

NR12

SEGURANÇA NO TRABALHO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LAUDO DE CONFORMIDADE

**“Unidade Hidráulica AirDraulic –
Single / Double”**



**DRAUSUISSE BRASIL COMÉRCIO E LOCAÇÃO DE
UNIDADES HIDRAULICAS INTELIGENTES S.A**

End.: Av. Portugal, 45 – Centro Logístico IT 2 – Módulo 12

Itapevi – SP – CEP: 06696-060

CNPJ: 31.180.635/0001-41

FEVEREIRO DE 2023

Documento Base do Laudo de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos elaborado de acordo com a Norma Regulamentadora nº 12, da Portaria 3214 de 8/06/78 do MTb.

ÍNDICE

1. PRINCÍPIOS GERAIS	3
2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO	4
3. METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	6
4. CLASSIFICAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO.....	8
5. DEFINIÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO	16
6. REFERENCIAS DE NORMAS	20
7. AVALIAÇÃO DA MÁQUINA / SISTEMAS DE SEGURANÇA	23
8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA (MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO, PREPARAÇÃO, AJUSTES DE REPAROS.....	30
9. INSPEÇÃO E TESTE DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA	31
10. PROCEDIMENTO DE TRABALHO E SEGURANÇA	31
11. VALIDADE DO LAUDO	32
12. CONCLUSÃO.....	32
ANEXO 01.....	33

1. PRINCIPIOS GERAIS

Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

As disposições desta Norma referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade.

O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho.

São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

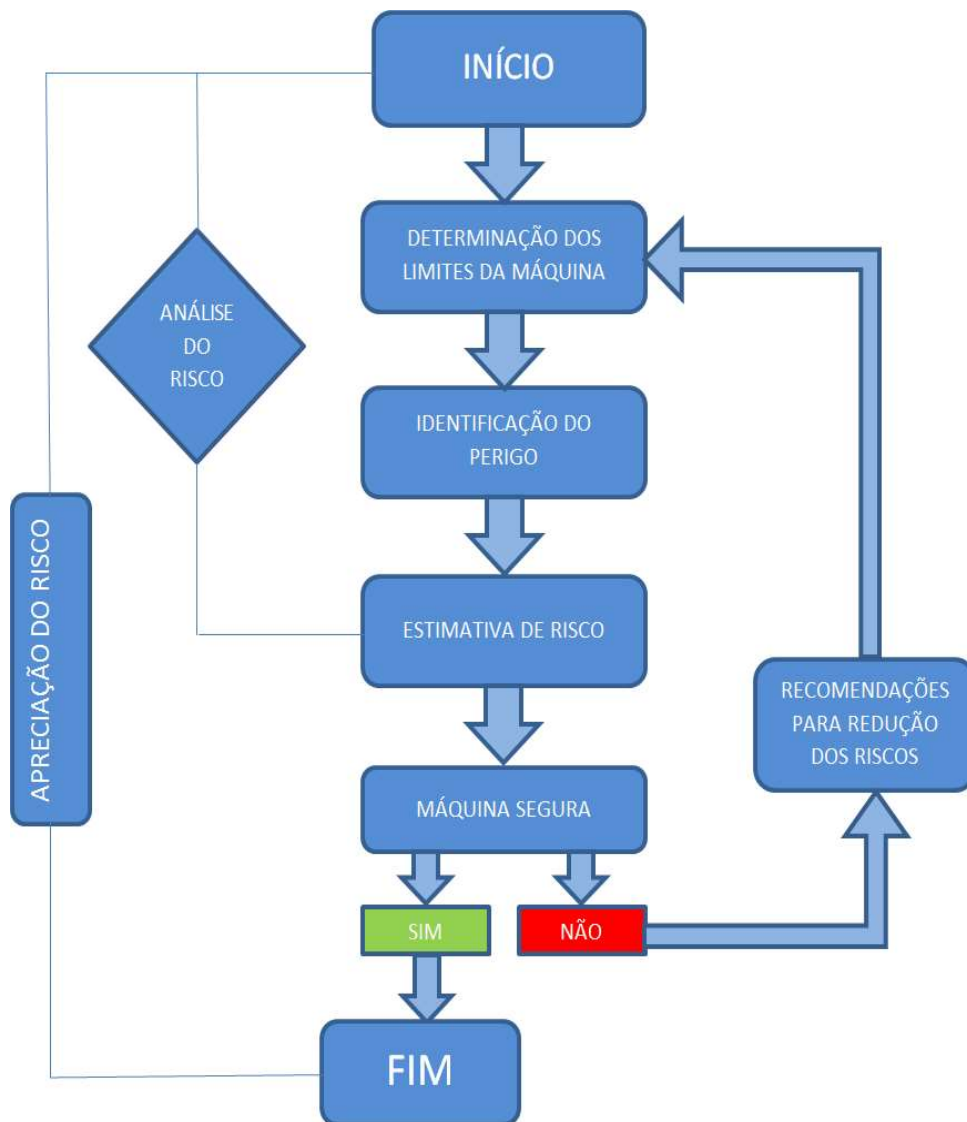
- a) medidas de proteção coletiva;
- b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- c) medidas de proteção individual.

Na aplicação desta Norma e de seus anexos, devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da técnica.

2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO

A análise de risco é realizada basicamente máquina por máquina. O consultor de segurança em máquinas realiza uma avaliação em cada máquina, identificando e documentando os riscos no ponto de operação, assim como nos sistemas de transmissão associados ao equipamento. A identificação dos riscos é documentada por máquina e uma classificação de categoria de risco é estabelecida, baseada nos mais severos riscos identificados para aquela máquina. A classificação de risco geral é estabelecida assumindo que nenhuma proteção está presente na máquina.

A metodologia de quantificação de risco utilizada é baseada nas normas ISO 14121-1 (*Safety of machinery – risk, assessment – Part 1: Principles*), ABNT NBR ISO 12100:2013 (Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Avaliação e redução de riscos).



A classificação dos níveis é de risco avaliando-se cada atividade realizada na máquina ou processo é o HRN (*Hazard Rating Number*). Este método é baseado no conceito de redução de risco chamado de ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*), o qual significa tão baixo quanto razoavelmente aplicável.

A classificação de risco global para máquina é baseada na norma NBR 14153 (Segurança de máquinas) – Partes de sistemas de comando relacionados à segurança – Princípios gerais para projeto, classificando a categoria de risco, onde será definindo o circuito correspondente de acordo com a performance requerida, determinando assim a arquitetura do circuito de segurança.

