



**FOLHA DE REVISÕES**

	Emissão Inicial	Rev.01	Rev.02	Rev.03	Rev.04
<b>Data:</b>	Julho / 2018				
<b>Elaborado:</b>	Engº. José Maurício				
<b>Verificado</b>	Engº. Marcos Siqueira				
<b>Aprovado</b>	Engº. José Maurício				

**INFORMAÇÕES DO CLIENTE**

<b>Empresa:</b>	BRAINFARMA INDUSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A	 <p>brainfarma Indústria Química e Farmacêutica S/A.</p>
<b>Endereço:</b>	V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO	
<b>CNPJ:</b>	05.161.069/005-44	

**INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO**

<b>Título:</b>	ANÁLISE DE RISCO NR12 - ENVELOPADORA (EVPC0030)	<b>TAG:</b>	TEC-BFM-LT-048-18-00
<b>ARTs:</b>	1020180144188	<b>Período:</b>	Julho / 2018

**EMPRESA CONTRATADA PARA ELABORAR ESTE DOCUMENTO**

<b>Nome:</b>	Tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA - ME			 <p>tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA</p>
<b>Endereço:</b>	Av. Jamel Cecílio, No. 2783, Qd 65, Lts 01 e 21, JK Nova Capital, Anápolis - GO, CEP: 75114-275			
<b>CNPJ:</b>	14.691.111/0001-04	<b>Registro CREA GO:</b>	22495/RF	

**FORMATAÇÃO E ARQUIVAMENTO**

<b>Local para arquivamento:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		
<b>Responsável legal pelo PIE:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Formato:</b>	A4
<b>Forma de arquivar:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Nº de Páginas:</b>	23
<b>Disponibilidade:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		

## SUMÁRIO

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	4
2.	INFORMAÇÕES GERAIS DO CLIENTE .....	4
3.	FUNÇÃOÁRIOS DA EMPRESA QUE PARTICIPARAM DO ACOMPANHAMENTO EM CAMPO: .....	4
4.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	4
5.	ABREVIATURAS UTILIZADAS .....	5
6.	OBJETIVO.....	5
7.	GENERALIDADES .....	5
8.	METODOLOGIA ADOTADA .....	6
9.	PROCEDIMENTOS PARA APRECIÇÃO DE RISCO .....	6
9.1	Determinar os limites de uso da máquina, onde serão verificados os seguintes pontos .....	6
9.2	Determinar os limites de espaço da máquina, onde serão verificados os seguintes pontos .....	6
9.3	Determinar os limites de tempo da máquina .....	6
9.4	Determinar outros limites da máquina, tais como .....	6
9.5	Determinar todas as áreas perigosas.....	7
9.6	Identificar perigos .....	7
9.7	Estimar os riscos .....	7
9.8	Propor medidas para mitigação dos riscos .....	7
9.9	Documentos finais dos resultados .....	7
10.	METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO, PADRÃO BRASILEIRO .....	7
10.1	CATEGORIA B .....	8
10.2	CATEGORIA 01.....	9
10.3	CATEGORIA 02.....	9
10.4	CATEGORIA 03.....	9
10.5	CATEGORIA 04.....	10
11.	METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO, PADRÕES INTERNACIONAIS .....	10
12.	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE RISCOS (HRN) .....	12
13.	TERMOS E DEFINIÇÕES DA NORMA ABTN NBR ISO 12100:2013 .....	13
14.	VISTORIA EM CAMPO .....	14
15.	ANÁLISE DE RISCO .....	14
15.1	INFORMAÇÕES GERAIS DO INVENTÁRIO .....	14
15.2	LIMITES DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO .....	15
15.3	CHECKLIST GERAL DA NR12 .....	16

15.4 SELEÇÃO DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA .....	17
15.4.1 RISCO MECÂNICO .....	17
15.4.2 RISCO TÉRMICO .....	18
15.4.3 RISCO MECÂNICO .....	19
15.4.4 RISCO MECÂNICO .....	20
15.4.5 RISCO ELÉTRICO .....	21
15.5 RECOMENDAÇÕES GERAIS SEGUNDO RESULTADO DO CHECKLIST .....	22
16. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	23

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

- A) Assume-se que as documentações e informações fornecidas pela Brainfarma estão corretas, que foram fornecidas de boa fé e são confiáveis.
- B) A cópia total ou parcial deste trabalho só será permitida mediante autorização subscrita pela TecnoSiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA - ME
- C) Responsabilidade sobre matéria legal ou de engenharia que não seja implícita para o exercício legal da profissão, principalmente estabelecido em leis, artigos ou regulamentos próprios.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS DO CLIENTE

-  **Razão Social:** BRAINFARMA INDUSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A.
-  **CNPJ – Número de Inscrição:** 05.161.069/005-44.
-  **ENDEREÇO:** V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO.

## 3. FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA QUE PARTICIPARAM DO ACOMPANHAMENTO EM CAMPO:

-  Helio Borges da Silva

## 4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ✓ **ABNT NBR ISO 12100:2013:** Segurança de máquinas, princípios gerais de projeto e apreciação e redução de riscos;
- ✓ **ABNT NBR 14153:2013:** Segurança de máquinas, partes de sistemas de comando relacionados à segurança e princípios gerais para projeto;
- ✓ **NORMA REGULAMENTADORA 12 DO MTE:** Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos;
- ✓ **NORMA REGULAMENTADORA 10 DO MTE:** Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ✓ **ABNT NBR 16337:2014:** Gerenciamento de riscos em projetos e princípios e diretrizes gerais;
- ✓ **ABNT NBR NM 272:** Proteções – Requisitos gerais para projeto e construção de proteções fixas e móveis;
- ✓ **ABNT NBR NM 273:** Dispositivos de intertravamento associados a proteções;
- ✓ **ABNT NBR NM ISO 13852:** Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;
- ✓ **ANBT NBR NM ISO 13853:** Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;
- ✓ **ABNT NBR NM ISO 13854:** Folgas mínimas para evitar esmagamento e perdas do corpo humano;
- ✓ **ABNT NBR NM 13759:** Equipamentos de parada de emergência;
- ✓ **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas em Baixa Tensão;
- ✓ **DIN EN ISO 13849-1:2015:** Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design;

- ✓ **DIN EN ISO 13849-2:2015:** Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation
- ✓ **IEC 62061:2015:** Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.

## 5. ABREVIATURAS UTILIZADAS

- ✓ **ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ✓ **NBR:** Norma Brasileira de Referência;
- ✓ **ISO:** *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normatização);
- ✓ **IEC:** *International Electrotechnical Commission* (Comissão Internacional de Eletrotécnica);
- ✓ **EN:** *European Standards* (Norma Europeia);
- ✓ **HRN:** *Hazard Rating Number* (Número de Classificação do Perigo);
- ✓ **NP:** Número de pessoas expostas ao risco;
- ✓ **FE:** Frequência de exposição ao risco;
- ✓ **DPH:** Grau de severidade da possível lesão;
- ✓ **LO:** Probabilidade de ocorrência;
- ✓ **NR:** Norma Regulamentadora;

## 6. OBJETIVO

O presente laudo técnico visa avaliar os riscos de uma ENVELOPADORA (TAG: EVPC0030) de forma a elaborar uma análise de risco do mesmo. Em atendimento as exigências da Norma Regulamentadora 12 do Ministério do Trabalho e Emprego. Tal análise servirá como base para que a Empresa possa efetuar as adequações necessárias assim como constituir o inventário conforme exigido pela NR12.

A NR-12 estabelece as definições técnicas, os princípios fundamentais e as medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A norma estabelece quais os requisitos mínimos de segurança para prevenção de acidentes e doenças do trabalho em todas as fases de projeto e utilização das máquinas ou equipamentos.

A norma supracitada não retira a necessidade de se observar também o que está disposto das demais Normas Regulamentadoras, nas normatizações técnicas vigentes, e na ausência de normas nacionais, a observância das normas internacionais que versem sobre os temas em estudo.

A análise para efetiva aplicabilidade deste laudo, será o guia que facilitará a gestão de segurança da máquina de maneira a eliminar, neutralizar ou mitigar os possíveis riscos potenciais de diversas origens, trazendo benefícios em prol da integridade física e da saúde dos trabalhadores.

## 7. GENERALIDADES

Este laudo foi elaborado tendo como base técnica uma apreciação “in loco” da máquina assim como suas instalações. Tal avaliação de risco se destina a Empresa e demais órgãos fiscalizadores, tais como, Superintendência Regional do Trabalho e Emprego, Auditorias Internas, Auditorias Externas de Seguradoras, dentre outros.

## **8. METODOLOGIA ADOTADA**

Foi realizado uma análise dos riscos baseada numa comparação entre as exigências normativas da NR12 e a situação atual ao qual a máquina se encontra. Levando em consideração os critérios de segurança exigidos pela NR12. A metodologia leva em consideração as diretrizes da Norma ABNT NBR ISO 12100:2013 a qual estabelece os princípios gerais do método.

Tal normatização orienta a realização das seguintes etapas no estudo:

- ✓ Determinar os limites da máquina: Incluindo o uso previsto e possíveis mau usos;
- ✓ Identificar perigos e situações que possam ocasionar riscos na máquina;
- ✓ Estimar os riscos, de forma qualitativa e quantitativa (HRN);
- ✓ Fazer uma avaliação final dos riscos de forma a sugerir possíveis mitigações;
- ✓ Orientar a CONTRATANTE quanto as medidas protetoras que deverão ser tomadas para mitigar tais riscos apreciados.

## **9. PROCEDIMENTOS PARA Apreciação DE RISCO**

### **9.1 DETERMINAR OS LIMITES DE USO DA MÁQUINA, ONDE SERÃO VERIFICADOS OS SEGUINTEs PONTOS**

- A) Modos de operação da máquina, onde serão consideradas as intervenções normais e as intervenções relacionadas a má utilização da máquina;
- B) O uso da máquina por pessoas identificadas;
- C) Níveis de treinamento das pessoas envolvidas (operação e manutenção);
- D) Exposição de outras pessoas aos perigos da máquina (pessoas com noção dos perigos e pessoas com pouca noção dos perigos).

### **9.2 DETERMINAR OS LIMITES DE ESPAÇO DA MÁQUINA, ONDE SERÃO VERIFICADOS OS SEGUINTEs PONTOS**

- A) Movimentos (cursos dos movimentos);
- B) Espaço físico destinado a pessoas de manutenção e operação da máquina;
- C) Interface homem máquina (forma de interagir com a máquina);
- D) Conexões da máquina com suas fontes de energia (suprimentos de energia da máquina).

### **9.3 DETERMINAR OS LIMITES DE TEMPO DA MÁQUINA**

- A) Analisar a vida útil da máquina, considerando o uso normal e o possível mau uso;
- B) Consideração dos intervalos de serviços recomendados.

### **9.4 DETERMINAR OUTROS LIMITES DA MÁQUINA, TAIS COMO**

- A) Materiais a serem processados (propriedades);
- B) Limpeza e organização;

C) Análise do meio ambiente: Temperatura, umidade, local de instalação da máquina, clima, tolerância a poeira, etc.

## **9.5 DETERMINAR TODAS AS ÁREAS PERIGOSAS**

A) Determinar as áreas da máquina onde se encontram os perigos.

## **9.6 IDENTIFICAR PERIGOS**

A) Utilizar a metodologia da Norma ABTN NBR ISO 12100:2013 para identificação dos perigos.

## **9.7 ESTIMAR OS RISCOS**

A) Utilizar a metodologia da Norma ABTN NBR ISO 12100:2013 para estimativa de riscos, que nada mais é que a probabilidade de ocorrência de um dano atrelado a severidade do mesmo.

## **9.8 PROPOR MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DOS RISCOS**

A) Orientar as medidas técnicas necessárias para minimizar os riscos, trazendo os mesmos para limites residuais.

B) Tais medidas são: aperfeiçoamentos técnicos (mecânicos e elétricos) visando minimizar os riscos, instalação de sistemas de segurança baseado nas categorias definidas, medidas administrativas, treinamentos, elaboração de manuais de segurança, elaboração de manuais de manutenção, etc.

## **9.9 DOCUMENTOS FINAIS DOS RESULTADOS**

A) Evidencias através de documentos finais, referente a metodologias utilizadas e resultados encontrados na análise de risco realizada.

B) As soluções propostas para mitigar os riscos, dentre outros documentos elaborados.

