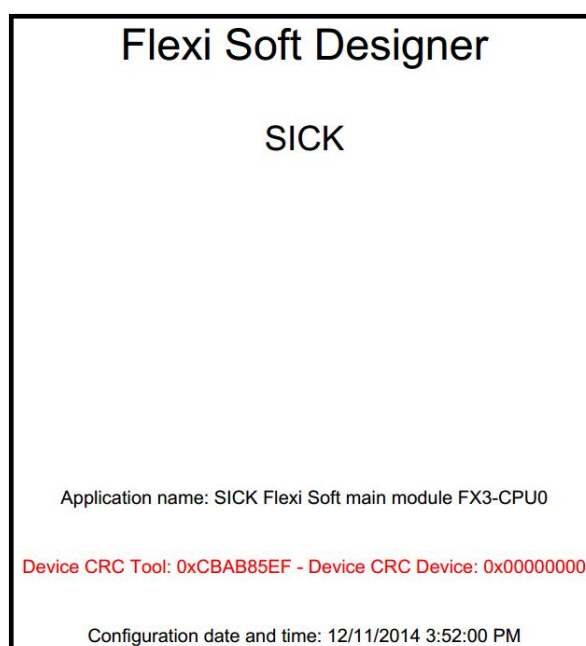


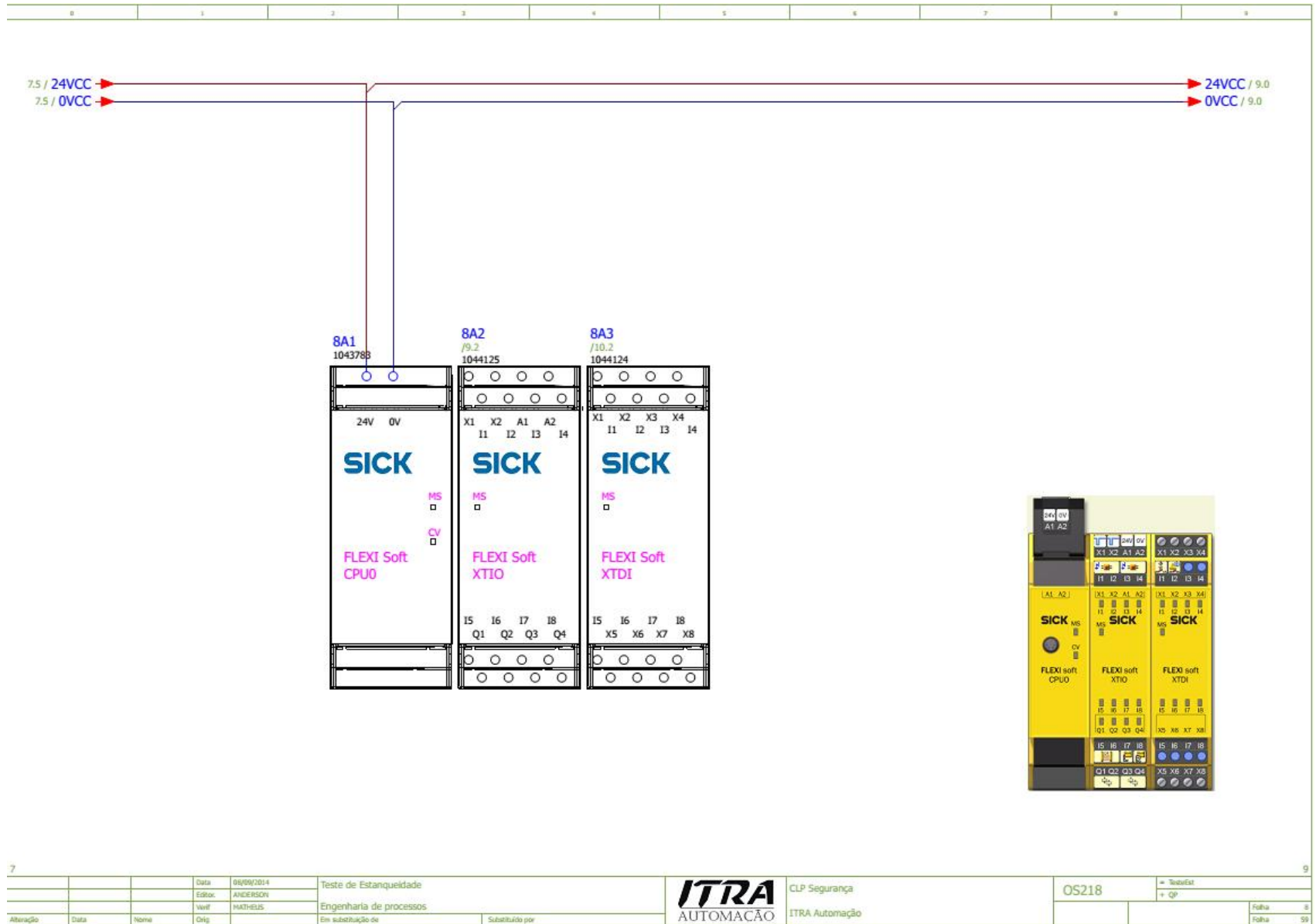
Figura 25 – Imagem CRC do Programa de Segurança

8.3 Circuito do projeto elétrico (Saídas Seguras)

Nas **figuras 26 e 32** observa-se o circuito de atuação do sistema de segurança (Saídas), sendo que as contactoras 9K1 e 9K2 atuam no circuito da válvula de despressurização pneumática de segurança.

Para maiores detalhes do circuito elétrico, verificar no CD da ART e Manual do Equipamento:

- Programa do controlador de segurança (pdf).
- Projeto elétrico.



7										9	
		Data	06/09/2014	Teste de Estanqueidade							
		Editor	ANDERSON								
		Verif	MATHEUS	Engenharia de processos							
Alteração	Data	Nome	Orig	Em substituição de	Substituído por						