Para os perigos identificados, os sistemas de proteção existentes (quando estes existirem) são visualizados e avaliados quanto ao cumprimento dos requisitos das normas vigentes, constando o comentário sobre os mesmos no relatório de avaliação de riscos. Os sistemas de proteção existentes foram inspecionados, sendo que, os detalhes da análise dos circuitos de segurança, medições, cálculos de distancias, serviços de detalhamento de engenharia, fazem parte desta avaliação.

Para os perigos e riscos identificados, onde nenhum tipo de sistema de segurança existe, ou quando os mesmos se encontram inadequados, recomenda soluções baseadas em experiência de desenvolvimento de sistema de segurança conforme normas de segurança vigentes.

A Classificação global de risco da máquina após atenuação também está descrita neste relatório. A classificação dos riscos remanescentes mesmo após a implementação bem sucedida das soluções de segurança.

Os botões de emergência existentes na máquina também foram avaliados para o cumprimento com base na localização, acessibilidade e boa sinalização e interligação.

3. METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

Juntamente com este procedimento estabelecido por norma, também é usado como ferramenta para quantificação e graduação do risco o método HRN (*Hazard Rating Number*), ou seja, Número de Avaliação de Perigos. Este método é usado para classificar um risco de raro a extremo, dando ao risco uma nota baseada em diversos fatores e parâmetros. Usado e reconhecido mundialmente, o HRN é muito frequentemente usado na análise de riscos de máquinas e pode ser adaptado a qualquer avaliação de análise de risco.

Os parâmetros utilizados por este método são:

- A probabilidade de ocorrência (LO) de estar em contato com o risco
- A frequência de exposição ao risco (FE)
- O grau de severidade do dano (DPH)
- O número de pessoas exposta ao risco (NP)

Para cada item mencionado acima é estabelecido um número que representa a variável de cálculo usada para encontrar o HRN do risco ou item avaliado. A formula aplicada para encontrar o nível de risco quantificado é a seguinte:

$$\text{HRN} = \text{LO} \times \text{FE} \times \text{DPH} \times \text{NP}$$

Os parâmetros mencionados assim como as variáveis que cada um representa estão mencionados na tabela que se segue:

1	Probabilidade de Ocorrência		(LO)		Comentário	
	0,033	Quase Impossível			Pode ocorrer em circunstâncias extremas	
	1	Altamente Improvável			Mas pode ocorrer	
	1,5	Improvável			Embora concebível	
	2	Possível			Mas não usual	
	5	Alguma Chance			Pode acontecer	
	8	Provável			Sem surpresas	
	10	Muito Provável			Esperado	
	15	Certeza			Sem dúvida	
2	Frequência de Exposição		(FE)		-----	
	0,5	Anualmente				
	1	Mensalmente				
	1,5	Semanalmente				
	2,5	Diariamente				
	4	Em termos de hora				
	5	Constantemente				
3	Grau da Possível Lesão		(DPH)		Lesão	
	0,1	Arranhão			Dilaceração	
	0,5	Dilaceração	Corte	Enfermidade Leve		
	1	Fratura leve de ossos - dedos das mãos			Fratura leve de ossos - dedos dos pés	
	2	Fratura grave de ossos Mão	Fratura grave de ossos Braço	Fratura grave de ossos Perna		
	4	Perda de 1 ou 2 dedos - Mãos			Perda de 1 ou 2 dedos - Pés	
	8	Amputação da Perna	Amputação da Mão	Perda parcial da audição	Perda parcial da visão	
	10	Amputação de 2 pernas	Amputação de 2 mãos	Perda parcial da audição em ambos ouvidos	Perda parcial da visão em ambos olhos	
	12	Efermidade permanente			Efermidade Crítica	
	15	Fatalidade				
4	Número de Pessoas sob Risco		(NP)		-----	
	1	1-2 Pessoas				
	2	3-7 Pessoas				
	4	8-15 Pessoas				
	8	16-50 Pessoas				
	12	Mais do que 50 Pessoas				

Com base nos valores e nas variáveis pré-estabelecidas podemos chegar ao valor que determina o nível de risco mínimo e máximo de uma máquina ou equipamento avaliado pelo método HRN. A tabela que se segue mostra o grau de risco e o range de perigo que pode ser calculado:

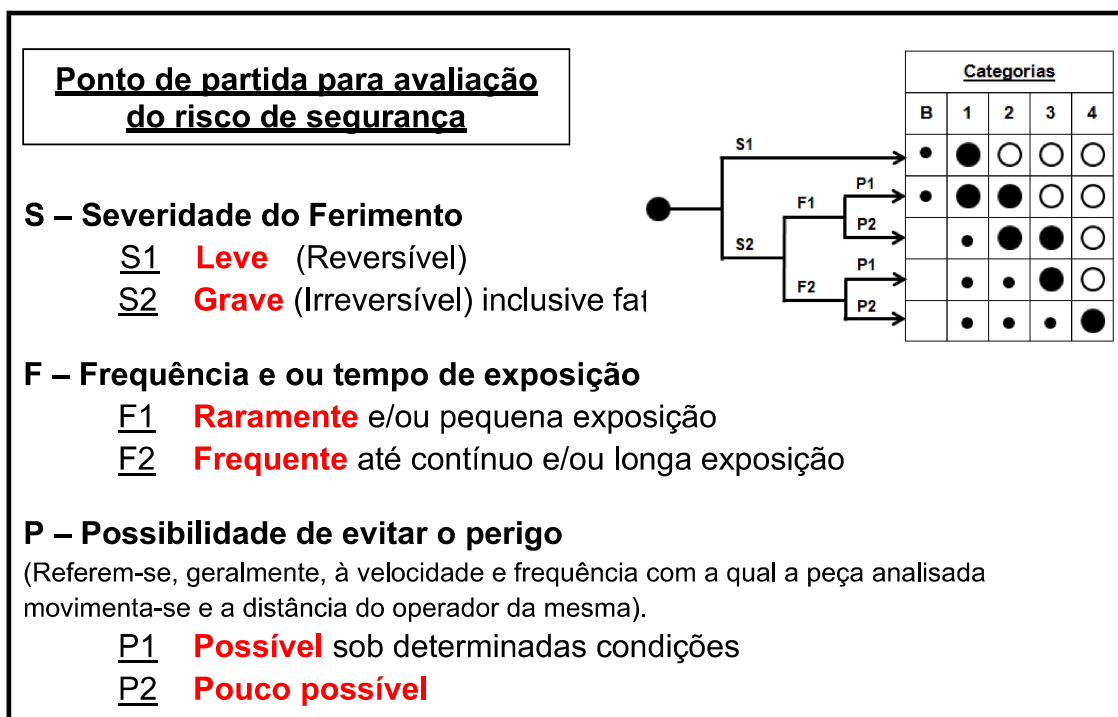
Tabela de Grau de Risco Calculado		
HRN	Risco	Comentário
0 - 1	Raro	Apresenta um nível de risco muito pequeno
1 - 5	Baixo	Apresenta um nível de risco a ser avaliado
5 - 50	Atenção	Apresenta riscos em potencial
50 - 100	Significativo	Apresenta riscos que necessitam de medidas de segurança no prazo máximo de uma semana
100 - 500	Alto	Apresenta riscos que necessitam de medidas de segurança no prazo máximo de um dia
> 500	Extremo	Apresenta riscos que necessitam de medidas de segurança imediata