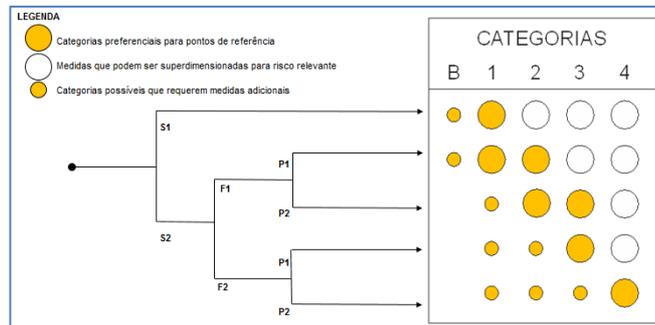
## **10. METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO, PADRÃO BRASILEIRO**

Em atendimento a ABTN NBR ISO 12100:2013, devemos definir os sistemas de segurança através de categorias, utilizamos para tanto a Norma ABNT NBR 14153:2013 ao qual define os sistemas de comando que deverão ser implementados na máquina para que as mesmas estejam de acordo com critérios de segurança estabelecidos. Abaixo segue tabelas e metodologia:

RETIRADA NA ABNT NBR 14009:1997 SUBSTITUÍDA PELA ABNT NBR ISO 12100:2013	
<b>PARÂMETRO SEVERIDADE DO FERIMENTO (S1 E S2)</b>	
Ferimentos leves (normalmente reversíveis).	S1
Ferimentos sérios (normalmente irreversíveis, incluindo morte).	S2
<b>PARÂMETRO FREQUÊNCIA E/OU TEMPO DE EXPOSIÇÃO AO PERIGO (F1 E F2)</b>	
Raro ou relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição.	F1
Se estiver frequentemente ou continuamente exposta ao perigo e/ou longo tempo de exposição.	F2
<b>PARÂMETRO POSSIBILIDADE DE SE EVITAR O PERIGO (P1 E P2)</b>	
Possível sob condições específicas.	P1
Quase nunca possível.	P2

Observações importantes que influenciam no Parâmetro P:

- Operação com ou sem supervisão;
- Operação por especialistas ou por não profissionais;
- Velocidade com que o perigo aparece (rapidamente ou lentamente);
- Possibilidades de se evitar o perigo (fuga, intervenção de terceiros, etc.);
- Experiências práticas de segurança relativas ao processo.



**DETERMINAÇÃO DA CATEGORIA SEGUNDO ABNT NBR 14153**

### 10.1 CATEGORIA B

Fornecer os requerimentos básicos de qualquer sistema de controle, seja um sistema de controle relacionado à segurança ou não. Um sistema de controle deve funcionar em seu ambiente esperado. O conceito de confiabilidade fornece uma base para sistemas de controle, como a confiabilidade é definida como a probabilidade de que um dispositivo irá executar a função pretendida para um intervalo especificado nas condições esperadas.

- Seleção, combinação, arranjos, montagem e instalação (isto é, por instruções do fabricante) adequadas;
- Compatibilidade dos componentes com tensões e correntes;
- Suporta condições ambientais;
- Uso do princípio desenergização;
- Supressão transiente;
- Redução do tempo de resposta;
- Proteção contra um arranque inesperado;

- A fixação segura dos dispositivos de entrada (por exemplo, a montagem de bloqueios);
- Proteção do circuito de controle (por NFPA79 & IEC60204-1);
- Ligação correta de proteção.

### **10.2 CATEGORIA 01**

Devem ser aplicados os requisitos da categoria B e os desta subseção.

As partes de sistemas de comando relacionadas à segurança, de categoria 01, devem ser projetadas e construídas utilizando-se componentes bem ensaiados e princípios de segurança comprovados.

Um componente bem ensaiado para uma aplicação relacionada à segurança é aquele que tem sido:

- Largamente empregado no passado, com resultados satisfatórios em aplicações similares;
- Construído e verificado utilizando-se princípios que demonstrem sua adequação e confiabilidade para aplicações relacionadas à segurança.

Em alguns componentes bem ensaiados, certos defeitos podem também ser excluídos, em razão de ser conhecida a incidência de defeitos e esta ser muito baixa. A decisão de se aceitar um componente particular como bem ensaiado pode depender de sua aplicação.

### **10.3 CATEGORIA 02**

Devem ser aplicados os requisitos da categoria B, o uso de princípios de segurança comprovados e os requisitos desta subseção.

As partes de sistemas de comando relacionadas à segurança, de categoria 02, devem ser projetadas de tal forma que sejam verificadas em intervalos de adequados pelo sistema de comando da máquina.

A verificação das funções de segurança deve ser efetuada:

- Na partida da máquina e antes do início de qualquer situação de perigo;
- Periodicamente durante a operação, se a avaliação do risco e o tipo de operação mostrarem que isso é necessário.

O início dessa verificação pode ser automático ou manual.

### **10.4 CATEGORIA 03**

Os requisitos da categoria B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. A segurança de sistemas de comando de categoria 03 devem ser projetadas de tal forma que um defeito isolado, em qualquer dessas partes, não leve à perda das funções de segurança.

Defeitos de modo comum devem ser considerados, quando a probabilidade da ocorrência de tal defeito for significativa. Sempre que, razoavelmente praticável, o defeito isolado deve ser detectado durante ou antes da próxima solicitação da função de segurança.

As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que:

- Um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança, e

- Sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado;

Quando um defeito isolado ocorre a função de segurança é sempre cumprida. Alguns defeitos, porém nem todos serão detectados.

O acúmulo de defeito não detectados pode levar à perda da função de segurança.

### **10.5 CATEGORIA 04**

Devem ser aplicados os requisitos da categoria B, o uso de princípios comprovados de segurança e os requisitos desta subseção.

Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança, de categoria 04, devem ser projetadas de tal forma que:

- Uma falha isolada em qualquer dessas partes relacionadas à segurança não leve à perda das funções de segurança, e -a falha isolada é detectada antes ou durante a próxima atuação sobre a função de segurança, como, por exemplo, imediatamente, ao ligar o comando, ao final do ciclo de operação da máquina.

Se essa detecção não for possível, o acúmulo de defeitos não deve levar à perda das funções de segurança.

Auto monitoramento da interface de segurança.

Se a detecção de certos defeitos não for possível ao menos durante a verificação seguinte à ocorrência do defeito, por razões de tecnologia ou engenharia de circuitos, a ocorrência de defeitos posteriores deve ser admitida.

Nessa situação, o acúmulo de defeitos não deve levar à perda das funções de segurança.

## **11. METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO, PADRÕES INTERNACIONAIS**

Conforme mencionado anteriormente, o padrão para determinação da categoria de segurança das máquinas no Brasil é a NBR ABNT 14153:2013, entretanto, a Tecnosiq Engenharia adota também em seus estudos as normas internacionais vigentes como forma complementar. Para este estudo, levaremos em conta o que nosso ordenamento exige, no entanto, segue também o estudo seguindo critérios da ISO 13849-1:2015 e da norma IEC 62061:2015.

Tais normas tratam na avaliação de risco e da determinação da performance do sistema de segurança das máquinas e equipamentos onde será avaliado a probabilidade de falhas perigosas por hora.

Não aprofundaremos deste estudo a cobrança técnica destas normas, porém, segue também a avaliação dentro desses organismos técnicos para que no futuro, o cliente possa estar migrando este estudo para padrões internacionais caso prefira.

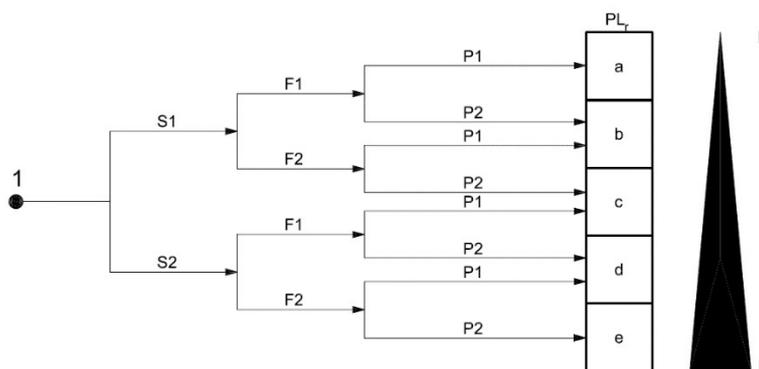
Segundo a ISO 13849-1:2015, a categoria de segurança deverá ser determinada levando em consideração a severidade do ferimento, a frequência de tempo a qual o trabalhador fica exposto ao risco e a possibilidade de se evitar o dano. Estes três parâmetros irão determinar o nível de performance requerido (PLr), o nível de integridade de segurança (SIL) e a categoria de segurança (B, 1, 2, 3 ou 4).

A severidade está relacionada a gravidade das lesões e danos à saúde, podendo ser S1 (para contusões ou lacerações leves) e S2 (para danos mais severos, tais como: amputações e até mesmo a morte).

O segundo parâmetro a ser observado é a frequência de exposição ao perigo, podendo ser F1 (acessos esporádicos, de tempo em tempo, pouca frequência de exposição ao perigo) ou F2 (caso o trabalhador esteja frequentemente exposto ao perigo, acessos frequentes ao equipamento ou máquina).

Por fim o parâmetro de possibilidade de se evitar o dano, podendo ser P1 (caso haja chance real de se evitar um acidente ou até mesmo reduzir de forma significativa o efeito) ou P2 (quando for praticamente impossível se evitar o dano).

Com estes parâmetros devidamente computados, podemos determinar o nível de performance requerido (PL<sub>r</sub>), seguindo a metodologia abaixo:



**DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE PERFORMANCE REQUERIDO (PL<sub>r</sub>)**

Após verificado o (PL<sub>r</sub>), a segunda etapa é especificar a categoria de segurança da máquina ou equipamento, que consiste em se determinar a classificação das partes de um sistema de comando que está relacionado a segurança, tal parâmetro está relacionado ao grau de confiabilidade do sistema, isto é, o quanto o sistema será robusto em condições de falha (defeito). Para esta determinação, temos a ABNT NBR 14153 que estabelece as categorias já informadas no início deste estudo (B, 1, 2, 3 ou 4), entretanto, a ISO 13849-1:2015 estabelece níveis de performance que vão de "A" até "E", onde "A" é o nível de segurança mais simples e "E" o mais elevado. Conforme mencionamos anteriormente, a determinação do nível de performance também está relacionado a qualidade dos componentes que integram as partes do sistema de segurança (SIL). A tabela a seguir traz uma equivalência entre estas normas supracitadas:

SIL (IEC)	PL (ISO)	Categoria (NBR)
3	e	4
2	d	3
1	c	2
	b	1
Nenhum	a	B

**EQUIVALÊNCIA ENTRE NORMAS DA IEC, ISO E NBR**

Entretanto, conforme acima mencionado, o Brasil adota na atualidade os parâmetros da ABNT NBR 14153, e segue esta metodologia internacional apenas como um adicional, caso o cliente busque adequar suas máquinas com padrões mais criteriosos.

## 12. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE RISCOS (HRN)

Existem diversos métodos para quantificar os riscos de forma a estabelecer um ranking do menor para o maior e assim tomarmos as devidas medidas de mitigação ou controle. Um dos métodos mais conhecido e utilizado é o HRN (Hazard Rating Number), criado em 1990 através de uma publicação da SHP (Published Chris Steel's). Por se tratar de um método bastante eficaz e de fácil compreensão, adotaremos o mesmo neste estudo.

Todos os riscos podem ser apreciados e quantificados, sendo assim, poderemos tomar todas as precauções necessárias para tornar a máquina mais segura quanto à exposição de tais perigos aos operadores, profissionais de manutenção e demais pessoas que possam estar expostas a tais riscos. Os riscos serão escalonados dentre os limites de raros (residuais) até intoleráveis. Tal metodologia será dividida e etapas.

A primeira etapa consiste em determinar a probabilidade de ocorrência de acidentes (LO), a tabela a seguir mostra as opções existentes e sua devida quantificação:

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (LO)		
Quase impossível	0,033	Pode ocorrer apenas em circunstâncias extremas
Altamente improvável	1	Embora concebível
Improvável	1,5	Mas pode ocorrer
Possível	2	Mas não usual
Alguma chance	5	Pode acontecer
Provável	8	Sem surpresas
Muito provável	10	Esperado
Certeza	15	Sem dúvida

FREQUÊNCIA DE EXPOSIÇÃO (FE)	
Anualmente	0,5
Mensalmente	1
Semanalmente	1,5
Diariamente	2,5
Em termos de horas	4
Constantemente	5

A segunda etapa é determinar a frequência de exposição ao risco (FE), podendo ser:

Na terceira etapa será estabelecido o grau de severidade do possível dano (GS):

GRAU DA SEVERIDADE (GS)	
Arranhão, escoriação, contusão	0,1
Dilaceração, corte, doenças moderadas	0,5
Fratura de ossos menores ou enfermidades leves	1
Fratura de ossos maiores ou enfermidades graves	2
Perda de um membro, olho, ouvido permanentemente	4
A perda de dois membros ou dos olhos permanentemente	8
Enfermidade permanente ou crítica	12
Fatalidade	15

Na quarta etapa será estabelecido o número de pessoas que estarão expostas a tais riscos (NP), a tabela abaixo quantifica da seguinte maneira:

NÚMERO DE PESSOAS SOB RISCO (NP)	
1-2 Pessoas	1
3-7 Pessoas	2
8-15 Pessoas	4
16-50 Pessoas	8
50+ Pessoas	12

Após determinados os índices das tabelas citadas anteriormente, iremos encontrar a quantificação final do risco da utilizando a seguinte expressão:

$$HRN = LO \times FE \times GS \times NP$$

O valor final resultante do cálculo acima determinará o número final do risco apreciado. Utilizaremos a tabela abaixo para determinar a criticidade de tal risco, sendo:

HAZARD RATING NUMBER (HRN)	RISCO
0-5	DESPREZÍVEL (RESIDUAL)
6-50	MODERADO (BAIXO)
51-500	ALTO
ACIMA DE 501	INTOLERÁVEL (INACEITÁVEL)

Onde:

**Desprezível:** Risco muito baixo, residual, medidas corretivas simples e opcionais;

**Baixo (Moderado):** Tomar medidas preventivas e corretivas analisando sua viabilidade (técnica e econômica), mesmo sendo riscos baixos, devemos ter como finalidade leva-los para limites residuais;

**Alto:** Será necessário dentro da avaliação de risco que sejam tomadas medidas de prevenção como forma de mitigar tais riscos, buscando sempre mitigar os riscos para limites residuais;

**Intolerável:** São riscos como o próprio nome já diz, inaceitáveis, demonstrando falhas graves no projeto, inviabilizando qualquer medida preventiva, nestes casos a máquina deverá ser desativada ou passar por *retrofit* total.