Figura 26 – Projeto elétrico Página 8

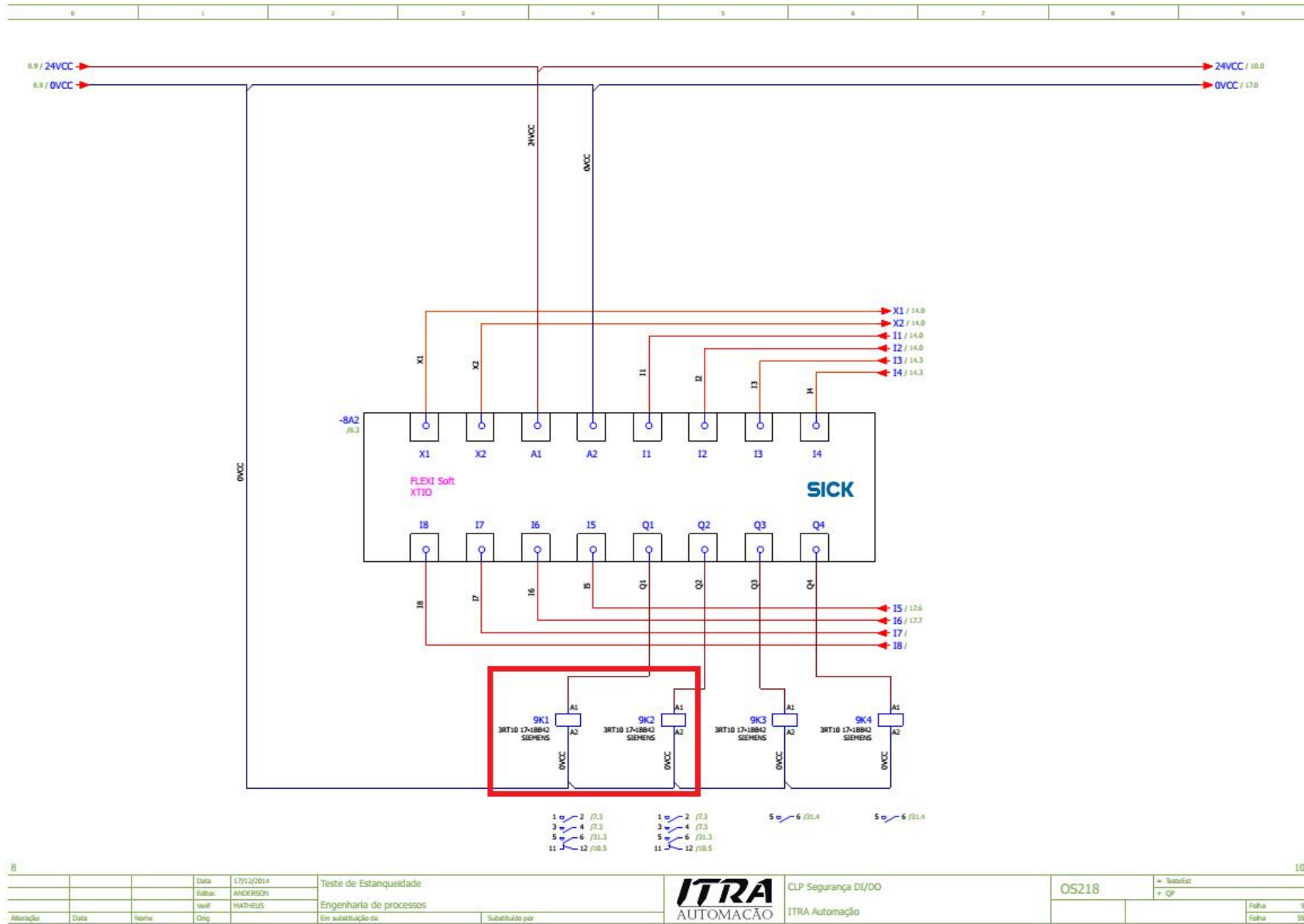


Figura 27 – Projeto elétrico Página 9

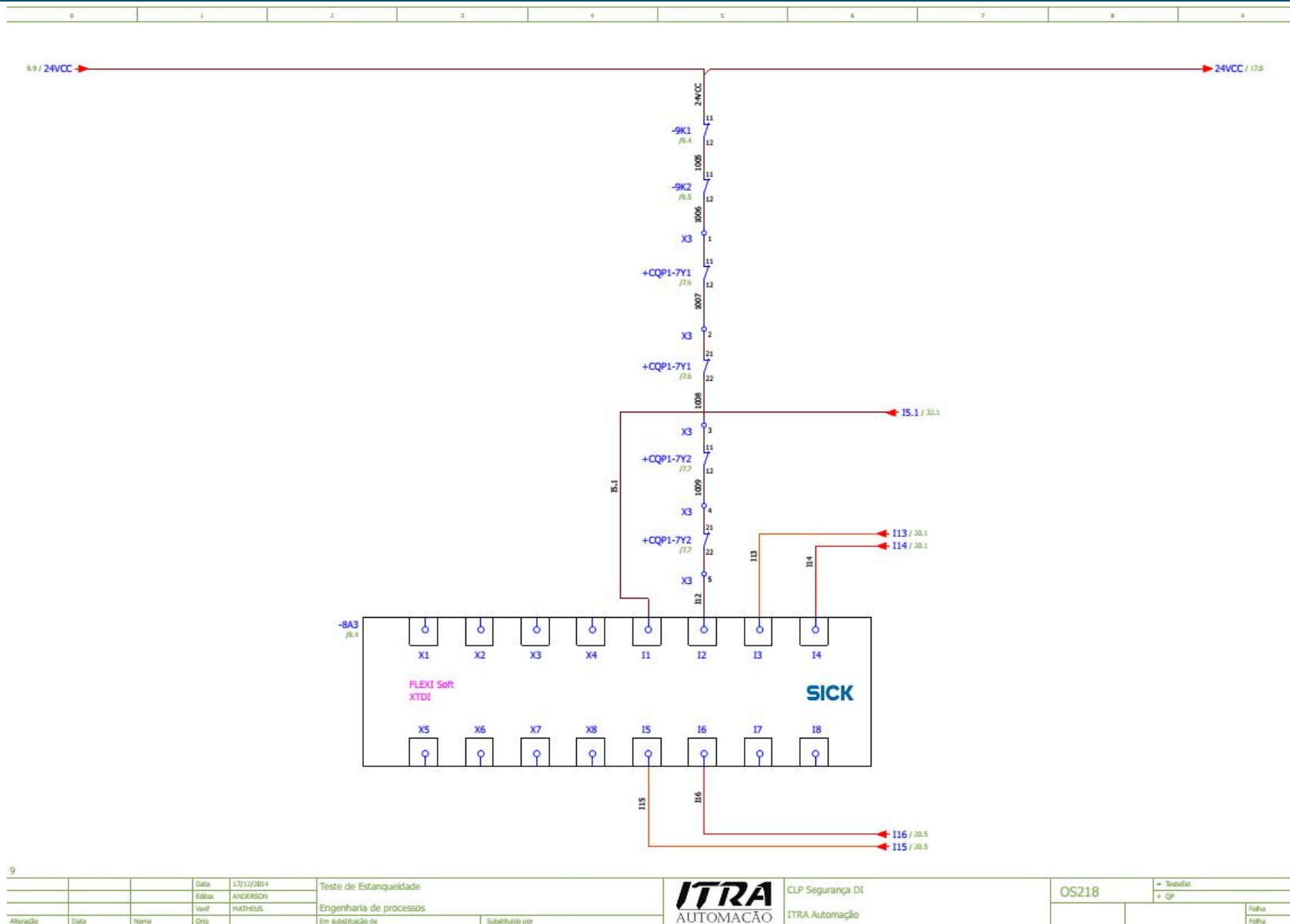


Figura 28 – Projeto elétrico Página 10

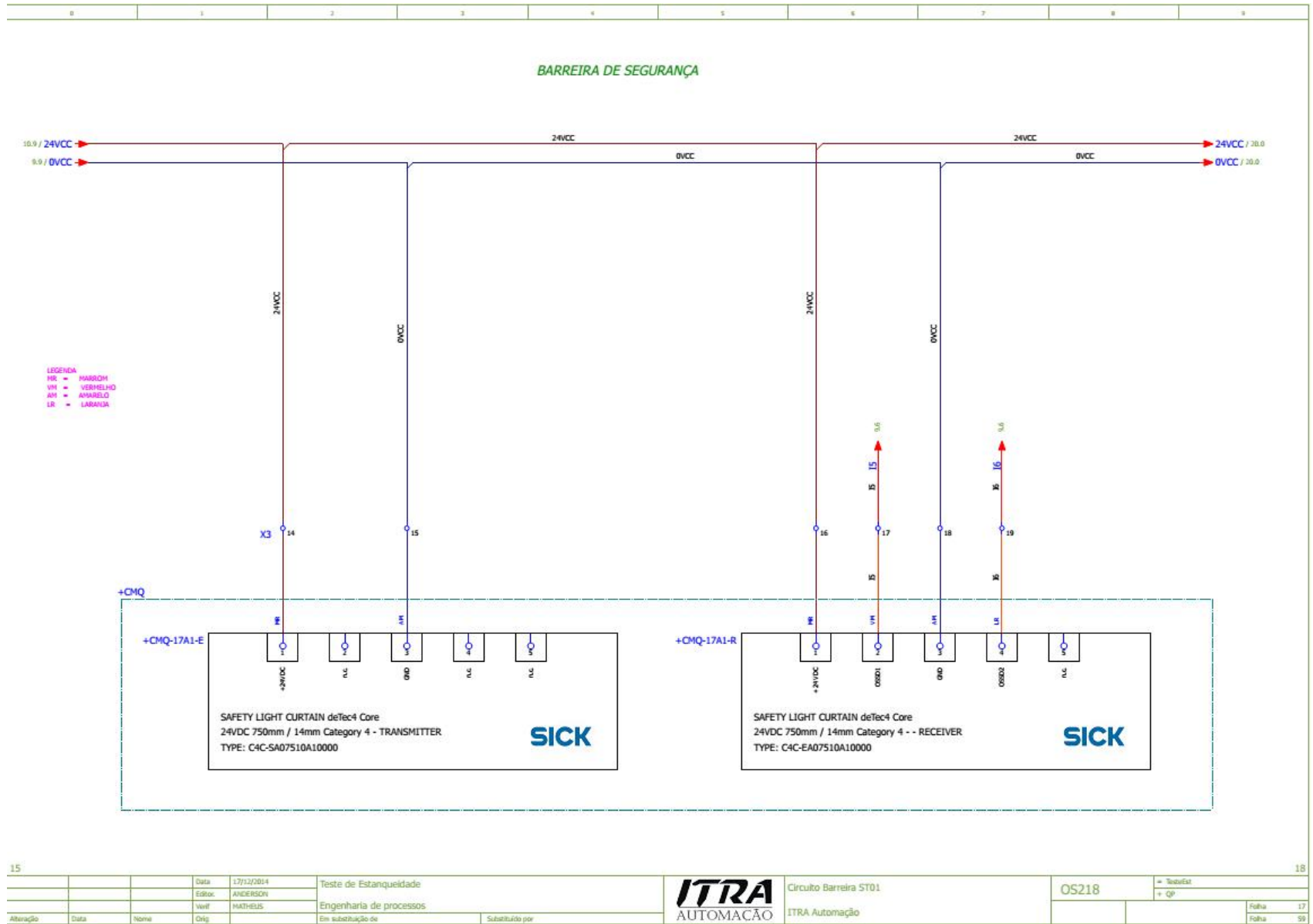
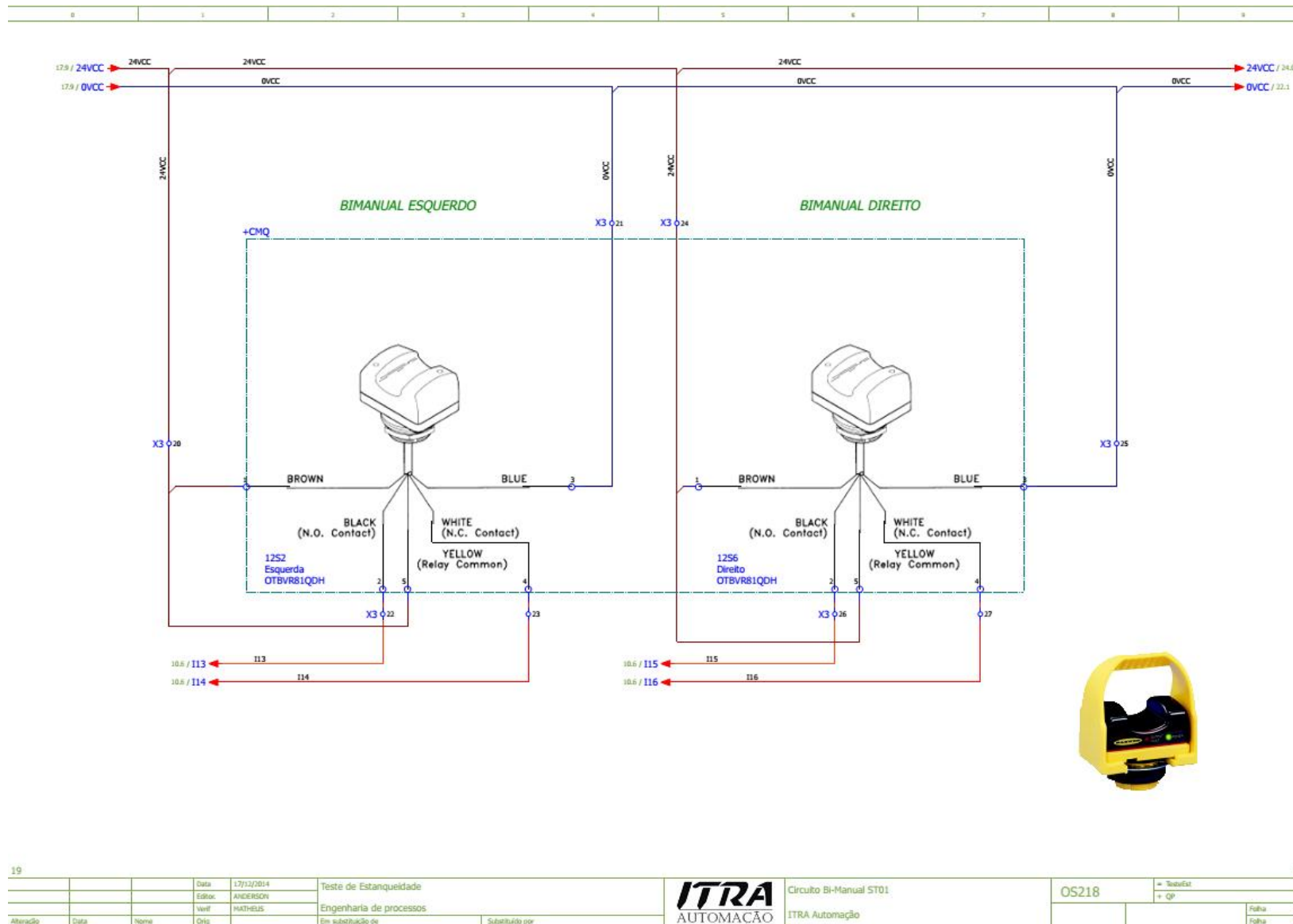


Figura 30 – Projeto elétrico Página 17



19

			Data	17/12/2014	Teste de Estandariedade
			Elab:	ANDERSON	
			Verif:	MATHIUS	Engenharia de processos
Alteração	Data	Nome	Org		Em substituição de
					Substituído por

ITRA
AUTOMACÃO

Circuito Bi-Manual STD1