Portanto, por meio destes métodos mencionados e por meio de uma analítica e precisa avaliação pode-se chegar a um range de risco de 0,00165 onde representa o nível de risco mais baixo possível classificado como raro a 13500 onde representa o nível de risco mais alto possível classificado como risco extremo. Mediante esta metodologia baseada em normas e reconhecida no mundo é que podemos chegar a um consenso lógico e eficaz quanto ao grau de risco abordado.

4. CLASSIFICAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO

Para determinar o risco desta máquina, tomou-se como referência o escrito na NBR ISO 12100 - segurança de máquinas – princípios para apreciação de risco e NBR 14153 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto. “Esta norma estabelece um guia para decisões, durante o projeto de máquinas e dá apoio na preparação de requisitos de segurança, consistentes e apropriados, na elaboração de normas do tipo B ou C, com os objetivos essenciais de segurança.” Esta norma descreve os procedimentos básicos, conhecidos como apreciação de risco, pelos quais os conhecimentos e experiências de projeto, utilização, incidentes, acidentes e danos relacionados à

máquina são considerados conjuntamente, com o objetivo de avaliar os riscos durante a vida da máquina. Categoria: Classificação das partes de um sistema de comando relacionadas à segurança, com respeito à sua resistência a defeitos e seu subsequente comportamento na condição de defeito, que é alcançada pela combinação e interligação das partes e/ou por sua confiabilidade. O desempenho com relação à ocorrência de defeitos, de uma parte de um sistema de comando, relacionado à segurança, é dividido em cinco categorias (B, 1, 2, 3 e 4) segundo a norma ABNT NBR 14153 – Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto, equivalente à norma EN 954-1 - *Safety of machinery - Safety related parts of control systems*, que leva em conta princípios qualitativos para sua seleção. Na comunidade internacional a EN 954-1, em processo de substituição, convive com sua sucessora, a EN ISO 13849-1:2008 - *Safety of machinery - Safety related parts of control systems*, que estabelece critérios quantitativos, não mais divididos em categorias, mas em níveis de “A” a “E”, sendo que o “E” é o mais elevado. Para seleção do nível, denominado performance level - PL, é necessária a aplicação de complexa fórmula matemática em função da probabilidade de falha dos componentes de segurança selecionados *Safety Integrity Level* (SIL), informado pelo fabricante do componente. Pode-se dizer que um determinado componente de segurança com característica SIL3 atende aos requisitos da categoria IV.



S Severidade do ferimento

S1 Ferimento leve (normalmente reversível);

S2 Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte;

Na estimativa do risco proveniente de um defeito na parte relacionada à segurança de um sistema de comando, apenas ferimentos leves (normalmente reversíveis) e ferimento sérios (normalmente irreversíveis, incluindo a morte) são considerados. Para tomar uma decisão, as consequências usuais de acidentes e processos normais de cura devem ser levadas em consideração na determinação de S1 e S2, por exemplo, contusões e/ou lacerações, sem complicações devem ser classificadas como S1, enquanto que uma amputação ou morte deve ser classificada como S2.

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;

Um período de tempo geralmente válido para a escolha do parâmetro F1 ou F2 não pode ser especificado. Entretanto, a seguinte explicação pode ajudar a tomar a decisão correta, em caso de dúvida. F2 deve ser selecionado, se a pessoa estiver, frequentemente ou continuamente, exposta ao perigo. É irrelevante se a mesma pessoa ou pessoas diferentes estiverem expostas ao perigo em sucessivas ocasiões, como, por exemplo, para a utilização de elevadores. O período de exposição ao perigo deve ser avaliado com base no valor médio observado, com relação ao período total de utilização do equipamento. Por exemplo, se for necessário acessar regularmente as ferramentas da máquina durante sua operação cíclica, para a alimentação e movimentação de peças, F2 deve ser selecionado. Se o acesso somente for necessário de tempo em tempo, pode-se selecionar F1.

P Possibilidade de evitar o perigo

P1 Possível sob condições específicas

P2 Quase nunca possível

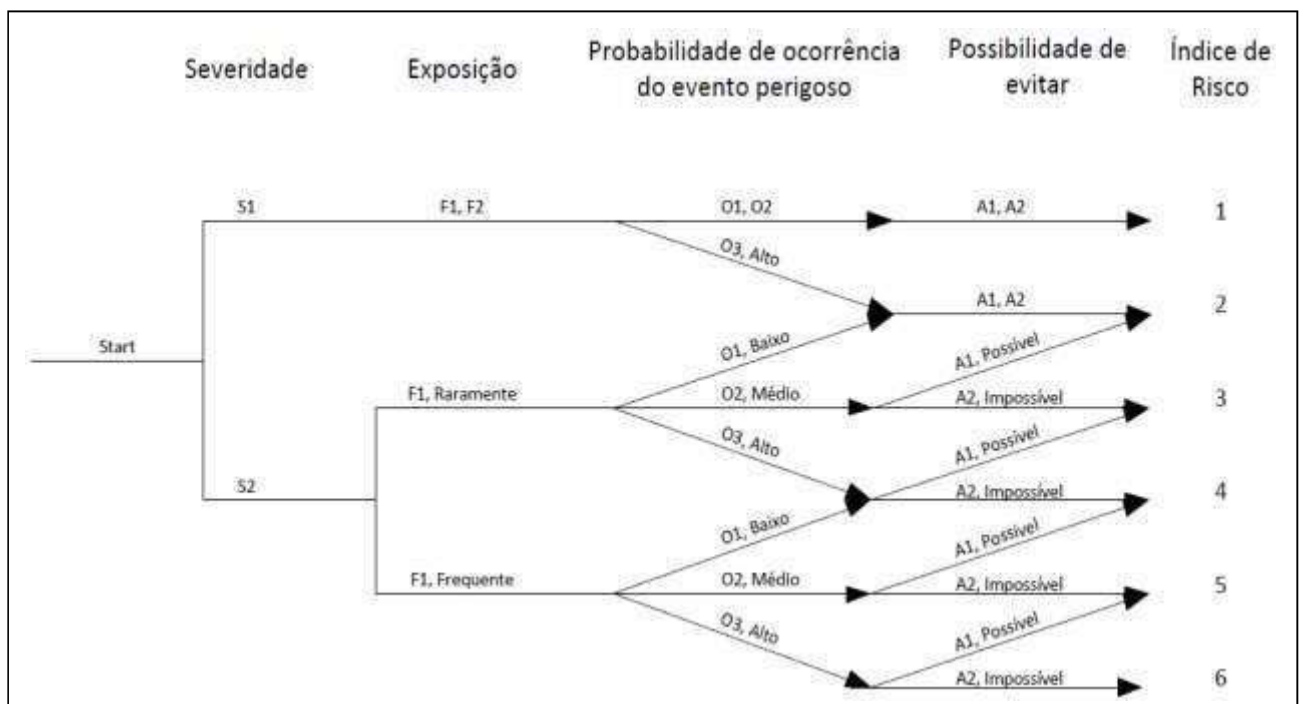
Quando um perigo aparece, é importante saber se ele pode ser reconhecido e quando pode ser evitado, antes de levar a um acidente. Por exemplo, uma importante consideração é se o perigo pode ser diretamente identificado por suas características físicas ou por meios técnicos, por exemplo, indicadores.