### 13. TERMOS E DEFINIÇÕES DA NORMA ABTN NBR ISO 12100:2013

- ✓ **Proteção:** Barreira física projetada como parte da máquina, para fornecer proteção;
- ✓ **Proteção fixa:** Proteção fixada de tal modo que somente poderá ser aberta ou removida com o uso de ferramentas ou destruição do meio de fixação;
- ✓ **Proteção móvel:** Proteção que pode ser aberta sem o uso de ferramentas;
- ✓ **Proteção com intertravamento:** Proteção associada a um dispositivo de intertravamento que, em conjunto com o sistema de controle da máquina, realiza as seguintes funções:
  - Impede a máquina de executar suas funções perigosas “cobertas” pela proteção, até que a mesma esteja fechada,
  - Se a proteção for aberta, durante a operação das funções perigosas da máquina, executa o comando de parada, e

- Quando a proteção for fechada, ela permite a execução das funções perigosas da máquina “cobertas” pela mesma, entretanto, o fechamento da mesma não inicia por si só a operação de tais funções.
- ✓ **Proteção com intertravamento e bloqueio:** Proteção associada a um dispositivo de intertravamento e a um dispositivo de bloqueio que, em conjunto com o sistema de controle da máquina, realiza as seguintes funções:
  - Impede a máquina de executar suas funções perigosas “cobertas” pela proteção, até que a mesma esteja fechada e bloqueada,
  - A proteção permanece fechada e boqueada até que os riscos propiciados pelas funções perigosas da máquina, cobertos por ela, tenham cessado, e
  - Quando a proteção estiver fechada e bloqueada, ela permite a execução das funções perigosas da máquina “cobertas” pela mesma, entretanto, o fechamento e bloqueio da mesma não inicia por si só a operação de tais funções.

## 14. VISTORIA EM CAMPO

O trabalho de levantamento de campo foi realizado em julho de 2018, onde foi vistoriado a Envelopadora pelos Engenheiros: Marcos Siqueira e José Maurício.

Elaboramos um registro fotográfico e coleta dos dados técnicos da máquina, assim como das duas instalações gerais, verificando-se os riscos diversos pelos quais os profissionais que trabalham estejam expostos.

## 15. ANÁLISE DE RISCO

### 15.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO INVENTÁRIO

Máquina/Eq	ENVELOPADORA		
Modelo	N/I		
Identificação	Tag	EVPC0030	
Setor	P-19	Nº Operadores	3
Localização em Planta Baixa	N/A	Nº Turnos	2
Função	ENVELOPAR MEDICAMENTOS (COMPRIMIDOS).		
Limites da Máquina/Equipamento			
Fabricante	FARMASUL	Ano	N/I

## 15.2 LIMITES DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO

FOTO PANORÂMICA	FOTO IDENTIFICAÇÃO	MÁQUINA/EQUIPAMENTO	
		ENVELOPADORA	
		MODELO	
		N/I	
		IDENTIFICAÇÃO	
		Tag	EVPC0030
		SETOR	
		P-19	
		Nº DE OPERADORES	Nº DE TURNOS
		3	2
		LOCALIZAÇÃO EM PLANTA BAIXA	
N/A			
FUNÇÃO DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO			
ENVELOPAR MEDICAMENTOS (COMPRIMIDOS).			
LIMITES DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO			
FABRICANTE		ANO	
FARMASUL		N/I	

### FUNÇÃO DA MÁQUINA:

A envelopadora tem como função envelopar medicamentos (comprimidos).

### LIMITE DE (USO / ESPAÇO / TEMPO)

Ficou evidenciado a necessidade de se fazer um treinamento de NR12 para os trabalhadores envolvidos na operação e na manutenção deste equipamento. Esta capacitação deverá ser feita levando em consideração o sistema de proteção que será implementado nesta máquina, em atendimento a esta análise de risco.

Em se tratando dos limites de espaço, recomendamos que a máquina seja utilizada em áreas que proporcionem espaço seguro para operação, manutenção e circulação, em atendimento as recomendações do fabricante e as diretrizes da NR12.

Segundo informações coletadas nesta diligência, a empresa detém um programa de manutenção rotineira devidamente evidenciado nos registros e ordens de serviço. Também segundo informações da manutenção, as mesmas são realizadas por profissionais devidamente qualificados.

### OUTROS LIMITES

Em se tratando das instalações elétricas, recomendamos que seja realizado um retrofit no conjunto de manobras da máquina em atendimento a esta análise de risco e a NR10.

No que se refere ao sistema de aterramento da máquina, orientamos que esta máquina seja sempre utilizada em locais aos quais exista a possibilidade de se aterrar a mesma. Isto é, existam tomadas com o pino de aterramento incorporado.

### 15.3 CHECKLIST GERAL DA NR12

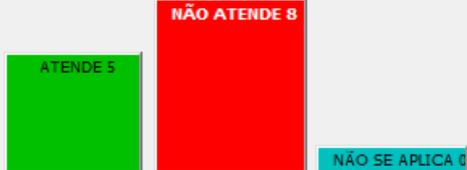
Breve questionário respondido no momento das vistorias em campo, levando em consideração as solicitações básicas da NR12.

#SAR

**CHECK LIST GERAL DA NR12**



**GRÁFICO**



					DESCRIÇÃO
					12.6 E SEGUINTE - ÁREAS DE CIRCULAÇÃO, PISOS LIMPOS E SINALIZADOS, ACESSO.
					12.56 - BOTOEIRA DE EMERGÊNCIA OU CABO DE EMERGÊNCIA.
					12.24 - DISPOSITIVO DE PARTIDA E PARADA.
					12.36 - COMANDOS EM EBT OU DE MAIS MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUE ELÉTRICO.
					12.63 - RESET OU REARME MANUAL.
					12.113 - LOTO (LOCKOUT E TAGOUT) PARA INTERVENÇÕES NO EQUIPAMENTO.
					12.15 - ATERRAMENTO DO EQUIPAMENTO.
					12.42 - DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (RELÉ, CLP, SENSORES, CHAVE DE SEGURANÇA, INTERFACES, VÁLVULAS DE BLOQUEIO, TAPETES, CORTINAS)
					12.44/12.45/12.46 - PROTEÇÕES MECÂNICAS INTERTRAVADAS.
					12.41 (A) - PROTEÇÕES MECÂNICAS FIXAS.
					12.111 - MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO (SÃO PLANEJADAS E REALIZADAS POR PROFISSIONAL HABILITADO).
					12.112 - MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO (TEM REGISTRO EM LIVRO PRÓPRIO).
					12.135 AO 12.147 - OS OPERADORES E PROFISSIONAIS DE MANUTENÇÃO SÃO DEVIDAMENTE TREINADOS NA NR12 (PRÁTICO E TEÓRICO).

**Notas:**

- ❖ Os itens que estão não conformes ou faltantes deverão ser sanados seguindo os requisitos da NR12 através dos subitens especificados neste checklist.

## 15.4 SELEÇÃO DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA

### 15.4.1 RISCO MECÂNICO

#SAR:



S	F	P	PLr	L
	F1	P1	a	
S1	F2	P1	b	
	F1	P1	c	
	F2	P1	d	
S2	F2	P1	e	
		P2	H	

**NÃO CONFORME**



Categoria

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr
NBR 14153	CATEGORI
IEC 62061	Sil
IEC 62061	PFHD
ISO 13849	PFHD

**RISCO**

\*TIPO: Mecânicos.

\*ORIGEM: Elementos Rotativos.

\*CONSEQUÊNCIAS: Enroscar, Esmagamento, Segurar Ou Prender.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 80 - ALTO</b>		<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 0,528 - DESPREZÍVEL(Residual)</b>	
GS	PERDA DE 1 OU 2 DEDOS DAS MÃOS, 1 OLHO / DEDOS DOS PÉS	4	PERDA DE 1 OU 2 DEDOS DAS MÃOS, 1 OLHO / DEDOS DOS PÉS
FE	EM TERMOS DE HORAS	4	EM TERMOS DE HORAS
PO	ALGUMA CHANCE	5	QUASE IMPOSSÍVEL
NP	1-2 PESSOAS	1	1-2 PESSOAS

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Efetuar o enclausuramento total desta área, utilizando proteções móveis, interface de segurança e sensores que atendam a categoria de segurança requerida. De tal maneira que a abertura desta proteção móvel frontal fará com que pare os movimentos perigosos da máquina. Este sistema de proteção deverá atender aos subitens NR12.44(a), NR12.45 e NR12.46.

### 15.4.2 RISCO TÉRMICO

#SAR:



S	F	P	PLr	L
	F1	P1	a	
S1	F2	P1	b	
	F1	P1	c	
S2	F2	P1	d	
		P2	e	

**NÃO CONFORME**

Normas

Registrar

SAIR

Categoria

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr c
NBR 14153	CATEGORI B2
IEC 62061	Sil 1
IEC 62061	PFHD 10-6 <= PFHD < 10-5
ISO 13849	PFHD >= 10-6 to < 3x10-6

**RISCO**

\*TIPO: Térmicos.

\*ORIGEM: Objetos Ou Materiais Com Alta Temperatura.

\*CONSEQUÊNCIAS: Queimadura.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO				HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS			
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 20 - BAIXO, PORÉM SIGINIFICATIVO</b>				<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 0,132 - DESPREZÍVEL(Residual)</b>			
GS	FRATURA LEVE OSSOS, DEDOS DAS MÃOS E PÉS / ENFERMIDADE LEVE	1		FRATURA LEVE OSSOS, DEDOS DAS MÃOS E PÉS / ENFERMIDADE LEVE	1		
FE	EM TERMOS DE HORAS	4		EM TERMOS DE HORAS	4		
PO	ALGUMA CHANCE	5		QUASE IMPOSSÍVEL		0,033	
NP	1-2 PESSOAS	1		1-2 PESSOAS	1		

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

O enclausuramento da parte frontal também evitará contato de membros superiores com partes quentes (com a máquina em operação), entretanto, deverá ser criado procedimento de trabalho que oriente ao operador em caso de abertura da parte móvel frontal do risco de temperatura, pois a resistência demora a esfriar, senso assim, este risco deverá ser informado em procedimento e treinamento.

O procedimento deverá ser criado pelo fato da máquina ficar totalmente improdutiva caso seja constantemente resfriada. Senso assim, a abertura deverá ser feita orientando através de POPs e sinalizações do risco.

### 15.4.3 RISCO MECÂNICO

#SAR:



S	F	P	PLr	L
	F1	P1	a	
S1	F2	P1	b	
	F1	P1	c	
	F2	P1	d	
S2	F2	P2	e	
			H	

**NÃO CONFORME**

Normas

Registrar

SAIR



NORMA	CATEGORIA	
ISO 13849-1	PLr	e
NBR 14153	CATEGORI	B4
IEC 62061	Sil	3
IEC 62061	PFHD	10-8 ≤ PFHD < 10-7
ISO 13849	PFHD	>= 10-8 to < 10-7

**RISCO**

\*TIPO: Mecânicos.

\*ORIGEM: Partes Cortantes.

\*CONSEQUÊNCIAS: Corte Ou Mutilação.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 160 - ALTO		CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1,056 - DESPREZÍVEL(Residual)	
GS	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8	GS	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8
FE	EM TERMOS DE HORAS 4	FE	EM TERMOS DE HORAS 4
PO	ALGUMA CHANCE 5	PO	QUASE IMPOSSÍVEL 0,033
NP	1-2 PESSOAS 1	NP	1-2 PESSOAS 1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

O enclausuramento da parte frontal também evitará contato de membros superiores com partes cortantes, entretanto este risco também deverá ser informado em procedimento de trabalho específico. Os movimentos perigosos serão eliminados em caso de abertura, entretanto, a parte cortante continua, sendo assim, o operador deverá ser bem orientado quanto a este risco, recomendamos que seja também sinalizado.]