ITRA Automação

OS218	+	Tabela	Folha	20
	+	QP	Folha	39

21

Figura 31 – Projeto elétrico Página 20

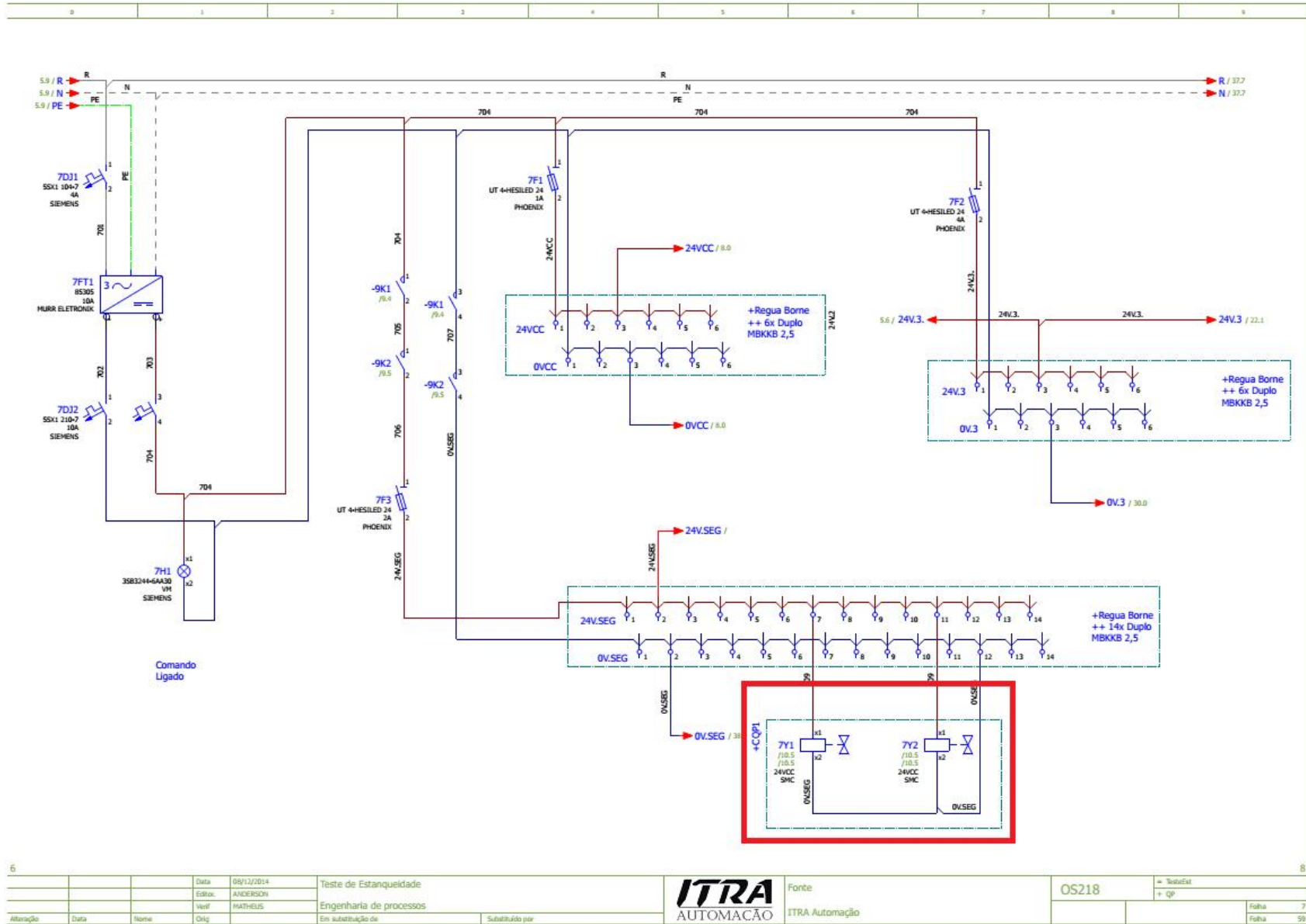


Figura 32 – Projeto elétrico Página 7

9.0 Dispositivos de Segurança do Equipamento

9.1 Bimanual

- Fabricante: **Banner**
- Código: **OTBVR81QDH**



Figura 33 – Bimanual

9.1.1 CIRCUITO DOS BIMANUAIS

Cada bimanual tem a função/intuito de acionar o ciclo da máquina, o bimanual “habilita” o início de ciclo. Assim, irá Habilitar:

- Ciclo de cada peça.
- Movimento Atuadores pneumáticos.