Outro aspecto importante que influencia a seleção do parâmetro P inclui, por exemplo:

- Operação com ou sem supervisão;
- Operação por especialistas ou por não profissionais;
- Velocidade com que o perigo aparece, por exemplo, rapidamente ou lentamente;
- Possibilidades de se evitar o perigo, por exemplo, por fuga ou por intervenção de terceiros;

Quando uma situação de perigo ocorre, P1 deve apenas ser selecionado se houver uma chance real de se evitar um acidente ou reduzir significativamente o seu efeito. P2 deve ser selecionado se praticamente não houver chance de se evitar o perigo.

ISO/TR 14.121-2:2012



Exemplo de gráfico de risco para estimativa de risco - Fonte ISO/TR 14.121-2:2012

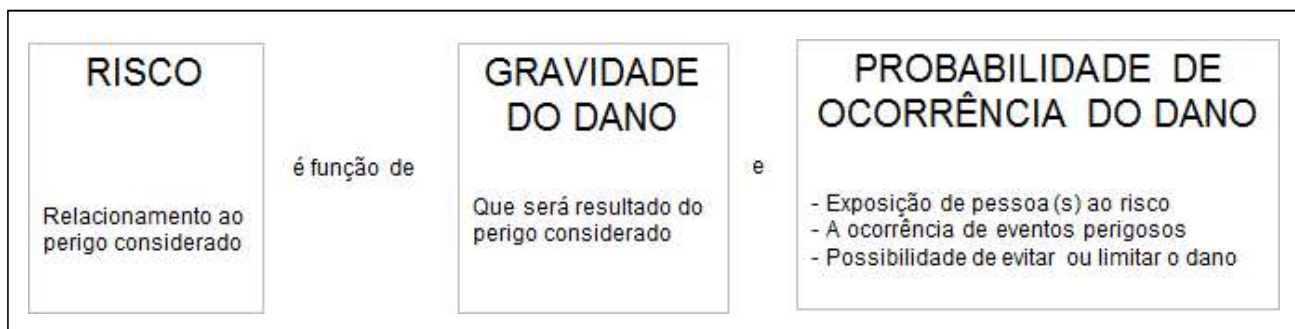
Um formulário é arquivado com o resultado dessa primeira estimativa de risco, cada situação perigosa é atribuída a um índice de risco. Neste exemplo, a estimativa de cada situação perigosa é feita considerando que:

- Um índice de risco de 1 ou 2 corresponde a um risco baixo;
- Um índice de risco de 3 ou 4 corresponde a um risco médio;
- Um índice de risco de 5 ou 6 corresponde a um risco alto.

Após a consideração de possíveis meios para reduzir o risco, o risco é então estimado novamente para o projeto final usando o mesmo gráfico de risco da mesma maneira que para o projeto inicial.

NBR/ISO 12.100:2013

Os elementos de risco estão representados na Figura 03.



Elementos de riscos – Fonte NBR/ISO 12100:2013

Para requisitos plenos, verificar itens 5.5.2.2, 5.5.2.3 e 5.5.3 da NBR/ISO 12.100:2013

Fazendo uma analogia entre a metodologia HRN, as normas técnicas NBR 14.153:2013, ISO/TR 14.121-2:2012 e NBR/ISO 12.100:2013, podemos fazer uma correlação, concluir e adotar a seguinte estratégia para a determinação da Categoria de Segurança:

- ATÉ RISCO BAIXO = **MÍNIMO CATEGORIA 1.**
- RISCO SIGNIFICANTE = **MÍNIMO CATEGORIA 2.**
- RISCO ALTO EM DIANTE = **MÍNIMO CATEGORIA 3 OU 4.**

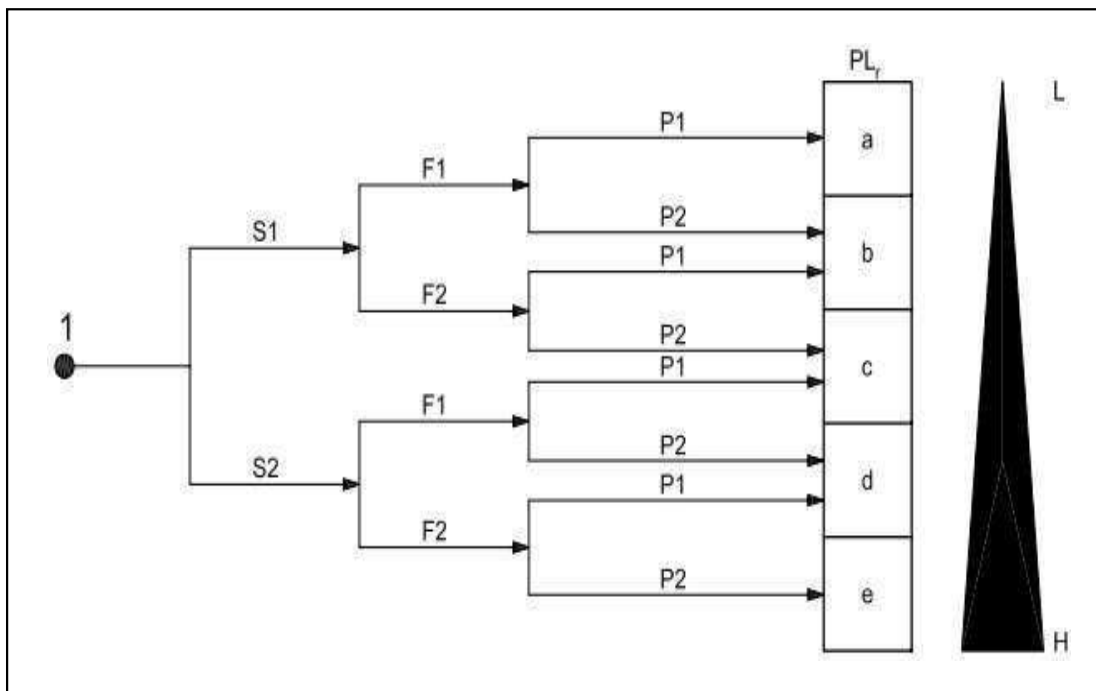
É importante também observar as exigências normativas quanto à redundância, duplicidade da categoria exigida em normas técnicas oficiais e a **NR-12**.