### 15.4.4 RISCO MECÂNICO

#SAR:



S	F	P	PLr	L
	F1	P1 P2	a	
S1	F2	P1 P2	b	
S2	F1	P1 P2	c	
	F2	P1	d	
		P2	e	
			H	

NÃO CONFORME

 Categoria



Normas  
Registrar  
SAIR

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr
NBR 14153	CATEGORI
IEC 62061	Sil
IEC 62061	PFHD
ISO 13849	PFHD

RISCO

\*TIPO: Mecânicos.

\*ORIGEM: Elementos Móveis e Elementos Rotativos.

\*CONSEQUÊNCIAS: Enroscar, Esmagamento, Segurar Ou Prender, Amputar.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 160 - ALTO		CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1,056 - DESPREZÍVEL(Residual)	
GS	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8	8
FE	EM TERMOS DE HORAS 4	EM TERMOS DE HORAS 4	4
PO	ALGUMA CHANCE 5	QUASE IMPOSSÍVEL 0,033	0,033
NP	1-2 PESSOAS 1	1-2 PESSOAS 1	1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Existe uma porta que dá acesso a área de acionamentos da máquina, recomendamos que seja instalado sensor atendendo a categoria de segurança requerida, gerenciado por interface de segurança, de maneira que a abertura desta área faça com que a máquina interrompa seus movimentos perigosos.

**15.4.5 RISCO ELÉTRICO**

#SAR:



S	F	P	PLr	L
	F1	P1	a	
S1		P2	b	
	F2	P1	c	
		P2	d	
S2	F1	P1	e	
	F2	P2	H	

**NÃO CONFORME**

Normas

Registrar

SAIR

Categoria

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr e
NBR 14153	CATEGORI R4
IEC 62061	Sil 3
IEC 62061	PFHD 10-8 ≤ PFHD < 10-7
ISO 13849	PFHD ≥ 10-8 to < 10-7

**RISCO**

TIPO: Elétricos;

ORIGEM: Partes Vivas Sob Condições De Falha;

CONSEQUÊNCIAS: Choque, Eletrocussão.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 480 - ALTO		CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1.98 - DESPREZÍVEL(Residual)	
GS	GRAU DA LESÃO: FATALIDADE	15	15
FE	EM TERMOS DE HORAS	4	4
PO	PROVÁVEL	8	0.033
NP	1-2 PESSOAS	1	1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Recomendamos que a máquina passe por um retrofit no sistema elétrico, com melhorias no sistema de aterramento, adequação do painel em atendimento a NR10, melhorias na parte de sinalização de riscos, adição de redundância do contactor de força em atendimento a categoria 4 (risco maior encontrado).

## 15.5 RECOMENDAÇÕES GERAIS SEGUNDO RESULTADO DO CHECKLIST

Além das exigências apontadas pela análise pontual de riscos apresentada anteriormente, a máquina também deverá atender as recomendações abaixo, segundo resultado de apreciação (auditoria por esta equipe avaliadora):

- Os trabalhadores (operadores e mecânicos) precisam estar treinados, seguindo as exigências dos subitens 12.136 e 12.138 da norma. A Tecnosiq fará um treinamento “in loco” do sistema de segurança implementado na máquina.
- A máquina deverá passar por uma melhoria do sistema geral de sinalização, em atendimento aos subitens 12.116, 12.116.1, 12.116.2, 12.117 e 12.119. Sempre atendendo aos perigos apontados nesta apreciação de risco.
- Deverá ser inserido ao inventário desta máquina seus manuais, prioridade para manual de operação e manutenção, sempre seguindo os critérios estabelecidos nos subitens 12.127 e 12,128 da norma.
- O botão de emergência assim como o botão de RESET deverão ser implementados e monitorados por interface de segurança, isto é, usar relé de segurança conforme categoria de risco da análise.
- Instalar coluna luminosa para status da máquina.
- Adequar o sistema de aterramento da maquina para que a mesma esteja preparada para ser instalada com segurança no seu local de trabalho.
- Instalar contactor redundante para atender a Cat. 4 no acionamento da máquina.

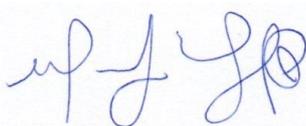
## 16. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas inspeções alguns riscos foram apontados e precisam ser mitigados para que a máquina possa trazer segurança aos trabalhadores.

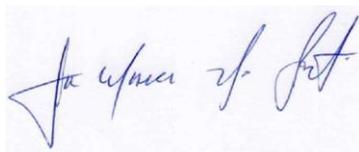
Além dos riscos apontados nesta diligência, segue como recomendação que o cliente analise a Norma Regulamentadora 12, para que possa estar constituindo o inventário desta máquina, se ater também as exigências documentais da norma.

As funcionalidades da máquina descrita neste estudo foi baseada em dados coletados em campo durante as diligências de levantamento, todas as imagens (ilustrações) apontadas neste estudo são relativas a situação que se encontravam no momento do levantamento.

Na certeza de que, através de tal diligência e observações, tenha atendido ao objetivo do parecer de que fora incumbido, submetemos esta apreciação de risco à apresentação de quem posa interessa.



**Marcos Ademar Siqueira Filho**  
*Engenheiro Eletricista*  
*Auditor de Campo – NR10 e NR12*



**José Maurício dos Santos**  
*Engenheiro Eletricista*  
*Auditor de Campo – NR10 e NR12*

**TECNOSIQ ENGENHARIA ELÉTRICA E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA**

*Inscrição Estadual: 10630188-8*

*Inscrição Municipal: 65271*

*CNPJ: 14.691.111/0001-04*

*Registro CREA: 100001650-9*

*Rua 3, SN, Quadra 37, Lote 06, JK Parque Industrial Nova Capital, Anápolis-GO, CEP: 75114-250*



tecnoSIQ  
Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA



FOLHA DE REVISÕES

	Emissão Inicial	Rev.01	Rev.02	Rev.03	Rev.04
<b>Data:</b>	Julho / 2018				
<b>Elaborado:</b>	Engº. José Maurício				
<b>Verificado:</b>	Engº. Marcos Siqueira				
<b>Aprovado:</b>	Engº. José Maurício				

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

<b>Empresa:</b>	BRAINFARMA INDUSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A	
<b>Endereço:</b>	V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO	
<b>CNPJ:</b>	05.161.069/005-44	

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

<b>Título:</b>	APRECIÇÃO DE RISCO NR12 - ENVELOPADORA (EVPC0030)	<b>TAG:</b>	TEC-BFM-LT-049-18-00
<b>ARTs:</b>	1020180144188	<b>Período:</b>	Julho / 2018

EMPRESA CONTRATADA PARA ELABORAR ESTE DOCUMENTO

<b>Nome:</b>	Tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA - ME			
<b>Endereço:</b>	Av. Jamel Cecílio, No. 2783, Qd 65, Lts 01 e 21, JK Nova Capital, Anápolis - GO, CEP: 75114-275			
<b>CNPJ:</b>	14.691.111/0001-04	<b>Registro CREA GO:</b>	22495/RF	

FORMATÇÃO E ARQUIVAMENTO

<b>Local para arquivamento:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		
<b>Responsável legal pelo PIE:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Formato:</b>	A4
<b>Forma de arquivar:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Nº de Páginas:</b>	15
<b>Disponibilidade:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		

## SUMÁRIO

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	3
2.	INFORMAÇÕES GERAIS DO CLIENTE .....	3
3.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	3
4.	OBJETIVO.....	4
5.	METODOLOGIA ADOTADA PARA APRECIÇÃO DE RISCO .....	4
6.	METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA .....	4
7.	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE RISCOS (HRN) .....	4
8.	TERMOS E DEFINIÇÕES DA NORMA ABTN NBR ISO 12100:2013 .....	6
9.	APRECIÇÃO DE RISCO .....	6
9.1	INFORMAÇÕES GERAIS DO INVENTÁRIO .....	6
9.2	LIMITES DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO .....	7
9.3	CHECKLIST GERAL DA NR12 – APÓS ADEQUAÇÕES .....	8
9.4	SELEÇÃO DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA .....	9
9.4.1	RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL .....	9
	AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES da análise.....	9
9.4.2	RISCO TÉRMICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL .....	10
	AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES da análise.....	10
9.4.3	RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL .....	11
	AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES da análise.....	11
9.4.4	RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL .....	12
	AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES da análise.....	12
9.4.5	RISCO ELÉTRICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL .....	13
	AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES da análise.....	13
10.	VERIFICAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	14
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

- A) Assume-se que as documentações e informações fornecidas pela Brainfarma estão corretas, que foram fornecidas de boa fé e são confiáveis.
- B) A cópia total ou parcial deste trabalho só será permitida mediante autorização subscrita pela TecnoSiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA - ME
- C) Responsabilidade sobre matéria legal ou de engenharia que não seja implícita para o exercício legal da profissão, principalmente estabelecido em leis, artigos ou regulamentos próprios.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS DO CLIENTE

- **Razão Social:** BRAINFARMA INDUSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A.
- **CNPJ – Número de Inscrição:** 05.161.069/005-44.
- **ENDEREÇO:** V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO.

## 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ✓ **ABNT NBR ISO 12100:2013:** Segurança de máquinas, princípios gerais de projeto e apreciação e redução de riscos;
- ✓ **ABNT NBR 14153:2013:** Segurança de máquinas, partes de sistemas de comando relacionados à segurança e princípios gerais para projeto;
- ✓ **NORMA REGULAMENTADORA 12 DO MTE:** Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos;
- ✓ **NORMA REGULAMENTADORA 10 DO MTE:** Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ✓ **ABNT NBR 16337:2014:** Gerenciamento de riscos em projetos e princípios e diretrizes gerais;
- ✓ **ABNT NBR NM 272:** Proteções – Requisitos gerais para projeto e construção de proteções fixas e móveis;
- ✓ **ABNT NBR NM 273:** Dispositivos de intertravamento associados a proteções;
- ✓ **ABNT NBR NM ISO 13852:** Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;
- ✓ **ANBT NBR NM ISO 13853:** Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;
- ✓ **ABNT NBR NM ISO 13854:** Folgas mínimas para evitar esmagamento e perdas do corpo humano;
- ✓ **ABNT NBR NM 13759:** Equipamentos de parada de emergência;
- ✓ **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas em Baixa Tensão;
- ✓ **DIN EN ISO 13849-1:2015:** Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design;
- ✓ **DIN EN ISO 13849-2:2015:** Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation
- ✓ **IEC 62061:2015:** Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.

#### **4. OBJETIVO**

O presente laudo técnico visa apreciar os riscos de uma ENVELOPADORA (TAG: EVPC0030) após o mesmo ter passado por adequações em atendimento a análise de risco inicial. Este laudo tem como objetivo dar um parecer técnico de que a máquina atende as exigências da Norma Regulamentadora 12 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Este laudo foi elaborado tendo como base técnica uma apreciação detalhada e pontual de cada não conformidade apontada na análise de risco inicial e a adequação que foi implementada para sanar cada um dos itens avaliados.

#### **5. METODOLOGIA ADOTADA PARA APRECIÇÃO DE RISCO**

Foi realizado uma apreciação dos riscos baseada numa comparação entre as exigências normativas da NR12 e a situação atual da máquina após adequações realizadas. A metodologia leva em consideração as diretrizes da Norma ABNT NBR ISO 12100:2013 a qual estabelece os princípios gerais do método. Além de se verificar se as adequações seguiram as recomendações técnicas da análise de risco inicial. O procedimento adotado na apreciação segue as diretrizes da análise de risco inicial.

#### **6. METODOLOGIA PARA ESCOLHA DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA**

Em atendimento a ABNT NBR ISO 12100:2013, devemos definir os sistemas de segurança através de categorias, utilizamos para tanto a Norma ABNT NBR 14153:2013 ao qual define os sistemas de comando que deverão ser implementados na máquina para que as mesmas estejam de acordo com critérios de segurança estabelecidos.

#### **7. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE RISCOS (HRN)**

Existem diversos métodos para quantificar os riscos de forma a estabelecer um ranking do menor para o maior e assim tomarmos as devidas medidas de mitigação ou controle. Um dos métodos mais conhecido e utilizado é o HRN (Hazard Rating Number), criado em 1990 através de uma publicação da SHP (Published Chris Steel's). Por se tratar de um método bastante eficaz e de fácil compreensão, adotaremos o mesmo neste estudo.

Todos os riscos podem ser apreciados e quantificados, sendo assim, poderemos tomar todas as precauções necessárias para tornar a máquina mais segura quanto à exposição de tais perigos aos operadores, profissionais de manutenção e demais pessoas que possam estar expostas a tais riscos. Os riscos serão escalonados dentre os limites de raros (residuais) até intoleráveis. Tal metodologia será dividida e etapas.