9.2 Cortina de Luz de Segurança

- Fabricante: **SICK**
- Código:
 - EMISSOR: **C4C-SA07510A10000**
 - RECEPTOR: **C4C-EA07510A10000**



Figura 34 – Cortina de Luz de Segurança,

9.2.1 CIRCUITO DAS CORTINAS DE LUZ DE SEGURANÇA

Ao ser invadida a cortina de luz de segurança, o circuito de segurança irá desatuar, garantindo parada de:

- Atuadores pneumáticos.

9.3 Botão de Emergência

- Fabricante: **SIEMENS**
- Código: **3SB30001HA20**
 - Bloco de contato automonitorado: **3SB3400-0M**

Todos os botões de emergência da máquina tem blocos automonitorados.

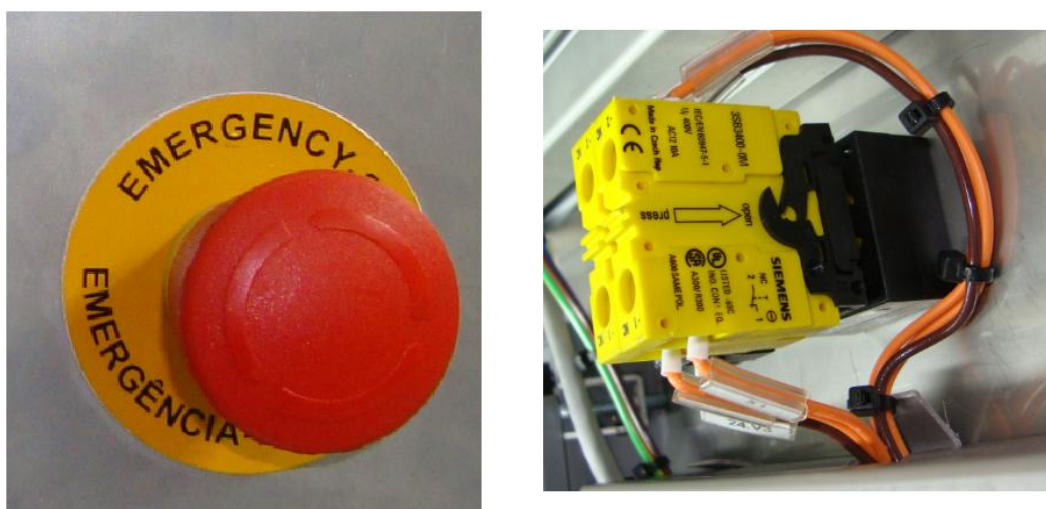


Figura 35 – Botão de Emergência

9.3.1 CIRCUITO DE EMERGÊNCIA

Ao ser acionado qualquer emergência o circuito de segurança irá desatuar, garantindo parada de:

- Atuadores pneumáticos.

9.4 Válvula de Segurança Pneumática

Ao ligar a máquina a válvula de segurança pneumática estará desacionada, sendo necessário resetar os relés de segurança para a sua pressurização. Toda vez que alguma emergência for acionada ou a cortina de luz de segurança for invadida, a válvula de segurança pneumática irá desacionar, deixando a máquina sem energia mecânica/pneumática para a manutenção e operação.

- Fabricante: **SMC**
- Código: **VP544-5DZ1-03-X538**



Figura 36 – Válvula de Segurança Pneumática

10.0 Medidas: Distâncias e Dimensões

O Bimanual tem proteção superior que dificulta a burla no acionamento:

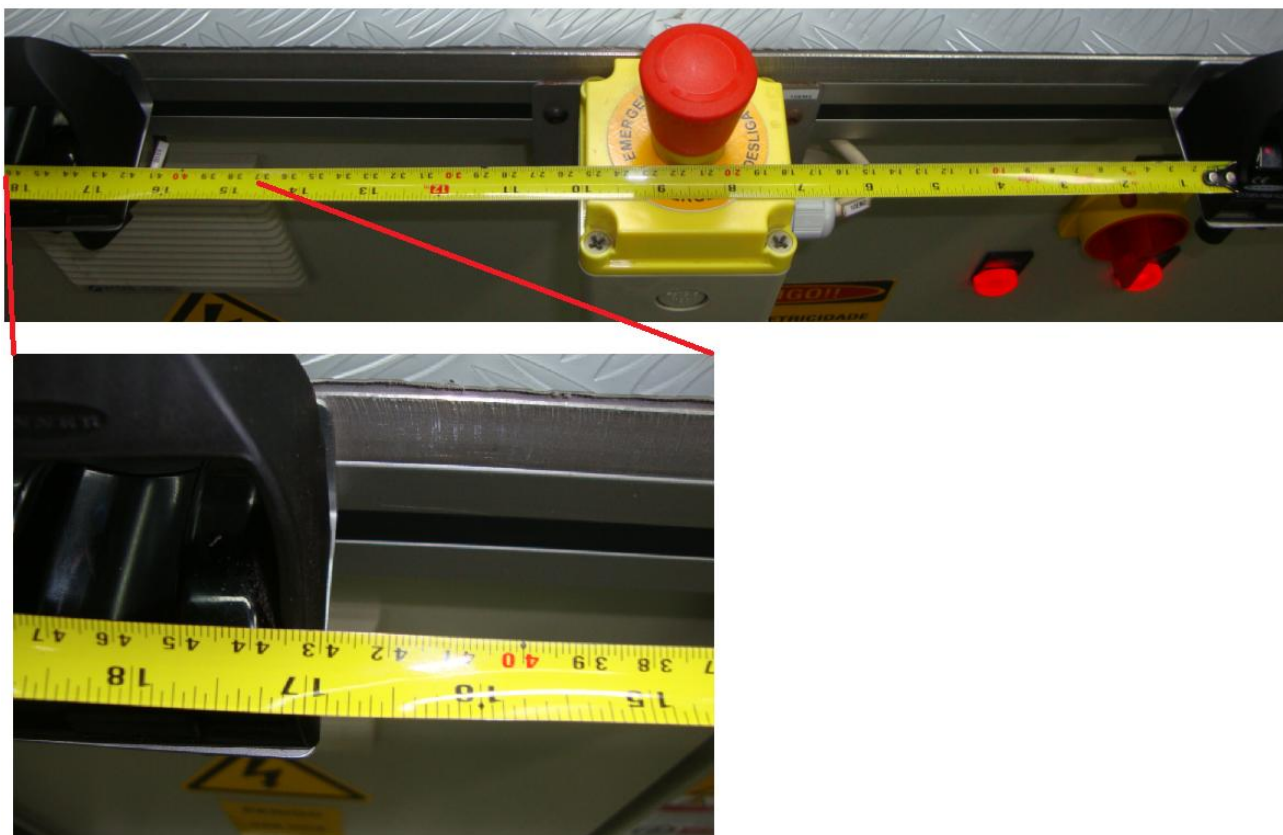


Figura 37 – Distância Entre Bimanuais (430mm)

Contato direto com o cilindro superior (avanço e recuo):



Figura 38 – Distância Cortina de Luz Cilindro Superior (230mm)

Contato direto com o cilindro inferior (avanço):