Para o atendimento das categorias de segurança dos equipamentos da contratante onde exijam componentes eletrônicos, foi considerada a NBR 14.153 apresentada acima em conjunto com a metodologia HRN.

EN ISO 13849-1:2015

De acordo com a norma ISO 13849-1:2015, o nível de desempenho está ligado a um valor alvo de probabilidade de falha e de uma falha perigosa por hora para cada função de controle relacionada com a segurança.

Este método fornece apenas uma estimativa de redução de riscos e serve de orientação do PLr (Performance Level requerido).



Fonte: EN ISO 13849-1:2015

Onde,

- 1 – Ponto de partida para a avaliação da redução de risco.
- L – Baixa contribuição para a redução do risco.
- H – Alta contribuição para a redução do risco.
- PLr – Performance Level requerido.
- 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.

EN/IEC 62061 - SIL

A certificação SIL permite ao usuário estabelecer uma classificação do risco e ao fabricante classificar a taxa de falha de seu equipamento.

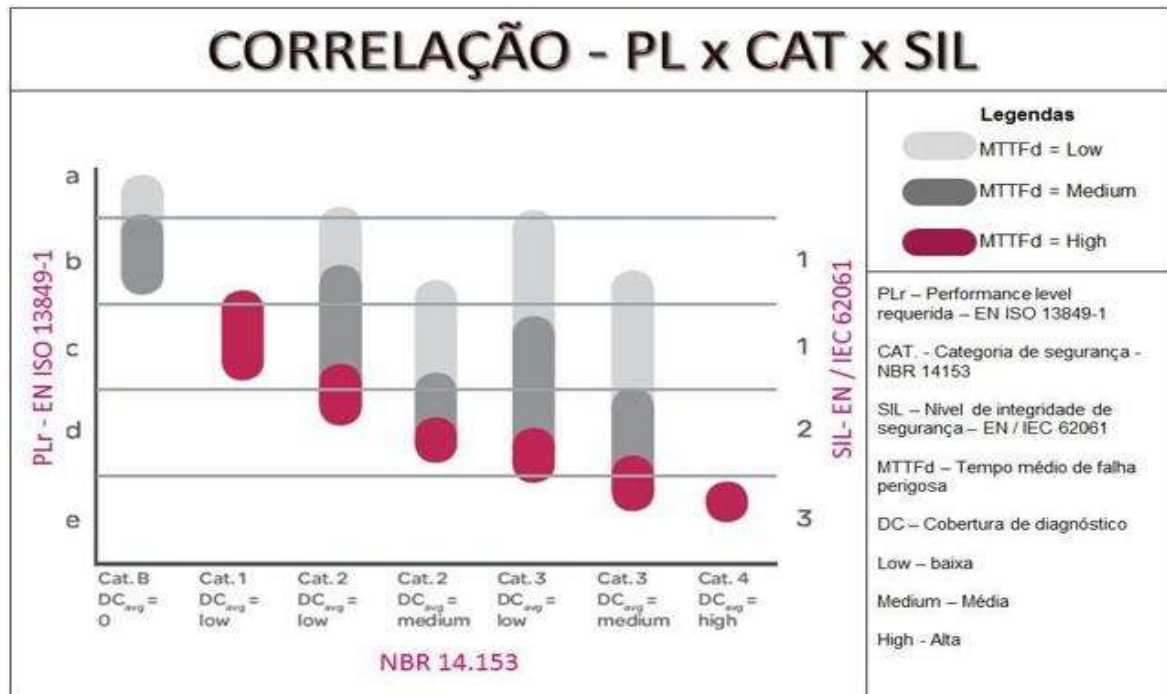
Avaliando a confiabilidade dos equipamentos, podem-se documentar suas taxas de falhas e nível de classificação de SIL (SIL 1, 2, 3), ou seja, quanto maior o número do SIL, maior é o seu Nível de Integridade de Segurança.

SAFETY INTEGRITY LEVEL (SIL)	
Nível de integridade de segurança	Probabilidade de uma falha perigosa/hora
3	$>10^{-8}$ até $<10^{-7}$
2	$>10^{-7}$ até $<10^{-6}$
1	$>10^{-6}$ até $<10^{-5}$
λ_e = Taxa de falha segura λ_{dd} = Taxa de falhas perigosas detectadas λ_{du} = Taxa de falhas perigosas não detectadas $\lambda_d =$ $\lambda_{dd} + \lambda_{du}$ Na prática, as falhas perigosas detectadas são tratadas com prioridade	

Fazendo uma correlação entre a NBR 14153:2013 e a EN ISO 13849-1:2015, podemos observar que a categoria de segurança é a classificação das partes de um sistema de comando relacionadas à segurança, com respeito à sua resistência a defeitos e seu subsequente comportamento na condição de defeito, que é alcançada pela combinação e interligação das partes e / ou por sua confiabilidade. O desempenho com relação à ocorrência de defeitos de uma parte de um sistema de comando relacionado à segurança é dividido em cinco categorias (B, 1, 2, 3 e 4) segundo a norma ABNT NBR 14153:2013, equivalente à extinta norma EN 954-1 que leva em conta os princípios qualitativos para sua seleção.

Na comunidade internacional, aplica-se a EN ISO 13849-1:2015, que estabelece critérios quantitativos, não mais divididos em categorias, mas em níveis de "A" a "E", sendo que o "E" é o mais elevado. Para seleção do nível, denominado Performance Level - PL é necessária à aplicação de uma complexa fórmula

matemática em função da probabilidade de falha dos componentes de segurança selecionados (*Safety Integrity Level – SIL*), informado pelo fabricante do componente. (Fonte NR-12 – Anexo IV).