A primeira etapa consiste em determinar a probabilidade de ocorrência de acidentes (LO), a tabela a seguir mostra as opções existentes e sua devida quantificação:

<b>PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (LO)</b>		
Quase impossível	0,033	Pode ocorrer apenas em circunstâncias extremas
Altamente improvável	1	Embora concebível
Improvável	1,5	Mas pode ocorrer
Possível	2	Mas não usual
Alguma chance	5	Pode acontecer
Provável	8	Sem surpresas
Muito provável	10	Esperado
Certeza	15	Sem dúvida

A segunda etapa é determinar a frequência de exposição ao risco (FE), podendo ser:

<b>FREQUÊNCIA DE EXPOSIÇÃO (FE)</b>	
Anualmente	0,5
Mensalmente	1
Semanalmente	1,5
Diariamente	2,5
Em termos de horas	4
Constantemente	5

Na terceira etapa será estabelecido o grau de severidade do possível dano (GS):

<b>GRAU DA SEVERIDADE (GS)</b>	
Arranhão, escoriação, contusão	0,1
Dilaceração, corte, doenças moderadas	0,5
Fratura de ossos menores ou enfermidades leves	1
Fratura de ossos maiores ou enfermidades graves	2
Perda de um membro, olho, ouvido permanentemente	4
A perda de dois membros ou dos olhos permanentemente	8
Enfermidade permanente ou crítica	12
Fatalidade	15

Na quarta etapa será estabelecido o número de pessoas que estarão expostas a tais riscos (NP), a tabela abaixo quantifica da seguinte maneira:

<b>NÚMERO DE PESSOAS SOB RISCO (NP)</b>	
1-2 Pessoas	1
3-7 Pessoas	2
8-15 Pessoas	4
16-50 Pessoas	8
50+ Pessoas	12

Após determinados os índices das tabelas citadas anteriormente, iremos encontrar a quantificação final do risco da utilizando a seguinte expressão:

$$HRN = LO \times FE \times GS \times NP$$

O valor final resultante do cálculo acima determinará o número final do risco apreciado. Utilizaremos a tabela abaixo para determinar a criticidade de tal risco, sendo:

HAZARD RATING NUMBER (HRN)	RISCO
0-5	DESPREZÍVEL (RESIDUAL)
6-50	MODERADO (BAIXO)
51-500	ALTO
ACIMA DE 501	INTOLERÁVEL (INACEITÁVEL)

Onde:

**Desprezível:** Risco muito baixo, residual, medidas corretivas simples e opcionais;

**Baixo (Moderado):** Tomar medidas preventivas e corretivas analisando sua viabilidade (técnica e econômica), mesmo sendo riscos baixos, devemos ter como finalidade leva-los para limites residuais;

**Alto:** Será necessário dentro da avaliação de risco que sejam tomadas medidas de prevenção como forma de mitigar tais riscos, buscando sempre mitigar os riscos para limites residuais;

**Intolerável:** São riscos como o próprio nome já diz, inaceitáveis, demonstrando falhas graves no projeto, inviabilizando qualquer medida preventiva, nestes casos a máquina deverá ser desativada ou passar por *retrofit* total.

## 8. TERMOS E DEFINIÇÕES DA NORMA ABTN NBR ISO 12100:2013

- ✓ **Proteção:** Barreira física projetada como parte da máquina, para fornecer proteção;
- ✓ **Proteção fixa:** Proteção fixada de tal modo que somente poderá ser aberta ou removida com o uso de ferramentas ou destruição do meio de fixação;
- ✓ **Proteção móvel:** Proteção que pode ser aberta sem o uso de ferramentas.

## 9. APRECIÇÃO DE RISCO

### 9.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO INVENTÁRIO

Máquina/Eq	ENVELOPADORA		
Modelo	N/I		
Identificação	Tag	EVPC0030	
Setor	P-19	Nº Operadores	3
Localização em Planta Baixa	N/A	Nº Turnos	2
Função	ENVELOPAR MEDICAMENTOS (COMPRIMIDOS).		
Limites da Máquina/Equipamento			
Fabricante	FARMASUL	Ano	N/I

## 9.2 LIMITES DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO

FOTO PANORÂMICA	FOTO IDENTIFICAÇÃO	MÁQUINA/EQUIPAMENTO	
		ENVELOPADORA	
		MODELO	
		N/I	
		IDENTIFICAÇÃO	
		Tag	EVPC0030
		SETOR	
		P-19	
		Nº DE OPERADORES	Nº DE TURNOS
		3	2
		LOCALIZAÇÃO EM PLANTA BAIXA	
N/A			
FUNÇÃO DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO			
ENVELOPAR MEDICAMENTOS (COMPRIMIDOS).			
LIMITES DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		<input type="checkbox"/>	
FABRICANTE		ANO	
FARMASUL		N/I	

### FUNÇÃO DA MÁQUINA:

A envelopadora tem como função envelopar medicamento em pó.

#### Limites de ( Uso / Espaço / Tempo )

Limites de Espaço: Deve ser observado no manual da máquina, o fabricante determinará dentro do layout da planta a forma correta de instalação no que se refere ao espaço seguro de funcionamento.

Limites de tempo da máquina: Verificar através de manuais e catálogos do fabricante da máquina as recomendações necessárias relacionadas a vida útil deste equipamento.

#### Outros Limites

N/A

### 9.3 CHECKLIST GERAL DA NR12 – APÓS ADEQUAÇÕES

Breve questionário respondido no momento das vistorias em campo, levando em consideração as solicitações básicas da NR12.

**CHECK LIST GERAL DA NR12**



**GRÁFICO**

ATENDE

NÃO ATENDE
NÃO SE APLICA

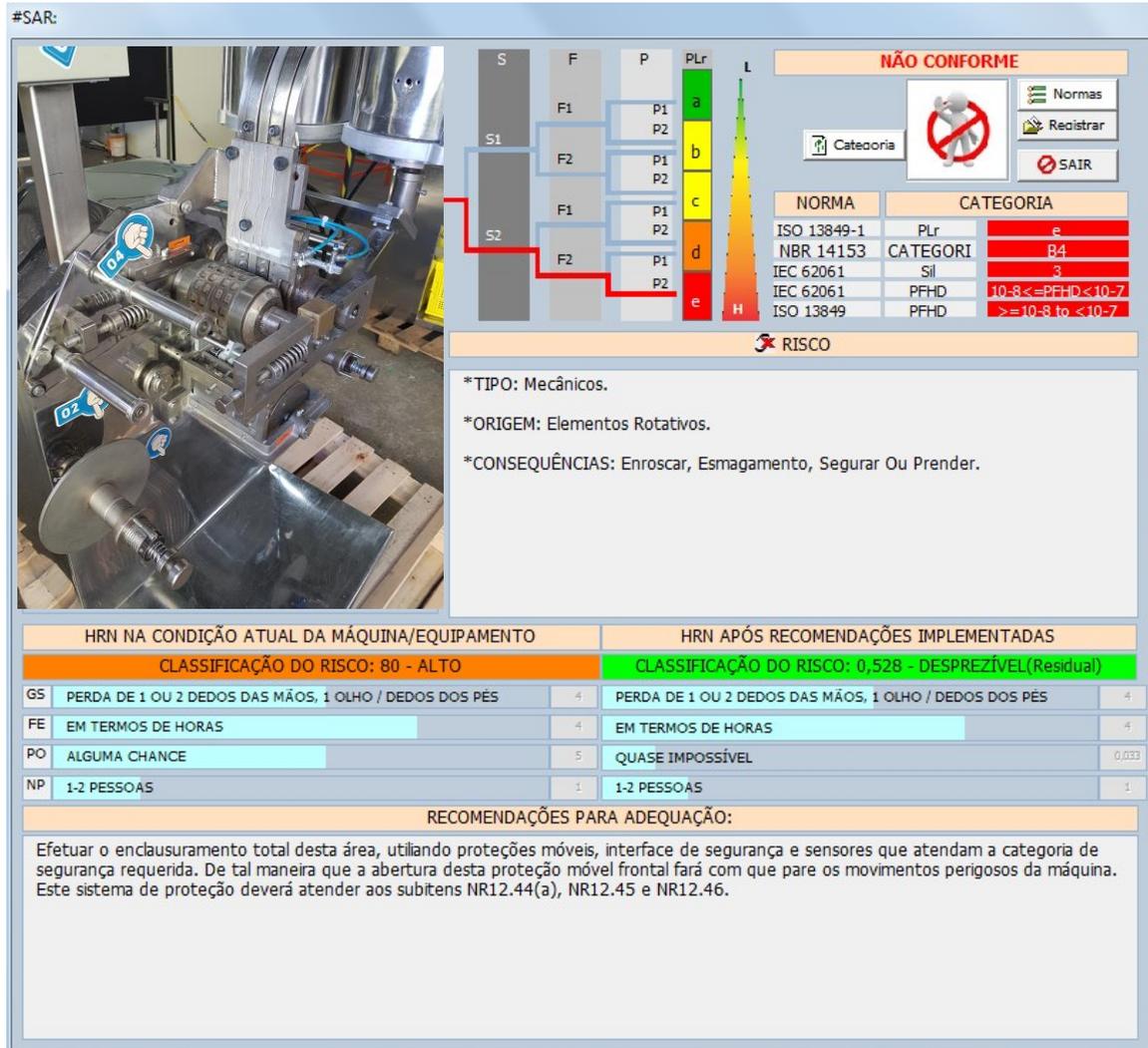
DESCRIÇÃO	
█	12.6 E SEGUINTES - ÁREAS DE CIRCULAÇÃO, PISOS LIMPOS E SINALIZADOS, ACESSO.
█	12.56 - BOTOEIRA DE EMERGÊNCIA OU CABO DE EMERGÊNCIA.
█	12.24 - DISPOSITIVO DE PARTIDA E PARADA.
█	12.36 - COMANDOS EM EBT OU DEMAIS MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUE ELÉTRICO.
█	12.63 - RESET OU REARME MANUAL.
█	12.113 - LOTO (LOCKOUT E TAGOUT) PARA INTERVENÇÕES NO EQUIPAMENTO.
█	12.15 - ATERRAMENTO DO EQUIPAMENTO.
█	12.42 - DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (RELÉ, CLP, SENSORES, CHAVE DE SEGURANÇA, INTERFACES, VÁLVULAS DE BLOQUEIO, TAPETES, CORTINAS)
█	12.44/12.45/12.46 - PROTEÇÕES MECÂNICAS INTERTRAVADAS.
█	12.41 (A) - PROTEÇÕES MECÂNICAS FIXAS.
█	12.111 - MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO (SÃO PLANEJADAS E REALIZADAS POR PROFISSIONAL HABILITADO).
█	12.112 - MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO (TEM REGISTRO EM LIVRO PRÓPRIO).
█	12.135 AO 12.147 - OS OPERADORES E PROFISSIONAIS DE MANUTENÇÃO SÃO DEVIDAMENTE TREINADOS NA NR12 (PRÁTICO E TEÓRICO).

- IMPORTANTE:** Esta diligência entende que o item que se refere a treinamento do sistema de segurança da máquina irá atender, pois a mesma só será posta em operação após a equipe técnica de engenharia que elaborou o sistema passar as recomendações aos operadores. Após a realização dos treinamentos, serão emitidos os certificados de conclusão para os participantes. A Tecnosiq não autoriza que a máquina entre em operação sem que antes seja passado para os trabalhadores o treinamento sobre o riscos e o sistema de segurança instalado para mitigar tais riscos.

## 9.4 SELEÇÃO DA CATEGORIA DO SISTEMA DE SEGURANÇA DA MÁQUINA

### 9.4.1 RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL

#SAR:



**NÃO CONFORME**

**RISCO**

\*TIPO: Mecânicos.  
\*ORIGEM: Elementos Rotativos.  
\*CONSEQUÊNCIAS: Enroscar, Esmagamento, Segurar Ou Prender.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 80 - ALTO</b>		<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 0,528 - DESPREZÍVEL(Residual)</b>	
GS	PERDA DE 1 OU 2 DEDOS DAS MÃOS, 1 OLHO / DEDOS DOS PÉS	4	PERDA DE 1 OU 2 DEDOS DAS MÃOS, 1 OLHO / DEDOS DOS PÉS
FE	EM TERMOS DE HORAS	4	EM TERMOS DE HORAS
PO	ALGUMA CHANCE	5	QUASE IMPOSSÍVEL
NP	1-2 PESSOAS	1	1-2 PESSOAS

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Efetuar o enclausuramento total desta área, utilizando proteções móveis, interface de segurança e sensores que atendam a categoria de segurança requerida. De tal maneira que a abertura desta proteção móvel frontal fará com que pare os movimentos perigosos da máquina. Este sistema de proteção deverá atender aos subitens NR12.44(a), NR12.45 e NR12.46.