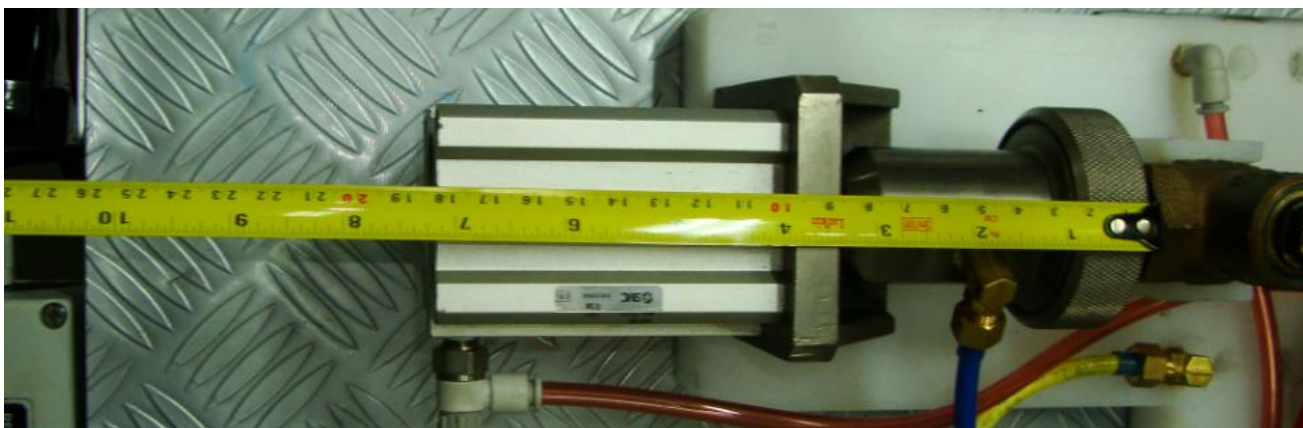


Figura 39 – Distância Cortina de Luz Cilindro Inferior (<230mm)

Contato indireto com o cilindro inferior (reco):

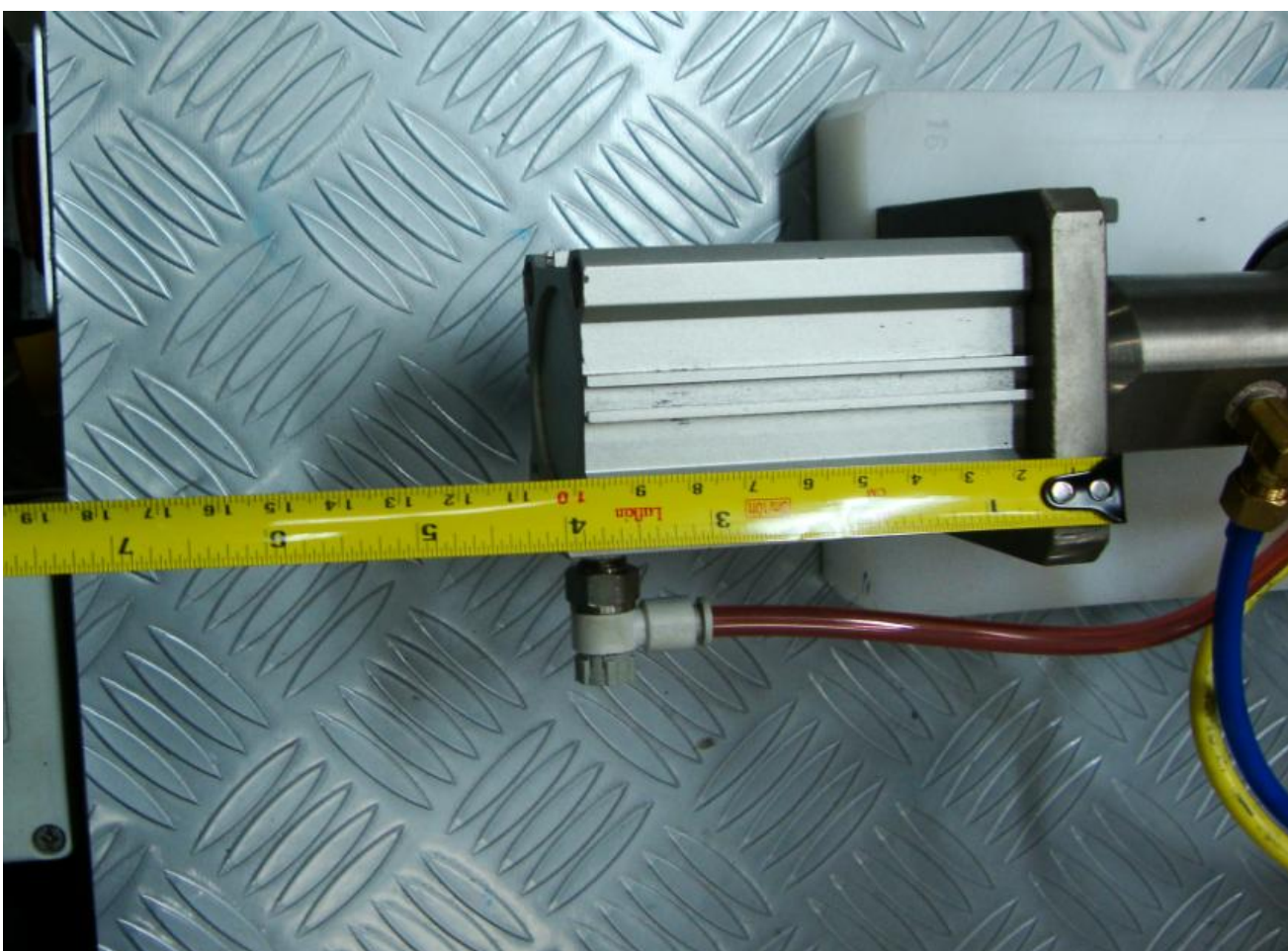


Figura 40 – Distância Cortina de Luz Cilindro Inferior “indireta” (<155mm)

Acima foram pegos os piores casos para a análise de risco, porem, existe outras configurações de set-up para a produção.

10.1 Cálculo Cortina de Luz de Segurança

$$S = (K \times T) + C$$

Onde:

S: é a mínima distância em milímetros, da zona de perigo até o ponto, linha ou plano de detecção;

K: é um parâmetro em milímetros por segundo, derivado dos dados de velocidade de aproximação do corpo ou partes do corpo;

T: é a performance de parada de todo o sistema - tempo de resposta total em segundos;

C: é a distância adicional em milímetros, baseada na intrusão contra a zona de perigo antes da atuação do dispositivo de proteção. (NR12 – ANEXO I)

C= 0mm (cortina de luz com resolução de 14mm)

Tempo de resposta da válvula de segurança:

- Vazão válvula de segurança = 1621L/min = 1621/60(seg) = **27,01L/s (ver figura 35)**
- Área total dos cilindro:
 - o Cilindro 2 x 4(diâmetro)cm = $2 \times (4/2)^2 \times 3,14 = 25,12\text{cm}^3$
 - o Vezes oito (08) cilindros= **200,96cm³**
 - o Cilindro 12,5 x 4(diametro)cm = $12,5 \times (4/2)^2 \times 3,14 = 157\text{m}^3$
 - o Vezes dois (02) cilindros: **314cm³**
 - o Cilindro 12,5 x 5(diametro)cm = $12,5 \times (5/2)^2 \times 3,14 = 245,31\text{m}^3$
 - o Vezes dois (02) cilindros: **490,63cm³**
- **Total: 1005,57cm³**
- Transformando em litros e arredondando(1cm³ = 0,001 L): **1,006L**
- **Tempo de Despressurização total: 1,006/27,01 (l/s) = 37,3 ms**
- **Tempo de resposta da cortina de luz: 13ms (ver figura 36)**
- **Tempo de resposta do CLP de Segurança: 4ms (ver figura 37)**
- **Tempo residual (mangueiras, comutação bobinas, perdas, etc.): 35ms**

$$S = (K \times T)$$

$$K = 2000 \text{ mm/s}$$

$$T = 0,0373 + 0,013 + 0,004 + 0,035 = 0,0893\text{s}$$

$$S = 2000 \times 0,0893 = \underline{\underline{178,60\text{mm}}}$$

$$S \text{ (indireto)} = 1600 \times 0,0893 = \underline{\underline{142,88\text{mm}}}$$

Fluid				
Model	VP544(R)-X538		VP744(R)-X538	
Operating pressure	1 → 2 (P → A)	2 → 3 (A → R)	1 → 2 (P → A)	2 → 3 (A → R)
C [dm³/(s·bar)]	6.5	6.7	10.3	9.7
b	0.08	0.10	0.08	0.08
Cv	1.3	1.3	2.3	2.1
Q [L/min] (ANR) <small>note)</small>	1461	1621	2315	2180

Note) These valves have been calculated according to ISO 6358 and indicate the flow rate under Standard conditions with an inlet pressure of 0.6 MPa (relative pressure) and a pressure drop of 0.1 MPa.

Figura 41 – Vazão Válvula de Segurança

Nota) Estas válvulas foram calculados de acordo com a norma ISO 6358 e indicar a taxa de fluxo sob condições normais, com uma pressão de entrada de 0,6 MPa (pressão relativa) e uma queda de pressão de 0,1 MPa.