Probabilidade de falha perigosa por hora média (1/H)	PLr ¹	SIL ²	14153 ³
³ 10 ⁻⁵ a < 10 ⁻⁴	a	-	Cat. B
³ 3 x 10 ⁻⁶ a < 10 ⁻⁵	b	1	Cat. B
³ 10 ⁻⁶ a < 3 x 10 ⁻⁶	c	1	Cat. 1 / Cat. 2
³ 10 ⁻⁷ a < 10 ⁻⁶	d	2	Cat. 2* / Cat. 3
³ 10 ⁻⁸ a < 10 ⁻⁷	e	3	Cat. 4

¹ EN ISO 13849-1:2015 – PLr – Performance Level requerido
² EN / IEC 62061 – SIL – Nível de Integridade de Segurança
³ NBR 14153:2013 – Categorização de segurança

* Poderá ser utilizado Cat. 2 (Categoria de segurança – NBR 14153:2013), para uma PLr D (Nível de performance requerido – EN ISO 13849:2015), nos casos em que o DC (Cobertura de diagnóstico), seja baixo ou médio, e o MTTFd

5. DEFINIÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO

Categoria B

Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados de acordo com as normas relevantes, de tal forma a resistir às influências esperadas.

Categoria 1

Os requisitos de B se aplicam. Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados.

Categoria 2

Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina.

Categoria 3

Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. 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.

Categoria 4

Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. 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
- O defeito isolado seja detectado durante, ou antes, da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança.

Resumo dos requisitos por categorias:

CATEGORIAS	RESUMO DE REQUISITOS	COMPORTAMENTO DO SISTEMA	PRINCÍPIOS PARA ATINGIR A SEGURANÇA
B (Ver 6.2.1 NBR 14153)	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados de acordo com as normas relevantes, de tal forma que resistam às influências esperadas	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela seleção de componentes
1 (Ver 6.2.2 NBR 14153)	Os requisitos de B se aplicam Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança, porém a probabilidade de ocorrência é menor que para a categoria B	
2 (Ver 6.2.3 NBR 14153)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da	Principalmente caracterizado pela estrutura

	segurança comprovados se aplicam A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina	função de segurança entre as verificações A perda da função de segurança é detectada pela verificação	
3 (Ver 6.2.4 NBR 14153)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam 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 Sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado	Quando um defeito isolado ocorre, a função de segurança é sempre cumprida. Alguns defeitos, porém, não todos, serão detectados. O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela estrutura
4 (Ver 6.2.5 NBR 14153)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança	Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida	Principalmente caracterizado pela estrutura

	comprovados se aplicam 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 O defeito isolado seja detectado durante ou antes da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança	Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança	
--	--	---	--

6. REFERENCIAS DE NORMAS

NR 10 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Segurança em Instalações Elétricas;

NR 12 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Resolução dada pela portaria MTE nº873, de 06/07/2017;

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 7195N – Cores para segurança;

ABNT NBR 14152 - Segurança de máquinas - dispositivos de comando bimanuais - aspectos funcionais e princípios para projeto;

ABNT NBR 14153 – Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto;

ABNT NBR 14154 – Segurança de máquinas – Prevenção de partida inesperada;

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

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

ABNT NBR 13759 – Equipamentos de parada de emergência;

ABNT NBR 13760 – Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano;

ABNT NBR NM ISO 13852 – Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;

ABNT NBR NM ISO 13853 – Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;

ABNT NBR NM ISO 13854 – Segurança de máquinas – Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano;

ABNT NBR ISO 12100 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Avaliação e redução de riscos;

ABNT NBR ISO 13855 – Segurança de máquinas – Posicionamento dos equipamentos de proteção com referência à aproximação de partes do corpo humano;

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;

ABNT NBR 13930 – Prensas mecânicas – Requisitos de segurança;

EN 12622:2009 – *Safety of machine tools – Hydraulic press brakes;*

EN 60204-1:2006/AC:2010 – *Safety of machinery – Eletrical equipment of machines – Part 1: General requirements;*

IEC 60204-1:2009 – Segurança de máquinas – Equipamentos elétricos de máquinas – Parte 1: Requisitos Gerais;

IEC 61310-1:2007 – *Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals;*

IEC 61496-1/-2 – Segurança de máquinas – Categorias de segurança;

IEC 61508-1:2010 – *Functional safety of eletrical/eletronic/programmable eletronic safety-related systems – Part 1: General requirements;*

IEC/TS 62046:2008 – *Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons;*

IEC 62061 – *Safety of machinery – Functional safety of eletrical, eletronic and programmable eletronic control systems;*

ISO 4413:2010 – *Hydraulic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components;*

ISO 4414:2010 – Energia de fluidos pneumáticos – Regras gerais e requisitos de segurança para os sistemas e seus componentes;

ISO 13732-1:2006 – *Ergonomics of the termal enviroment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 1: Hot surfaces;*

ISO 13849-1:2015 – Segurança de máquinas – Partes de sistema de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto;

ISO 13850:2015 – *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design;*

ISO 13851: 2002 - *Safety of machinery -- Two-hand control devices -- Functional aspects and design principles;*

ISO 13854:1996 – *Safety of machinery – Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body;*

ISO 13855:2010 – Segurança de máquinas – O posicionamento dos equipamentos de proteção em relação as velocidades de aproximação de partes do corpo humano;

ISO 13857:2008 – *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and power limbs;*

ISO 14118:2000 – *Safety of machinery – Prevention of unexpected start-up;*

ISO 14119:1198 AMD 1 2007 – *Safety of machinery – Interlocking devices associated with guards – Principles for design and selection;*

ISO 14120:2002 – *Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards;*

ISO 14122-1/-2/-3/-4:2016 – Segurança de máquinas - Meios de acesso permanentes às máquinas;

7. AVALIAÇÃO DA MÁQUINA / SISTEMAS DE SEGURANÇA

DESCRIÇÃO DA MÁQUINA AVALIADA:

Nome da Máquina: Unidade Hidráulica AirDraulic – Single / Double			ID: -----
Fabricante: Drausuisse Brasil Comércio e Locação De Unidades Hidráulicas Inteligentes S.A		Endereço: Av. Portugal, 45 – Centro Logístico IT 2 – Módulo 12 – Itapevi – SP – CEP: 06696-090	
Nº Série: 501	Modelo: AS-E-88	Ano: 2023	Capacidade: 80L
Setor: -----		Linha: -----	
Função da Máquina: Unidade de bombeamento de óleo hidráulico destinado a movimentar os atuadores hidráulicos existentes na máquina em que é acoplado		Nº de Operadores por Turno: -----	
Equipamento Integrado: SIM		Nº de Painéis de Operação: 1	
Pressão Pneumática: 6 bar		Pressão Hidráulica: 88 bar	
Fontes de Energia: Pneumática e Hidráulica			Peso: 810kg