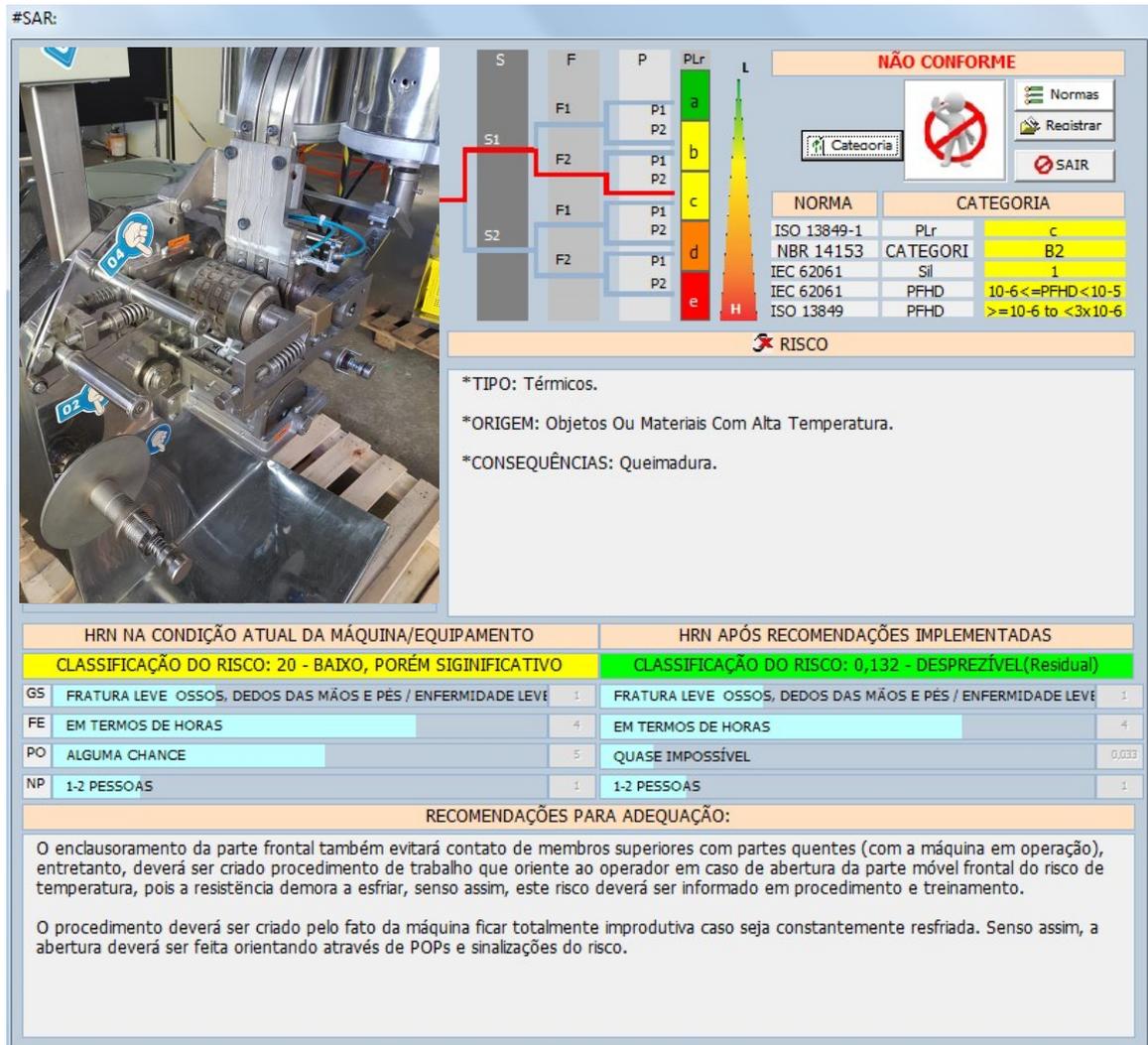
Imagem do risco apontado na análise de risco inicial

### AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES DA ANÁLISE

	probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
	frequência de exposição	Em termos de horas	4
	grau da possível lesão	Perda de 1 ou 2 dedos...	4
	número de pessoas sob risco	1-2 Pessoas	1
	<b>HAZARD RATING NUMBER:</b>		
			
<b>ADEQUAÇÃO IMPLEMENTADA</b>		<b>NOVO HRN</b>	

**9.4.2 RISCO TÉRMICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL**

#SAR:



**NÃO CONFORME**

**RISCO**

\*TIPO: Térmicos.  
\*ORIGEM: Objetos Ou Materiais Com Alta Temperatura.  
\*CONSEQUÊNCIAS: Queimadura.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO				HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS			
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 20 - BAIXO, PORÉM SIGNIFICATIVO</b>				<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 0,132 - DESPREZÍVEL(Residual)</b>			
GS	FRATURA LEVE OSSOS, DEDOS DAS MÃOS E PÉS / ENFERMIDADE LEVE	1		FRATURA LEVE OSSOS, DEDOS DAS MÃOS E PÉS / ENFERMIDADE LEVE	1		
FE	EM TERMOS DE HORAS	4		EM TERMOS DE HORAS	4		
PO	ALGUMA CHANCE	5		QUASE IMPOSSÍVEL			0,033
NP	1-2 PESSOAS	1		1-2 PESSOAS	1		

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

O enclausuramento da parte frontal também evitará contato de membros superiores com partes quentes (com a máquina em operação), entretanto, deverá ser criado procedimento de trabalho que oriente ao operador em caso de abertura da parte móvel frontal do risco de temperatura, pois a resistência demora a esfriar, senso assim, este risco deverá ser informado em procedimento e treinamento.

O procedimento deverá ser criado pelo fato da máquina ficar totalmente improdutiva caso seja constantemente resfriada. Senso assim, a abertura deverá ser feita orientando através de POPs e sinalizações do risco.

Imagem do risco apontado na análise de risco inicial

**AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES DA ANÁLISE**



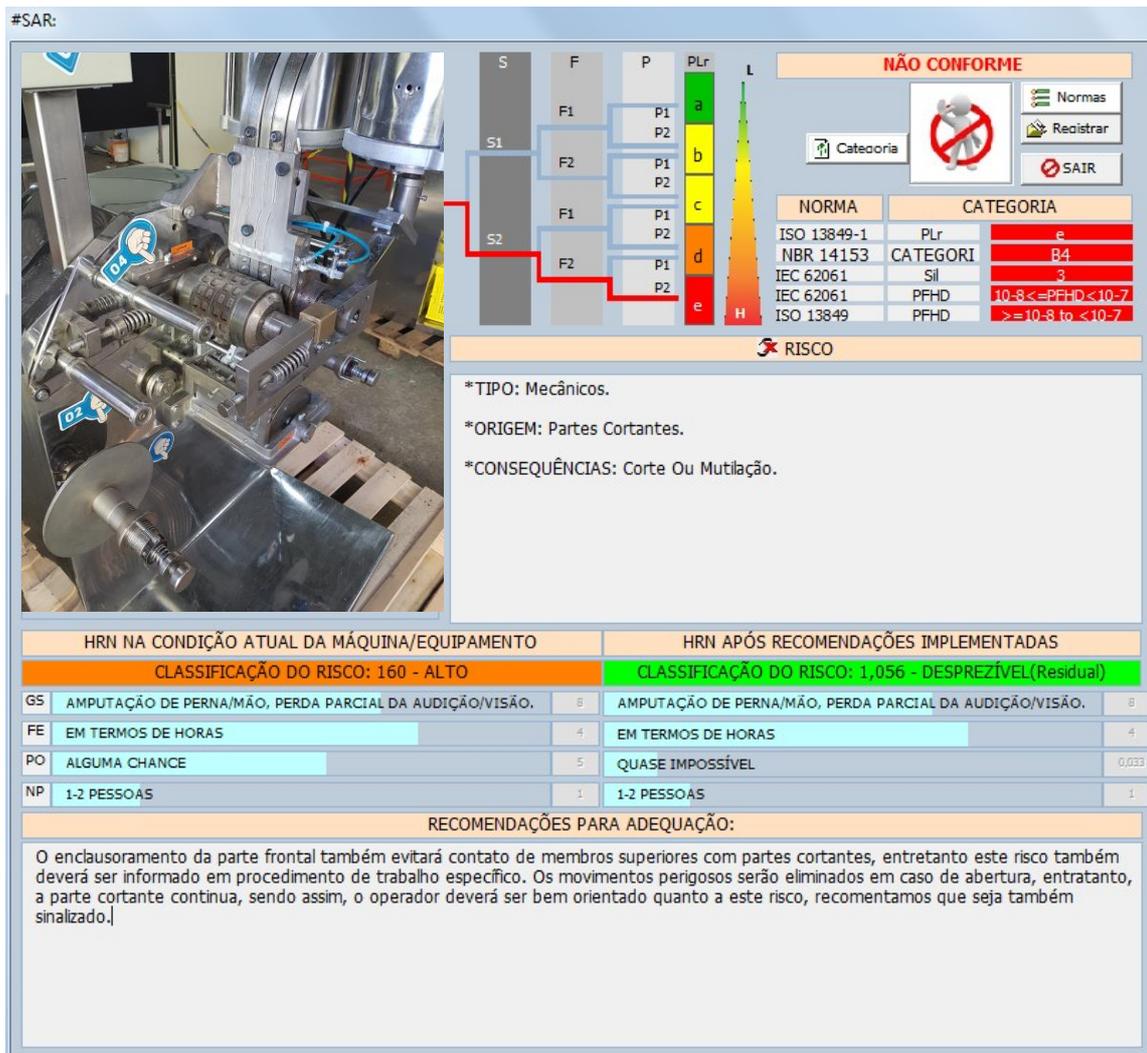
probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
frequência de exposição	Em termos de horas	4
grau da possível lesão	Enfermidade leve...	1
número de pessoas sob risco	1-2 Pessoas	1
<b>HAZARD RATING NUMBER:</b>		<b>0,132</b>



**ADEQUAÇÃO IMPLEMENTADA** **NOVO HRN**

**9.4.3 RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL**

#SAR:



**NÃO CONFORME**

Normas  
Registrar  
SAIR

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr
NBR 14153	CATEGORI
IEC 62061	Sil
IEC 62061	PFHD
ISO 13849	PFHD

**CATEGORIA**

e
B4
3
10-8 <= PFHD < 10-7
>= 10-8 to < 10-7

**RISCO**

\*TIPO: Mecânicos.  
\*ORIGEM: Partes Cortantes.  
\*CONSEQUÊNCIAS: Corte Ou Mutilação.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO	HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 160 - ALTO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1,056 - DESPREZÍVEL(Residual)</b>
GS AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8
FE EM TERMOS DE HORAS 4	EM TERMOS DE HORAS 4
PO ALGUMA CHANCE 5	QUASE IMPOSSÍVEL 0,033
NP 1-2 PESSOAS 1	1-2 PESSOAS 1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

O enclausuramento da parte frontal também evitará contato de membros superiores com partes cortantes, entretanto este risco também deverá ser informado em procedimento de trabalho específico. Os movimentos perigosos serão eliminados em caso de abertura, entretanto, a parte cortante continua, sendo assim, o operador deverá ser bem orientado quanto a este risco, recomendamos que seja também sinalizado.

Imagem do risco apontado na análise de risco inicial

**AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES DA ANÁLISE**



probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
frequência de exposição	Em termos de horas	4
grau da possível lesão	Amputação...	8
número de pessoas sob risco	1-2 Pessoas	1
<b>HAZARD RATING NUMBER:</b>		<b>1,056</b>



**ADEQUAÇÃO IMPLEMENTADA**                      **NOVO HRN**

**9.4.4 RISCO MECÂNICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL**

#SAR:



**NÃO CONFORME**

Normas  
Registrar  
SAIR

NORMA	CATEGORIA
ISO 13849-1	PLr e
NBR 14153	CATEGORI B4
IEC 62061	Sil 3
IEC 62061	PFHD 10-8 <= PFHD < 10-7
ISO 13849	PFHD >= 10-8 to < 10-7

**RISCO**

\*TIPO: Mecânicos.  
\*ORIGEM: Elementos Móveis e Elementos Rotativos.  
\*CONSEQUÊNCIAS: Enroscar, Esmagamento, Segurar Ou Prender, Amputar.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO	HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS
<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 160 - ALTO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1,056 - DESPREZÍVEL (Residual)</b>
GS AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8	AMPUTAÇÃO DE PERNA/MÃO, PERDA PARCIAL DA AUDIÇÃO/VISÃO. 8
FE EM TERMOS DE HORAS 4	EM TERMOS DE HORAS 4
PO ALGUMA CHANCE 5	QUASE IMPOSSÍVEL 0,033
NP 1-2 PESSOAS 1	1-2 PESSOAS 1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Existe uma porta que dá acesso a área de acionamentos da máquina, recomendamos que seja instalado sensor atendendo a categoria de segurança requerida, gerenciado por interface de segurança, de maneira que a abertura desta área faça com que a máquina interrompa seus movimentos perigosos.