12.2 Response time

The response time depends on the resolution and protective field height of the system. The safety light curtain is available with the resolution of 14 mm or 30 mm.

Protective field height [mm]	Response time [ms]	
	Resolution 14 mm	Resolution 30 mm
300	11	10
450	12	10
600	13	10
750	13	11
900	14	11
1050	15	11
1200	16	12
1350	17	12
1500	18	13
1650	19	13
1800	20	13
1950	21	14
2100	22	14

Table 10: Response time dependent on the protective field height

Figura 42 – Tempo de Resposta Cortina de Luz de Segurança SICK

3.3.2. CPU logic

Page 5

Flexi Soft Designer 12/17/2014 9:34:13 AM

SICK
Sensor Intelligence.

	Used
Function blocks	9
Execution time (ms)	4

Figura 43 – Tempo de Resposta CLP de Segurança

NOTA: Todos os manuais estarão contidos no CD esse Laudo.

11.0 Painel Elétrico



Figura 44 – Painel de Comando – Externo

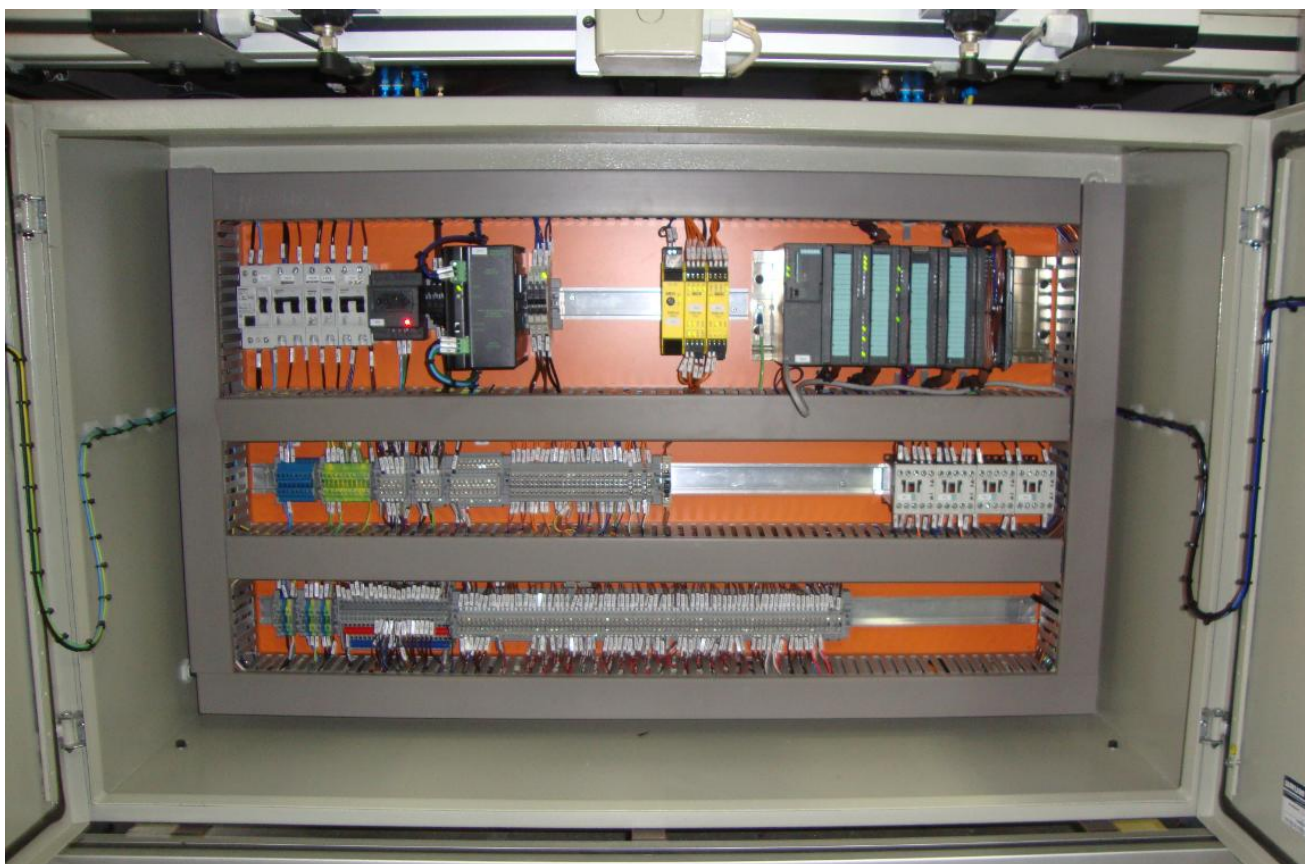


Figura 45 – Painel de Comando – Interno



Figura 46 – Painel de Operação do Equipamento

11.1 - Aterramento

Conforme figura a seguir, observar-se o aterramento nas partes da máquina:

- Porta direita painel comando;
- Porta esquerda painel comando;
- Caixa painel de comando.
- Chapa painel operação;
- Placa painel comando (borne terra);
- Massa máquina (base da estrutura);

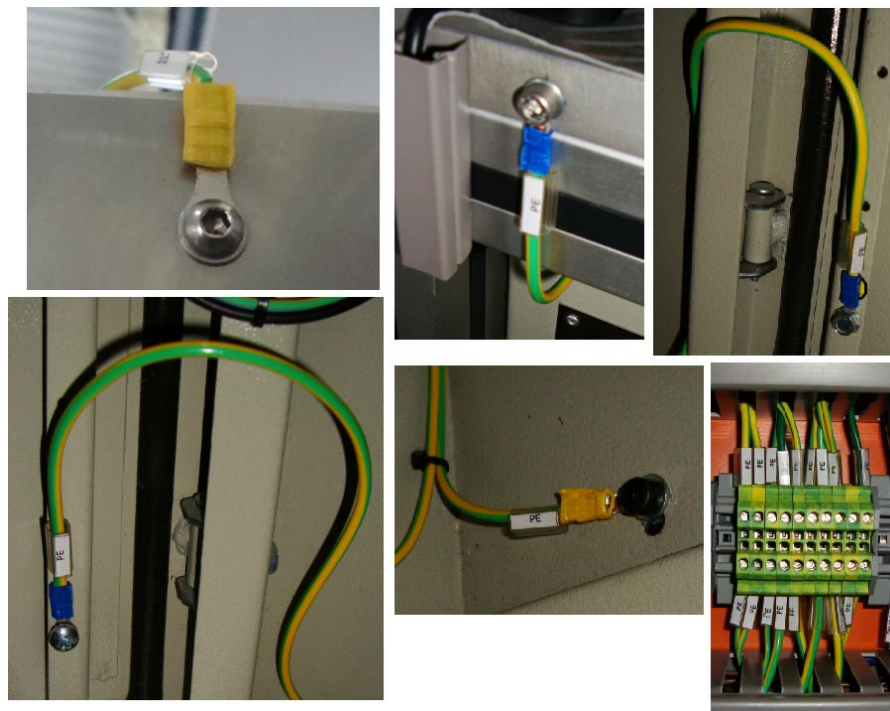


Figura 47 – Aterramentos Máquina

13.0 Cronograma de Manutenção dos Componentes de Segurança

Cronograma de Manutenção Preventiva do Sistema de Segurança e Componentes Críticos.			
Item 12.112 da NR12 – Recomendável Inserir/Revisar plano de Manutenção Preventiva do Equipamento na Empresa			
Itens de Verificação		Bimestral	Trimestral
PROTEÇÕES FIXAS			
Verificar	- Presença e aparência das proteções, (danificação ou aberturas que permitam o acesso a área de risco)	X	
	- Parafusos de fixação das Proteções Fixas		X
BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA			
Verificar	- Fixação, livre acesso, Indicação	X	
Testar Funcionalidade	- Parada da operação ou processo perigoso, sem provocar riscos suplementares	X	
	- Funcionalidade do Reset Manual da Emergência	X	
COMANDO BIMANUAL, CORTINA DE LUZ, CHAVES DE SEGURANÇA			
Verificar	- Fixação, livre acesso, Indicação	X	
Testar Funcionalidade	- Parada da operação ou processo perigoso, sem provocar riscos suplementares	X	
	- Funcionalidade do Reset Manual da Emergência	X	
ELÉTRICA			
Verificar	- Proteções físicas contra choque elétrico no interior do painel		X
	- Cabos e conectores em geral		X
	- Sinalização de Advertência dos Riscos e da Restrição de acesso		X
	- Limpeza e organização do painel elétrico	X	
	- Disponibilidade do Esquema Elétrico no Painel do Equipamento	X	
Testar Funcionalidade	- Desligar Chave Seccionadora – Deve isolar a energia elétrica do equipamento		X
	- Chaves das Portas de Segurança.	X	
	- Fechos dos painéis elétricos	A cada abertura	
COMANDOS DE OPERAÇÃO			
Verificar	- Fixação dos botões operacionais		X
	- Identificação visível e em língua local		X
	- Funcionalidade do conjunto de fixação de corte de peça	X	

Figura 49 – Cronograma Manutenção Dos Componentes de Segurança

14.0 Bloqueios

14.1 Seccionadora (Chave Geral)

É de extrema importância o uso de **TAGOUT** e **LOCKOUT** para qualquer intervenção de manutenção na máquina.