Figura 01 – Vista geral da máquina avaliada

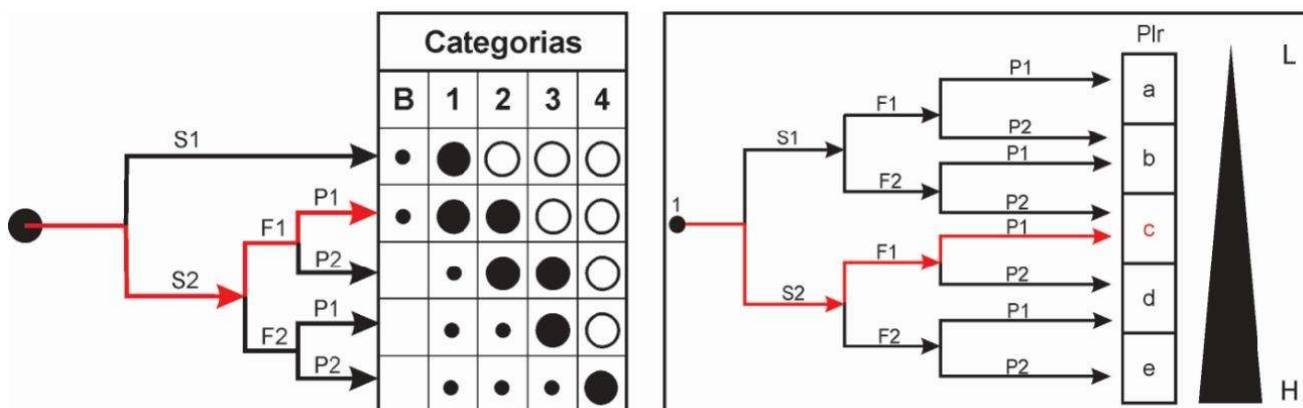
Convenção Importante:

Para leitura do presente relatório, deve ser considerada a convenção que define as faces da máquina avaliada dividindo-as como face frontal, face posterior, face lateral esquerda, face lateral direita, conforme definição aplicada abaixo:

- Face frontal: Face onde atua o operador e ocorre o acionamento da máquina avaliada;
- Face posterior: Face oposta a face frontal;
- Face lateral esquerda: Face situada na posição esquerda do operador;
- Face lateral direita: Face situada na posição direita do operador;
- CMM: Centro de Comando de Motores;

AValiação DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA:

De acordo com avaliação de risco, e conforme critérios estabelecidos na NR12 e NBR 14153, a **Unidade Hidráulica AirDraulic – Single / Double** tem uma categoria de risco classificada como 1.

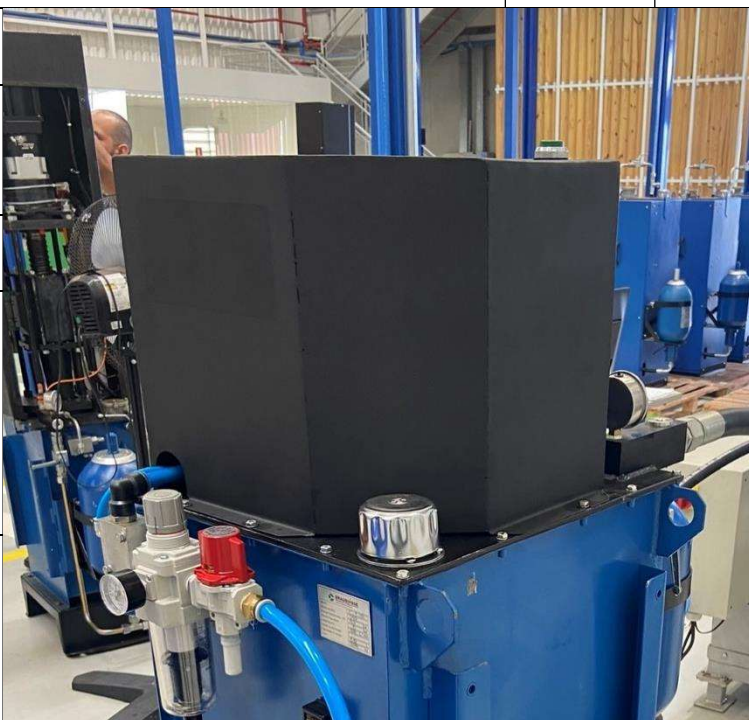


- Severidade (S2)
- Frequência de exposição ao risco (F1)
- Possibilidade de evitar riscos (P1)
- Categoria 1

DESCRiÇÃO DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA:

Item	Identificação do sistema de segurança	Localização
01	Válvula de Bloqueio Loto	Face Lateral
02	Proteção Mecânica	Face Frontal

Identificação do sistema de segurança			Item N°	01
Título	Válvula de Bloqueio Loto			
Localização	Face Lateral			
Alvo	Membros Superiores			
Tipo de perigo	Mecânico (acesso aos mecanismos do equipamento partes movel).			
Riscos	Esmagamentos e contusões.			
Situação atual:	A máquina possui válvula de bloqueio pneumática com sistema de loto. A válvula de bloqueio deve ser utilizada durante as atividades de manutenção, limpeza, ajustes e demais atividades a serem realizadas no interior da máquina para bloqueio dos movimentos de perigo da máquina.			
Estimativa e avaliação do risco com sistema de segurança atual				
Probabilidade da Ocorrência:	0,033	Frequência de Exposição:	2,5	
Grau de Severidade:	2	N° de Pessoas Expostas ao Risco:	1	
Hazard Rating Number – HRN (PO x FE x GS x NP)	0,165	Classificação do Risco	RARO	
Descrição do sistema de segurança / Riscos residuais			Referências Normativas	
A máquina possui válvula bloqueio com sistema de loto. Deverão ser estabelecidos procedimentos de utilização para bloqueio das fontes de energia perigosas conforme item 12.113 da NR-12.			NR 12, NBR 14153, NBR 13930	

Identificação do sistema de segurança			Item N°	02
Título	Proteção Mecânica			
Localização	Faces Frontal, Lateral e Posterior			
Alvo	Membros Superiores			
Tipo de perigo	Mecânico (acesso aos mecanismos do equipamento partes movel).			
Riscos	Esmagamentos, Contusões e Projeção.			
Situação atual:	A máquina possui proteção mecânica instalada em suas Faces Frontal, Lateral e Posterior, impedindo o acesso de pessoas à área de perigo e demais partes móveis. A proteção é do tipo fixa permanentemente na máquina por elementos de fixação que necessitam do auxílio de ferramentas específicas para a sua remoção.			
Estimativa e avaliação do risco com sistema de segurança atual				
Probabilidade da Ocorrência:	0,033	Frequência de Exposição:	2,5	
Grau de Severidade:	2	N° de Pessoas Expostas ao Risco:	1	
Hazard Rating Number – HRN (PO x FE x GS x NP)	0,165	Classificação do Risco	RARO	
Descrição do sistema de segurança / Riscos residuais			Referências Normativas	
A máquina possui proteções mecânicas em suas Faces Frontal, Lateral e Posterior, impedindo o acesso de pessoas a área de perigo em conformidade com as normas de segurança vigentes.			NR 12, NBR 14153, NBR NM 272, NBR NM ISO 13852	

8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA (MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO, PREPARAÇÃO, AJUSTES DE REPAROS

A máquina deverá ser submetida à manutenção preventiva e corretiva, conforme estabelecido no manual de utilização.