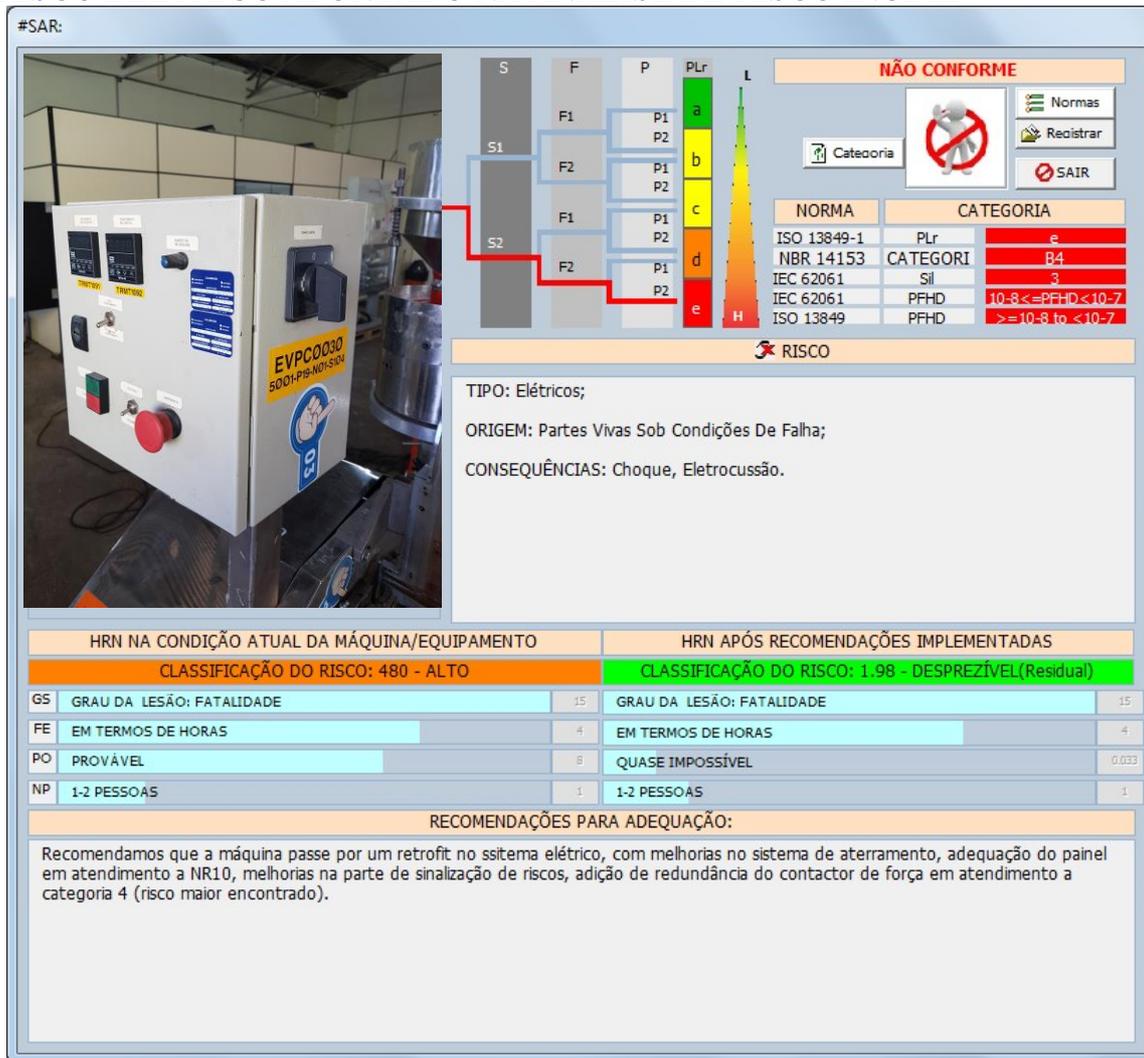
**Imagem do risco apontado na análise de risco inicial**

**AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES DA ANÁLISE**

	probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
	frequência de exposição	Em termos de horas	4
	grau da possível lesão	Amputação...	8
	número de pessoas sob risco	1-2 Pessoas	1
	<b>HAZARD RATING NUMBER:</b>		<b>1,056</b>
			
<b>ADEQUAÇÃO IMPLEMENTADA</b>		<b>NOVO HRN</b>	

**9.4.5 RISCO ELÉTRICO APONTADO NA ANÁLISE DE RISCO INICIAL**

#SAR:



**NÃO CONFORME**

TIPO: Elétricos;  
ORIGEM: Partes Vivas Sob Condições De Falha;  
CONSEQUÊNCIAS: Choque, Eletrocussão.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL DA MÁQUINA/EQUIPAMENTO		HRN APÓS RECOMENDAÇÕES IMPLEMENTADAS	
CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 480 - ALTO		CLASSIFICAÇÃO DO RISCO: 1,98 - DESPREZÍVEL(Residual)	
GS	GRAU DA LESÃO: FATALIDADE 15	GS	GRAU DA LESÃO: FATALIDADE 15
FE	EM TERMOS DE HORAS 4	FE	EM TERMOS DE HORAS 4
PO	PROVÁVEL 8	PO	QUASE IMPOSSÍVEL 0,033
NP	1-2 PESSOAS 1	NP	1-2 PESSOAS 1

**RECOMENDAÇÕES PARA ADEQUAÇÃO:**

Recomendamos que a máquina passe por um retrofit no sistema elétrico, com melhorias no sistema de aterramento, adequação do painel em atendimento a NR10, melhorias na parte de sinalização de riscos, adição de redundância do contactor de força em atendimento a categoria 4 (risco maior encontrado).

Imagem do risco apontado na análise de risco inicial

**AÇÃO TOMADA – ADEQUAÇÃO CONFORME RECOMENDAÇÕES DA ANÁLISE**

	probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
	frequência de exposição	Em termos de horas	4
	grau da possível lesão	Fatalidade	15
	número de pessoas sob risco	1-2 Pessoas	1
	<b>HAZARD RATING NUMBER:</b>		
<b>ADEQUAÇÃO IMPLEMENTADA</b>		 <b>NOVO HRN</b>	

**Nota:** A máquina passou por um retrofit geral da elétrica: instalação de contactor redundante na força, instalação de chave de LOTO, aterramento, dentre outros.

## 10. VERIFICAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES GERAIS

Adiante um resumo das recomendações gerais e os planos de ação adotados:

- **RECOMENDAÇÃO:** Os trabalhadores (operadores e mecânicos) precisam estar treinados, seguindo as exigências dos subitens 12.136 e 12.138 da norma.  
**AÇÃO TOMADA:** Os trabalhadores passarão por treinamento “in loco” do sistema de segurança implementado na máquina antes da máquina entrar em operação.
- **RECOMENDAÇÃO:** A máquina deverá passar por uma melhoria do sistema geral de sinalização, em atendimento aos subitens 12.116, 12.116.1, 12.116.2, 12.117 e 12.119. Sempre atendendo aos perigos apontados nesta apreciação de risco.  
**AÇÃO TOMADA:** Foram instalados adesivos que sinalizam os riscos relacionados a cada ponto da análise de risco inicial, foi também implementado na máquina uma coluna luminosa de status.
- **RECOMENDAÇÃO:** Deverá ser inserido ao inventário desta máquina seus manuais, prioridade para manual de operação e manutenção, sempre seguindo os critérios estabelecidos nos subitens 12.127 e 12,128 da norma.  
**AÇÃO TOMADA:** Toda documentação gerada nas adequações desta máquina serão anexadas ao inventário, tais como: análise de risco, apreciação de risco, projetos das proteções implementadas, projeto elétrico do painel, memoriais descritivos, dentre outros.
- **RECOMENDAÇÃO:** O botão de emergência assim como o botão de RESET existente deverão ser monitorados por interface de segurança, isto é, usar relé de segurança conforme categoria de risco da análise.  
**AÇÃO TOMADA:** Foi instalado novo botão de emergência, novo botão de RESET, e todos monitorados por interface de segurança atendendo a Categoria 4.
- **RECOMENDAÇÃO:** Instalar contator redundante para atender a Cat. 4 no acionamento da máquina.  
**AÇÃO TOMADA:** Este item foi solucionado, com a instalação de contator redundante no comando da máquina, fazendo parte do retrofit de elétrica do painel.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A máquina passou por melhorias nos sistemas elétricos e de automação (safety), passou também por melhorias mecânicas com a instalação de proteções fixas e móveis segundo exigências da análise de risco inicial. Sendo assim, a mesma está segura para funcionamento, as configurações da interface de segurança passaram por testes iniciais e estão devidamente registradas através de certificados eletrônicos.

Como recomendações da norma regulamentadora 10 do Ministério do Trabalho e Emprego, a máquina passou por um retrofit elétrico, estando 100% adequada a norma, faz parte do trabalho os projetos elétricos assim como o prontuário elétrico do sistema implementado. No que tange ao aterramento, a máquina passou por melhorias estando adequada, cabe ao cliente final instalar este equipamento em uma rede devidamente aterrada.

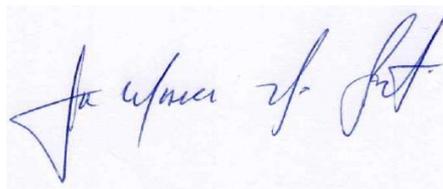
Na certeza de que, através de tal diligência e observações, tenha atendido ao objetivo do parecer de que fora incumbido, submetemos esta apreciação de risco à apresentação de quem posa interessa.



**Marcos Ademar Siqueira Filho**

*Engenheiro Eletricista*

*Auditor de Campo – NR10 e NR12*



**José Maurício dos Santos**

*Engenheiro Eletricista*

*Auditor de Campo – NR10 e NR12*

**TECNOSIQ ENGENHARIA ELÉTRICA E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA**

*Inscrição Estadual: 10630188-8*

*Inscrição Municipal: 65271*

*CNPJ: 14.691.111/0001-04*

*Registro CREA: 100001650-9*

*Rua 3, SN, Quadra 37, Lote 06, JK Parque Industrial Nova Capital, Anápolis–GO, CEP: 75114-250*



tecnosiq  
Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA

# PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA ENVELOPADORA FARMASUL REFERENTE AO SISTEMA SAFETY - NR12



## FOLHA DE REVISÕES

	Emissão Inicial	Rev.01	Rev.02	Rev.03	Rev.04
<b>Data:</b>	Julho / 2018				
<b>Elaborado:</b>	Engº. José Maurício				
<b>Verificado:</b>	Engº. Marcos Siqueira				
<b>Aprovado:</b>	Engº. José Maurício				

## INFORMAÇÕES DO CLIENTE

<b>Empresa:</b>	BRAINFARMA INDUSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A	 <p>brainfarma Indústria Química e Farmacêutica S/A.</p>
<b>Endereço:</b>	V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO	
<b>CNPJ:</b>	05.161.069/005-44	

## INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

<b>Título:</b>	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - NR12 ENVELOPADORA FARMASUL	<b>TAG:</b>	TEC-BFM-EG-037-18-00
<b>ARTs:</b>	1020180144175	<b>Período:</b>	Julho / 2018

## EMPRESA CONTRATADA PARA ELABORAR ESTE DOCUMENTO

<b>Nome:</b>	Tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA - ME	 <p>tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA</p>
<b>Endereço:</b>	Av. Jamel Cecílio, No. 2783, Qd 65, Lts 01 e 21, JK Nova Capital, Anápolis - GO, CEP: 75114-275	
<b>CNPJ:</b>	14.691.111/0001-04	
<b>Registro CREA GO:</b>	22495/RF	

## FORMATAÇÃO E ARQUIVAMENTO

<b>Local para arquivamento:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		
<b>Responsável legal pelo PIE:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Formato:</b>	A4
<b>Forma de arquivar:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE	<b>Nº de Páginas:</b>	10
<b>Disponibilidade:</b>	A SER DEFINIDO PELO CLIENTE		

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	TERMOS TÉCNICOS .....	3
3.	Regras Gerais de Segurança .....	4
4.	Procedimentos Operacionais .....	4
5.	Procedimento para Bloqueio .....	8
6.	INTERVENÇÕES rotineiras de manutenção e ajustes .....	8
7.	ALTERAÇÕES NA PROGRAMAÇÃO E LÓGICA DA INTERFACE DE SEGURANÇA .....	9
8.	DOCUMENTAÇÕES DIVERSAS.....	9
9.	Considerações finais .....	10

## 1. INTRODUÇÃO

Este Procedimento Operacional Padrão tem como objetivo definir as diretrizes de segurança para os profissionais da BRAINFARMA INDÚSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S/A, inscrita no CNPJ: 05.161.069/005-44 com sede na V PR-1, S/N, Quadra 02-A, Módulo 04, Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), CEP:75.132-020, Anápolis-GO, que executem trabalhos nas ENVELOPADORAS FARMASUL.