Abaixo exemplo de uso;



Figura 50 – Exemplo Bloqueio Lockout



Figura 51 – Imagem Seccionadora da Máquina

14.2 Válvula de Fechamento Manual Pneumática

Válvula de fechamento manual pneumática também deve ser bloqueada para qualquer intervenção de manutenção na máquina.



Figura 52 - Válvula de Fechamento Manual Pneumática da Máquina

14.2.1 PRESSÃO PNEUMÁTICA MÁXIMA DE TRABALHO

A pressão máxima de trabalho de 6,5Bar deve ser respeitada para segurança das pessoas que forem estar em contato com o equipamento. Pressões maiores podem por em risco a integridade dos componentes pneumáticos.



Figura 53 – Pressão Pneumática Máxima de Trabalho

14.3 Bloqueio Painéis Elétricos



Figura 54 – Chaves Para Abertura dos Painéis Elétrico

15.0 Sinalizações, Informações e Avisos

Abaixo segue placa com as informações do equipamento:



Figura 55 – Placa de Identificação da Máquina

15.1 Aviso Perigos

Abaixo imagens das identificações de tensão e perigos elétricos e mecânicos existentes.



Figura 56 – Adesivos Identificação Perigos Elétricos e Mecânico

15.2 Sinalização Status da Máquina e Painel Elétrico

Abaixo imagem sinalização do status da máquina, sinaleiros de operação (Painel comando).



Figura 57 – Sinalização Alimentação Painel de Comando

Abaixo a coluna luminosa, com a função de sinalizar a segurança do equipamento conforme descrito a seguir:

- Coluna Luminosa Verde: Sinaliza "Máquina segura para intervenção"
- Coluna Luminosa Amarela: Sinaliza "ALERTA, Máquina em Ciclo MANUAL"
- Coluna Luminosa Vermelha: Sinaliza "CUIDADO, Máquina em Ciclo AUTOMÁTICO"



Figura 58 – Sinalização Segurança (Coluna Luminosa)

Abaixo sinalizações de operação da máquina.

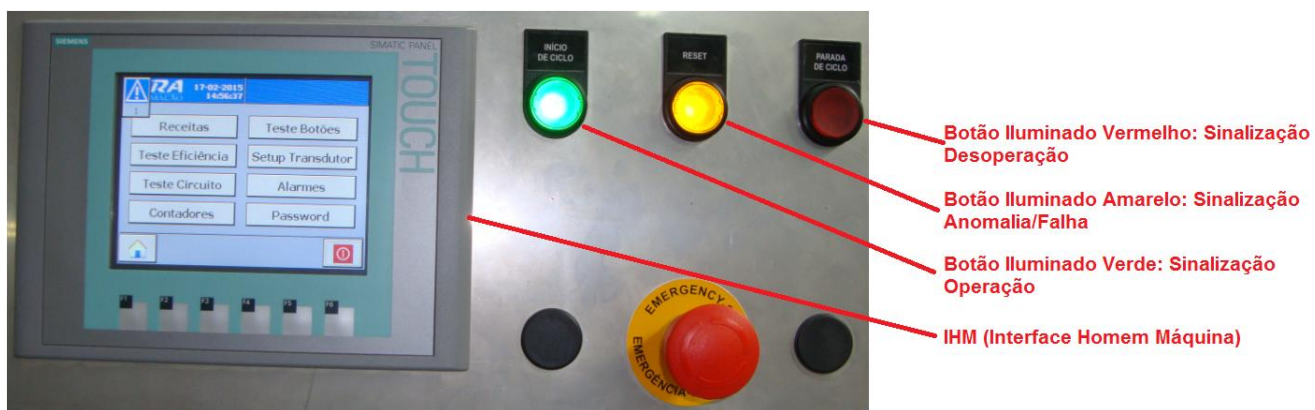


Figura 59 – Sinalização Operação

16.0 Orientações de Segurança

16.1 Inspeções Diárias

Antes de colocar o equipamento em operação, certificar-se de que não exista ninguém na área de risco e verificar os seguintes pontos:

- Existência de aberturas nas proteções, sinais de desgaste ou ruptura.
- Funcionamento das chaves de segurança.
- Funcionamento da parada de emergência.
- Funcionamento da válvula de segurança pneumática (despressurização).
- Funcionamento da cortina de luz de segurança.
- Funcionamento do bimanual.
- Impossibilidade de partida da máquina caso algum dispositivo de segurança esteja acionado.

Como estabelecido na NR12, capítulo Procedimentos de trabalho e segurança, item 12.131 - “Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.”

Dessa forma, em caso de falha, defeito ou qualquer funcionamento fora do normal parar imediatamente a máquina para avaliação de profissional qualificado.

16.2 Responsabilidades do cliente

- Realizar as verificações e manutenções recomendadas pelos fabricantes dos equipamentos de segurança;
- Substituir os componentes somente por elementos de mesma categoria e função;
- Substituir os componentes de acordo com a vida útil de cada componente (conforme instruções do fabricante);
- Não modificar nenhum elemento do sistema. Por exemplo: velocidades, componentes ou modo de operação.
- As proteções físicas (grades, chapas, etc.) devem ser mantidas conforme projeto e instalação para atender aos requisitos de segurança.
- Capacitar os envolvidos com o equipamento (periodicamente): operadores, preparadores, mecânicos, eletricitas e demais pessoas em contato com a máquina.

17.0 Parecer técnico

A máquina: 218 - DURATEX - BANCADA DE TESTE DE ESTANQUEIDADE, referenciada nesse documento (N°009/2015), até esta presente data, encontra-se atendendo as condições de segurança para a categoria especificada. Enfatiza-se que o CONTRATANTE deve manter em perfeito estado de funcionalidade os dispositivos de segurança, e as proteções mecânicas em bom estado de conservação.

O Laudo e ART contemplam a máquina com seus respectivos berços fabricados pela Itra Automação, e são eles:

- **Berço Produto 9189400 MON Michu Vertical**
- **Berço Produto 1440 Michu Vertical**
- **Berço Produto 4414.005 Banchu**
- **Berço Produto 4424.005 Michu Horizontal**
- **Berço Produto 4424.MI.034 Michu Horizontal**
- **Berço Produto 9007075 Banchu**
- **Berço Produto 9007706 Michu Vertical**
- **Berço Produto 9187801 Michu Vertical**
- **Berço Produto Base Fácil P/PEX T (2X)**
- **Berço Produto Base Fácil P/PEX Joelho (2x)**
- **Berço Produto Michu c. Base Fácil PPR e CPVC**

A segurança de todo equipamento tem como base o comprimento de todas as medidas de controle de risco, sendo elas: Administrativa, EPC's, EPI's, de tal forma que o trabalho multidisciplinar leve ao sucesso a implantação do sistema de segurança. No entanto acidentes/incidentes do trabalho podem ocorrer. Por isso enfatiza-se que para garantir a segurança é necessário que seja realizado treinamento e conscientização de segurança aos operadores, preparadores, manutentores mecânicos e eletricitas, e demais pessoas que possam ter/manter contato com a máquina/equipamento.

17.1 Riscos Residuais e Medidas Complementares

Como medidas complementares salientasse a necessidade de treinamento e capacitação periódico para os operadores conforme previsto no ANEXO II da NR12.

17.2 Considerações finais

Todas as fotos contidas nesse Laudo foram tiradas do próprio equipamento que é referenciado nesse documento.

Todos os ajustes do equipamento incluído: regulagem das reguladoras de vazão dos cilindros pneumáticos, pressão da reguladora de pressão "alimentação geral", velocidades (motores, prensas, manipuladores), forças, temperaturas, etc, DEVEM ser mantidos conforme padrão de fábrica para manter a integridade da Segurança Analisada. Para quaisquer alterações deve ser consultado o fabricante e se necessário deve ser emitido um novo laudo de Segurança com emissão de ART.