As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho, devem ser objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por profissional habilitado.

As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro de ocorrências, ficha ou sistema informatizado, com os seguintes dados:

- Cronograma de manutenção;
- Intervenções realizadas;
- Data da realização de cada intervenção;
- Serviço realizado;
- Peças reparadas ou substituídas;
- Condições de segurança do equipamento
- Indicação conclusiva quanto as condições de segurança da máquina; e
- Nome do responsável pela execução das intervenções.

O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT e a fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessário devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:

- Isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- Bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo horário e data de bloqueio, o motivo de manutenção e o nome do responsável;

- Medidas que garantam que a jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar riscos de acidentes;
- Medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparo de equipamentos ou máquinas sustentadas somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e
- Sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno accidental de partes basculhadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

9. INSPEÇÃO E TESTE DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA

Os sistemas de segurança deverão por passar por inspeções periódicas a fim de garantir a eficácia de seu funcionamento.

O checklist de inspeção deverá ser preenchido, e caso seja verificado algum tipo de alteração, modificação, mau funcionamento ou desligamento de qualquer equipamento de segurança instalado a máquina, deverá ser desligada imediatamente e a utilização deverá ser bloqueada até que as medidas necessárias para correção sejam implementadas.

10. PROCEDIMENTO DE TRABALHO E SEGURANÇA

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, se constatadas anormalidades que afetem a segurança as atividades devem ser interrompidas com a comunicação ao superior hierárquico.

Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.

Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam riscos de acidentes de trabalho devem ser procedimentos de ordens de serviço “OS” – específicas, contendo no mínimo:

- A descrição do serviço;
- A data e o local de realizado;

- O nome e a função dos trabalhadores; e
- Os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança;

11. VALIDADE DO LAUDO

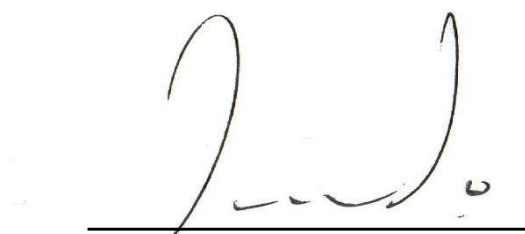
Para validade e eficácia no funcionamento dos sistemas de segurança, a máquina assim como os demais componentes de segurança, deverão ser submetidos a revisões técnicas e manutenções periódicas, conforme planejamento e cronograma a ser estabelecido.

Em caso de grandes reformas ou alterações na máquina, a mesma deverá ser submetida a uma nova revisão técnica, para revalidação dos sistemas de segurança.

12. CONCLUSÃO

Inspeção realizada, em cumprimento as exigências da NR-12 da portaria 3214/78 do ministério do trabalho. Após avaliação e testes funcionais nos sistemas de segurança, realizado no dia 07/02/2023, foi verificado que a referida máquina está equipada com dispositivos de segurança em conformidade com as normas de segurança técnica vigente, sendo vinculada **ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DE Nº 28027230230266726.**

Os sistemas de segurança deverão ser submetidos a revisões periódicas a fim de garantir a eficácia em seu funcionamento. A retirada ou supressão dos sistemas de segurança instalados descaracterizam a segurança e são de total responsabilidade do usuário.



MURILO BEZERRA TEIXEIRA
ENGENHEIRO MECÂNICO – AUTOMAÇÃO E SISTEMAS,
ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO
CREA 5063483365

ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230230266726

1. Responsável Técnico

MURILO BEZERRA TEIXEIRA

Título Profissional: Engenheiro Mecânico - Automação e Sistemas, Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 2609417632

Registro: 5063483365-SP

Empresa Contratada: **PREFER SAFETY SEGURANÇA EM EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA**

Registro: 2200649-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **DRAUSUISSE BRASIL COMÉRCIO E LOCAÇÃO DE UNIDADES HIDRAULICAS INTELIGENTES S.A**

CPF/CNPJ: 31.180.635/0001-41

Endereço: **Avenida PORTUGAL**

Nº: 45

Complemento: **Centro Logístico IT 2 - Módulo 12**

Bairro: **ITAQUI**

Cidade: **Itapevi**

UF: **SP**

CEP: **06696-060**

Contrato:

Celebrado em: **06/02/2023**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 2.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida PORTUGAL**

Nº: 45

Complemento: **Centro Logístico IT 2 - Módulo 12**

Bairro: **ITAQUI**

Cidade: **Itapevi**

UF: **SP**

CEP: **06696-060**

Data de Início: **06/02/2023**

Previsão de Término: **16/02/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Industrial**

Código:

Proprietário: **DRAUSUISSE BRASIL COMÉRCIO E LOCAÇÃO DE UNIDADES HIDRAULICAS INTELIGENTES S.A**

CPF/CNPJ: 31.180.635/0001-41

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

Laudo

**Equipamentos /
Máquinas em Geral**

Quantidade

1,00000

Unidade

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

LAUDO DE CONFORMIDADE DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS PERANTE A NR 12- Unidade Hidráulica AirDraulic - Single / Double - SENDO GERADO O RELATORIO:PF NR12 LC DS001-23.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO 16 de FEVEREIRO de 2023

Local data

MURILO BEZERRA TEIXEIRA - CPF: 025.754.703-74

DRAUSUISSE BRASIL COMERCIO E LOCAÇÃO DE UNIDADES
HIDRAULICAS INTELIGENTES S.A - CPF/CNPJ: 31.180.635/0001-41

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](mailto:acessar%20link%20Fale%20Conosco%20do%20site%20acima)



Valor ART R\$ 96,62

Registrada em: 16/02/2023

Valor Pago R\$ 96,62

Nosso Número: 28027230230266726

Versão do sistema

Impresso em: 16/02/2023 16:35:21