O sistema de segurança instalado na máquina supracitada segue as exigências da Norma Regulamentadora 12 do Ministério do Trabalho e Emprego segundo análises de risco previamente elaboradas, norma esta que traça as diretrizes de segurança para Máquinas e Equipamentos. Este POP foi desenvolvido pela empresa Tecnosiq Engenharia Elétrica e Segurança do Trabalho LTDA – ME.

O sistema de segurança implementado na máquina atende a Categoria 04, previsto na norma ABNT NBR 14153:2013: Segurança de máquinas, partes de sistemas de comando relacionados à segurança e princípios gerais para projeto.

Os trabalhadores do setor ao qual estes modelos de máquinas estiverem inseridas deverão passar por treinamento de capacitação na NR12, com ênfase no sistema de segurança implementado para que estejam capacitados em operar a máquina. O treinamento deverá ser realizado tanto de forma teórica como de forma prática, e serve de pré-requisito para que o colaborador possa estar laborando em tal máquina.

## 2. TERMOS TÉCNICOS

- **Botoeira de Emergência:** Está instalada a máquina, em local de fácil acesso e acionamento, tal botoeira tem comando preferencial, isto é, em casos de emergência, o acionamento da botoeira de emergência pára a máquina imediatamente.
- **Botão de Reset:** Sempre que houver uma interrupção na máquina, seja por tentativa de burla, seja por acionamento de botoeira de emergência, ou por falha em componentes do sistema de segurança, a máquina somente voltará a operar mediante check-list geral das correções e acionamento do botão de RESET.
- **Não Conformidade:** Não atendimento a requisito estatutário, regulamentário e/ou interno.
- **Burla:** Ato de anular de maneira simples o funcionamento normal e seguro de dispositivos ou sistemas da máquina, utilizando para acionamento quaisquer objetos disponíveis, tais como parafusos, agulhas, peças em chapa de metal, objetos de uso diário, como chaves e moedas ou ferramentas necessárias à utilização normal da máquina.
- **Bloqueio (LOTO):** Ato de colocar uma tranca (cadeado) num dispositivo isolador de energia, de acordo com o procedimento estabelecido, assegurando que a energia seja isolada e que o equipamento que está sendo controlado não possa ser operado até que o dispositivo de bloqueio (tranca) seja removido.
- **Executante do bloqueio:** É o profissional habilitado, capacitado ou autorizado em executar os bloqueios das fontes de energias perigosas.
- **Desbloqueio:** Retirada do cadeado de um dispositivo isolador de energia, após conclusão da atividade.
- **Dispositivo de bloqueio:** É a parte mecânica de chave elétrica, que quando abertas permitem a afiação de cadeados de segurança impedindo seu fechamento.

### 3. REGRAS GERAIS DE SEGURANÇA

- **PROIBIDO** realizar manutenção na máquina enquanto a mesma estiver em funcionamento: Quando o colaborador for realizar alguma manutenção é necessário que realize a parada da máquina, no caso da energia elétrica, a máquina possui chave de bloqueio.
- **PROIBIDO** burlar ou tentar burlar os sistemas de proteção da máquina.
- **PROIBIDO** realizar manutenção elétrica sem a realização do programa de bloqueio.
- **ATENÇÃO** referente a proteções fixas: Tais proteções nunca poderão ser removida com a máquina em operação, somente poderão ser removida pelo pessoal da manutenção com uso de ferramentas apropriadas, procedimentos corretos e ordem de serviço. No caso das proteções feitas com placas e acrílico, nunca poderá ser removido os parafusos, portas e arruelas com a máquina em operação.

### 4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O fabricante da máquina estabelece através do seus manuais de manutenção e operação as diretrizes dos trabalhos a serem executados (operação ou manutenção). Sendo assim, este POP do sistema SAFETY não descarta os procedimentos determinados pelo fabricante da máquina, sendo sim um aditivo a mais de segurança visando a saúde e integridade física do trabalhador.

Nota: Caso a máquina seja antiga e não possua mais manuais de manutenção e operação, a empresa deverá seguir os procedimentos de manutenção existentes, assim como as definições de segurança deste procedimento operacional padrão.

A máquina possui um painel que tem as funções de segurança, tal painel segue as recomendações de segurança das NRs 10 e 12, conforme imagem abaixo:

			<p><b>Conjunto de manobras da máquina – painel porta frontal e painel safety.</b></p>
			<p><b>Painel safety da máquina – parte interna.</b></p>

Quando a máquina estiver energizada porém com suas funções de trabalho paradas (isto é, energizada, porém sem produzir), a **coluna luminosa ficará na cor verde**, esta cor atende as exigências determinadas pela Norma Regulamentadora 10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Este status da coluna na cor verde, indica que a máquina esta pronta para que seja iniciado o comando de acionamento das suas partes móveis:



**Coluna luminosa acesa da cor verde**

Quando a máquina for ligada, isto é, quando o operador apertar o botão de início de operação (botão liga):



**Botão liga/desliga máquina**

a **coluna luminosa ficará acesa na cor vermelha**, o que significa que a máquina estará funcionando normalmente sem erros nem falhas no sistema de segurança. A máquina estará funcionando e executando seus trabalhos de rotina:



**Coluna luminosa acesa da cor vermelha**

A máquina possui uma porta frontal na área de envelopamento e abastecimento de filme (proteções móveis), esta proteção estará sendo monitorada por sensor e interface de segurança, desta forma, a abertura desta proteção fará com que a máquina entre em estado de segurança e paralize suas funções perigosas:



**Ilustração da área de abastecimento de filme e de envelopamento.**

Na parte traseira da máquina possui uma porta que dá acesso a partes móveis perigosas do acionamento da máquina, esta proteção estará sendo monitorada por sensor e interface de segurança, desta forma, a abertura desta proteção fará com que a máquina entre em estado de segurança e paralize suas funções perigosas:



**Porta traseira da máquina.**

Existem basicamente 03 (três) maneiras da máquina entrar em modo de segurança (SAFETY):

A primeira é caso seja acionado o botão de emergência da máquina: Caso o operador acione a botoeira de emergência, a máquina paralisará seus movimentos perigosos e **a coluna luminosa** irá acender na cor amarela (proteção atuada). Caso o operador acione o botão de emergência por qualquer que seja o motivo:

- ✓ Verificação de possíveis falhas;
- ✓ Risco eminente observado;
- ✓ Dentre outros.



**Coluna luminosa acesa da cor amarela**

A segunda maneira e caso seja aberta qualquer uma das proteções móveis da máquina (caso isto ocorra, a máquina também entrará no modo de segurança (SAFETY) e paralisará seus movimentos perigosos e a **coluna luminosa** irá acender na cor amarela (proteção atuada):



**Coluna luminosa acesa da cor amarela**

A terceira maneira da máquina entrar no modo de segurança é em caso de falhas nos dispositivos de segurança da mesma, a máquina também entrará no modo de segurança (SAFETY).

Nestas condições acima elencadas a máquina estará parada, suas energias perigosas estarão inertes, o que significa que o sistema executou sua função de segurança. Cabendo ao profissional de operação ou manutenção tomar as devidas precauções de maneira a verificar os motivos que ocasionaram a entrada no modo de segurança.

Caso o trabalhador (operador) necessite intervir na máquina de qualquer uma das formas acima mencionadas e após sanadas as irregularidades e a máquina estiver pronta para entrar no modo de operação novamente, o sistema de segurança só irá permitir o religamento após a mesma ser resetada (botão RESET), tal comando servirá como uma garantia de que os problemas foram sanados e a máquina está preparada para ser reiniciada:



**Botoeira de RESET na interface de operação frontal**

### **OBSERCAÇÕES IMPORTANTES:**

- A máquina possui redundância de contadores de força (acionamentos em geral), sendo assim, a mesma atende a categoria de segurança da análise de risco (Categoria 04);
- A máquina esta devidamente aterrada, desta maneira, a mesma deve ser instalada em tomadas (Tipo PLUG) que possuam o pino de aterramento, verificar também se o aterramento da rede que alimentará a máquina está dentro dos parâmetros exigidos por normas;
- Permitir que somente operadores devidamente treinados no sistema de segurança implementado operem a máquina.

## 5. PROCEDIMENTO PARA BLOQUEIO

É recomendado que sempre que houver a necessidade de se efetuar qualquer intervenção na máquina (intervenção elétrica ou mecânica) seja feito o procedimento de LOTO (bloqueio e sinalização de energias perigosas). A máquina foi preparada para que seja realizado o procedimento de bloqueio de duas formas.

A primeira é através de uma chave de LOTO (chave de lock-out) localizada no painel elétrico da mesma:



Chave de lock-out

## 6. INTERVENÇÕES ROTINEIRAS DE MANUTENÇÃO E AJUSTES

Qualquer que seja a intervenção feita pelo pessoal da manutenção (ajustes em geral, manutenção elétrica, manutenção mecânica, demais intervenções), a mesma só será permitida caso sejam seguidos as etapas abaixo:

Etapa 01 – Abertura de ordem de serviço própria acompanhada por permissão de trabalho;

Etapa 02 – Executada por profissional qualificado e com anuência formal da empresa;

Etapa 03 – Gerenciada por profissional habilitado;

Etapa 04 – Executar os trabalhos em atendimento as exigências de segurança e manutenção dadas pelo fabricante da máquina, associadas aos procedimentos internos da empresa;

Etapa 05 – Realizado os procedimentos de segurança no que se refere a NR10: Sinalização, bloqueio, dentre outros;

Etapa 06 – Fechado o trabalho, toda documentação deverá ser inserida no PIE (em se tratando de intervenções elétricas) ou no inventário (documentações gerais da máquina), nas demais intervenções, além da elétrica.

**Nota Importante:** Caso seja diagnosticado avarias nos componentes do sistema de segurança da máquina, o operador deverá comunicar ao departamento de manutenção para que sejam tomadas as devidas providências.

## **7. ALTERAÇÕES NA PROGRAMAÇÃO E LÓGICA DA INTERFACE DE SEGURANÇA**

A interface de segurança está previamente configurada pela equipe de engenharia da Tecnosiq, esta configuração está devidamente registrada nos memoriais e documentos da máquina com através do certificado SAFETY Siemens ao qual faz parte do acervo da mesma.

Qualquer alteração feita na máquina irá gerar um novo certificado, caso estas alterações comprometam a performance de segurança do sistema, a pessoa que gerou tais alterações será responsável pelas mesmas. Sendo assim, orientamos que qualquer alteração seja tratada como item crítico e discutida por toda equipe de engenharia e manutenção da Brainfarma antes de aplicadas em prática.

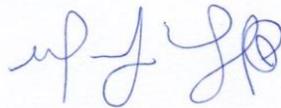
## **8. DOCUMENTAÇÕES DIVERSAS**

Caso seja necessário consultar informações relacionadas ao sistema de segurança instalado nesta máquina, o profissional poderá consultar as documentações existentes geradas pela equipe de adequação da Tecnosiq (devidamente abrigadas em pastas de A-Z), são elas:

- Projeto elétrico do sistema de segurança;
- Projeto mecânicos das peças que fazem parte das proteções móveis e fixas implementadas;
- Memória descritivo dos projetos;
- Prontuário elétrico do painel de segurança e das instalações da máquina;
- Análise de risco da máquina;
- Apreciação de risco da máquina;
- Certificados diversos;
- Manuais e catálogo dos componentes empregados no sistema SAFETY;
- Anotações de responsabilidade técnica dos engenheiros.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

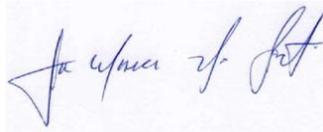
- Este documento (POP) deverá ficar disponível aos operadores das máquinas e pessoal da manutenção em local de fácil acesso;
- As regras de segurança deste procedimento deverão ser cumpridas e qualquer caso de tentativa de burla deverá ser comunicado imediatamente para os supervisores e gestores de segurança da planta;
- As regras de segurança devem ser cumpridas rigorosamente;
- Caso a Brainfarma possua um modelo próprio de procedimentos de trabalho, a mesma poderá usar como base este POP criado pela Tecnosiq, sendo que, caso necessitem alterar regras básicas de segurança criadas neste POP, deverá ser comunicado a engenharia da Tecnosiq para que sejam verificadas as alterações de forma que não comprometam a eficácia da segurança da máquina.



**Marcos Ademar Siqueira Filho**

*Engenheiro Eletricista*

*Auditor de Campo – NR10 e NR12*



**José Maurício dos Santos**

*Engenheiro Eletricista*

*Auditor de Campo – NR10 e NR12*

**TECNOSIQ ENGENHARIA ELÉTRICA E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA**

*Inscrição Estadual: 10630188-8*

*Inscrição Municipal: 65271*

*CNPJ: 14.691.111/0001-04*

*Registro CREA: 100001650-9*

*Rua 3, SN, Quadra 37, Lote 06, JK Parque Industrial Nova Capital, Anápolis–GO, CEP: 75114-250*