A instalação dos Equipamentos de Proteção Coletiva (exemplo: proteções fixas ou móveis, circuito de parada de emergência, comando bimanual, cortina de luz de segurança, etc.) com disposição e quantidade suficiente é necessária quando se quer parar, de forma correta o equipamento que "move" a máquina (motor, válvula pneumática de acionamento do freio fricção, etc). Nesse caso todos esses EPC's instalados são necessários para que no momento crítico (uma

invasão na área de risco, por exemplo) o elemento de segurança de parada escolhido atue sem falhas, parando todo o sistema.

É essencial que os operadores e profissionais envolvidos recebam treinamento quanto aos conceitos de segurança e utilização de EPC's.

A manutenção preventiva ou corretiva é, usualmente, necessária para manter o desempenho especificado das partes relacionadas à segurança. Com o tempo, o desvio do desempenho especificado pode levar à deterioração da segurança ou das situações de perigo. Para identificar tais desvios, inspeções manuais periódicas são necessárias.

É necessária a criação de uma cultura de segurança onde todos pensem efetivamente em manter os dispositivos instalados e melhorar a sua eficiência a cada dia. Acreditar que os dispositivos instalados não estão ali para atrapalhar a produção, mas sim, para garantir a integridade física dos trabalhadores.

O sucesso na implementação de medidas de segurança eficazes surge a partir de um trabalho multidisciplinar, apoiado por todos os níveis hierárquicos da empresa.

17.3 Documentação

Toda a documentação necessária para a elaboração desse Laudo está presente nele e em seus anexos (CD), não necessitando de mais nenhum documento para a sua complementação, considera-se que o CD da ART faz parte da documentação e contem algumas fotos do equipamento com o intuito de resguardar o Fabricante contra alterações feitas na máquina.

Para maiores esclarecimentos quanto ao funcionamento e detalhes do equipamento verificar o Manual do equipamento que comportará os seguintes documentos descritos abaixo:

Impresso e CD de documentos:

- Manual de operação
- Projeto elétrico
- Programa do CLP (*Apenas em CD*)
- Programa da IHM (*Apenas em CD*)
- Desenhos das peças de reposição
- Desenhos de conjunto de montagem mecânica
- Projeto pneumático
- Lista comercial Elétrica
- Lista comercial Mecânica
- Lista comercial Pneumática

18.0 ART (Anotação de responsabilidade Técnica)
CREA-SC

 Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina

Autenticidade

ART N° 5373195-7

A.R.T. Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via

CREANET
Contratado

ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO	117083-5	Empresa Executora:	
MATHEUS NORBERTO HAGEMANN		ITRA AUTOMACAO LTDA ME	
SERVIDAO MORRO FORTE 49	JOINVILLE		123981-0
CX 2 NOVA BRASILIA	89214-460 SC	Fone:	Fax:
Fone: 4799264190	Fax: -- CPF:068.957.219-08	Normal	
matheus@itraautomacao.com.br			

Contratante

DURATEX S.A.	97837181002190
Av. Antonio Frederico Ozanam 12000	
Distrito Industrial	JUNDIAI
13213-030	(11) 3179-7258
	SP

Resumo do Contrato

Projeto, instalação e laudo dos dispositivos de segurança agregados a máquina: 218 - DURATEX
- BANCADA DE TESTE DE ESTANQUEIDADE. Conforme relatório técnico de levantamento de risco (009/2015).
IMPORTANTE: A ART será válida desde que o projeto e as instalações citadas não sofram alterações.

Início em: 10/02/2015	Término em: 03/03/2015	Honorários: Pró-Labore	Valor Obra/Serviço: R\$1.000,00
-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------------------

Identificação da Obra/Serviço

ITRA AUTOMACAO LTDA, ME	11068891000134
Rua Cólón, 742	
Bairro Glória	JOINVILLE
89.216401	(47) 3207-1800
	SC

Assinaturas

JOINVILLE	MATHEUS NORBERTO HAGEMANN	DURATEX S.A.
03/03/2015	068.957.219-08	97837181002190

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico
ART: 5373195-7
Participação Técnica

Individual

Atividades

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
24 ##	G2105	1,00	24
12 54	G2105	1,00	24
12 54	B0203	1,00	24

Entidade de Classe

CEAJ

Regularização
Descrição Complementar

LAUDO N°009/2015

 Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br
Este documento foi autenticado eletronicamente, estando sujeito a verificações conforme resolução 1025/09 CONFEA e demais legislações aplicáveis.
As assinaturas devem ser a próprio punho, originais e preferencialmente com caneta azul.

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296/2004, as atividades profissionais acima relacionadas.

Figura 60 – ART De Segurança

CREA-SC		104-1	Recibo do Sacado	
CEDENTE CREA-SC CNPJ 82.511.643/0001-64			VENCIMENTO 13/03/2015	
NOSSO NÚMERO 9117883537319500002	NÚMERO DO DOCUMENTO 5373195-7	ESPÉCIE DOC. GUIA	DATA DO DOCUMENTO 03/03/2015	AGÊNCIA/CÓD. CEDENTE 1011 / 051159-5
(-) VALOR DOCUMENTO 67,68	(-) DEDUÇÕES	(+) ACRÉSCIMOS	VALOR COBRADO	
SACADO ITRA AUTOMACAO LTDA ME				
AUTENTICAÇÃO MECÂNICA				

CAIXA		104-1	1049105115 59911708358 37319500007 1 63660000006768	
LOCAL DE PAGAMENTO CASAS LOTÉRICAS, AGENCIAS DA CAIXA E REDE BANCÁRIA			VENCIMENTO 13/03/2015	
CEDENTE CREA-SC CNPJ 82.511.643/0001-64			AGÊNCIA/CÓD. CEDENTE 1011 / 051159-5	
DATA DOCUMENTO 03/03/2015	NÚMERO DO DOCUMENTO 5373195-7	ESPÉCIE DOC. GUIA	ACEITE NÃO	DATA PROCESSAMENTO 03/03/2015
	CARTEIRA SR	ESP. MOEDA R\$	QUANTIDADE	VALOR MOEDA
				(-) VALOR DOCUMENTO 67,68
INSTRUÇÕES Professional MATHEUS NORBERTO HAGEMANN				(-) DESCONTOS
Nro. ART.... 5373195-7				(-) OUTRAS DEDUÇÕES
Proprietario ITRA AUTOMACAO LTDA ME				(+) MORA/MULTA
Localizacao. RUA COLON, 742				(+) OUTROS ACRÉSCIMOS
Cidade..... JOINVILLE				(-) VALOR COBRADO
SACADO ITRA AUTOMACAO LTDA ME				
RODOVIA BR 101 1200			88390-000	
SACADOR/AVALISTA				



FICHA DE COMPENSAÇÃO
AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

Transação Realizada com Sucesso

Boleto de Cobrança

Data da operação: 03/03/2015

Nº de controle: 776.601.244.537.048.911 | Documento: 0002084

Conta de débito: **Agência: 6514 | Conta: 0003275-1 | Tipo: Conta-Corrente**

Empresa: **ITRA AUTOMAÇÃO LTDA ME | CNPJ: 011.068.891/0001-34**

Código de barras: **10491 05115 59911 708358 37319 500007 1 63660000006768**

Banco cedente: **104 - CAIXA ECONOMICA FEDERAL**

Data de vencimento: **13/03/2015**

Valor: **R\$ 67,68**

Data de débito: **03/03/2015**

Descrição: **CREA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco NET EMPRESA

Autenticação

aH8zKymX k?iF7Xt# Cx7PMYti Ky4Gxq8e MAMwA#dQ 9nAgIc7b vJVUstCM OzK@KdD4
6#XtSW4N bNep9FGC #bhRXm#t ZZh7?u#Q Bs5V51Xf jHFxZXPx au2gwBrP JBIuv*Su
16GiJA*M bv68aUVD QEiIaCcN 6QO2yWQA NBNT#uMu MSASiwoV 63442165 10387080

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente	Alô Bradesco 0800 704 8383	Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099	Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.
Ouvidoria	0800 727 9933	Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.	

Demais telefones consulte o site
Fale Conosco.

Figura 61 – Comprovante de Pagamento CREA-SC

Elaboração e responsabilidade técnica:

Matheus N. Hagemann

Eng. De Controle e Automação

Eng. De Segurança Do Trabalho

CREA: 117083-5