ISSN:2594-6153

Utilização do Método HRN (*hazard rating number*) como cálculo para pagamento de indenização de seguradoras

Adriano Rodrigues de Oliveira, Ricardo Carvalhal, Aureo Emanuel Pasqualeto Figueiredo

Universidade Santa Cecilia (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: ao271098@alunos.unisanta.br

Resumo: Este estudo de caso traz uma comparação entre duas empresas X e Y em caráter de sigilo, para fazer uma comparação de adequações NR12 em prensas excêntricas com engate por chaveta, realizada pelo método de HRN (*hazard rating number*) índice de classificação de risco. Também a possibilidade do uso do HRN como de tomada de decisão no valor que as seguradas oferecem no pagamento de indenização ao fazer um contrato com funcionários dessas empresas, analisando o risco.
Palavras-chave: HRN; Prensa excêntrica de engate por chaveta; Adequação NR12, indenização;

Use of the HRN (hazard rating number) for calculating indemnity payments by insurance companies

Abstract: This case study presents a confidential comparison between two companies, X and Y, to assess NR12 compliance in eccentric presses with key coupling, using the HRN (hazard rating number) risk classification index. There is also the possibility of using the HRN to support decision-making regarding the value offered by insurers—such as in indemnity payments—when underwriting policies for these companies employees, by analyzing the risk.
Keywords: HRN; Eccentric press with key-operated coupling; NR12 compliance, indemnity;

Introdução

O número de acidentes envolvendo as mãos em 2022 foi de 124.596 [4], de maio a junho de 2023 foram 117 casos registrados com CAT (Comunicação de acidente de Trabalho) e desses 12, tiveram como consequência dos acidentes, amputação [5] causados por prensas, conforme a figura 1 e Tabela 1.

CID 10	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO					
	Total	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
		Total	Motivo			
			Típico	Trajeto	Doença do Trabalho	
Total	654.908	567.746	413.139	124.829	29.778	87.162
S61 - Ferim do punho e da mao	63.059	62.049	60.091	1.819	139	1.010
S62 - Frat ao nivel do punho e da mao	38.606	32.732	27.238	5.382	112	5.874
S60 - Traum superf do punho e da mao	22.931	22.578	19.771	2.752	55	353

Figura 1: Dados FUNDACENTRO 2022 acidentes envolvendo as mãos

Tabela 1. Dados INSS número de amputações de maio a junho de 2023

Agente Causador Acidente	Data Acidente	CBO	CBO	CID-10	CID-10
Prensa - Maquina	23/05/2023	724220	724220-Preparador de	S681	S68.1 Amput Traum de
Prensa - Maquina	03/06/2023	784205	784205-Alimentador d	S683	S68.3 Amput Traum Co
Prensa - Maquina	13/06/2023	784205	784205-Alimentador d	S681	S68.1 Amput Traum de
Prensa - Maquina	12/06/2023	811750	811750-Moldador de B	S680	S68.0 Amput Traum do
Prensa - Maquina	22/05/2023	724220	724220-Preparador de	S681	S68.1 Amput Traum de
Prensa - Maquina	16/06/2023	765405	765405-Trab. do Acab	S681	S68.1 Amput Traum de
Prensa - Maquina	18/06/2023	514205	514205-Coletor Lixo	S682	S68.2 Amput Traum de
Prensa - Maquina	22/06/2023	724515	724515-Prensista (Op	S682	S68.2 Amput Traum de
Prensa - Maquina	22/06/2023	724515	724515-Prensista (Op	S683	S68.3 Amput Traum Co
Prensa - Maquina	22/06/2023	773325	773325-Oper. de Máqu	S681	S68.1 Amput Traum de
Prensa - Maquina	19/06/2023	774105	774105-Montador de M	S688	S68.8 Amput Traum de
Prensa - Maquina	18/05/2023	784205	784205-Alimentador d	S681	S68.1 Amput Traum de

Prensas são classificadas de acordo com a NR 12 [2] como: a) mecânicas excêntricas de engate por chaveta ou acoplamento equivalente; b) mecânicas excêntricas com freio-embreagem; c) de fricção com acionamento por fuso; d) servoacionadas; e) hidráulicas; f) pneumáticas; g) hidropneumáticas.

Prensas excêntricas com engate por chaveta, são máquinas que tem a finalidade de conformar peças, sejam do setor de metal mecânica, embalagens, entre outros. Em prensas excêntricas de engate por chaveta, ocorrem acidentes também causados devido a falhas mecânicas ou desgastes, um desses fenômeno é chamado repique, que é o acionamento involuntário da prensa, fazendo com que ela faça todo o ciclo de prensagem, segundo Hermann e Borllina [6] uma das grandes causas dos acidentes com essas máquinas.

Conforme o avanço da tecnologia para indústria no Brasil, também foi necessário o surgimento de normas regulamentadoras para garantir a segurança para os trabalhadores desses equipamentos [3], uma dessas normas foi criada em 1978, a norma em questão é a Norma Regulamentadora Número 12 (NR12) [2].

Sendo necessário um método para avaliação e mensuração destes riscos Steel [1] em 1990 criou o método HRN (hazard rating number), que em tradução livre significa número de classificação de risco ou número de classificação de perigo. O método HRN trata-se de um cálculo conforme mostrado na equação a seguir:

$$HRN = DPH \times PO \times NP \times FE$$

Onde: DPH=(Degree of Possible Harm) Grau de possível Lesão, PO=Probabilidade de ocorrência, termo utilizado no Brasil,no original LO (Likelihood of Occurrence), NP Número de pessoas expostas (Number of People Exposed), e FE Frequência de exposição (Frequency of Exposure).

Com esse cálculo é possível determinar em qual nível de risco a máquina se encontra através da comparação em um *score* de nível de risco, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Nível de risco HRN, adaptada de Steel [1]

HRN Risco		
	0 - 5	Risco Aceitável
	5 – 50	Risco Moderado
	50 – 250	Risco Alto
	250 - 500	Risco Crítico
	> 500	Risco Intolerável

A classificação de cada risco em uma máquina ou equipamento é o resultado efetivo da avaliação de cada perigo. Cada perigo será identificado, avaliado, analisado e então classificado. A partir deste ponto, uma recomendação baseada na classificação é dada para cada perigo analisado.

Objetivos

Investigar as aplicações desses métodos e quando é possível chegar ao nível de risco aceitável e quando não é possível, mas ainda assim, sendo possível o operador trabalhar em segurança.

Material e Métodos

Para o estudo de caso será feita uma comparação entre duas empresas X e Y, devido a solicitação delas de permanecerem anônimas. As condições para que a empresa X conseguiu mediante aos recursos financeiros se adequar no nível aceitável, porém a empresa Y não alcançou esse nível de risco, mas está operando com a autorização no MTE.

Os métodos utilizados para o estudo da adequação NR12, serão HRN e a seleção de categoria da NBR14153. Após esse procedimento a empresa envia a documentação para o Juiz do Trabalho que valida ou não o trabalho realizado.

Utilizando o método HRN foi feita a análise de risco inicial e, após a adequação, feita o laudo final.

Observando os dados da figura 2 verifica-se que o resultado do HRN antes da adequação com o risco sendo 300. Após a adequação 0,99, para a empresa X e para empresa Y foi de 320 para 40. A empresa Y pode manter suas atividades mesmo estando fora da zona aceitável. Mediante as recomendações feitas no laudo final como aceite do juiz do trabalaho.

Apreciação de Risco –HRN (Hazard Ranting Number)					
Identificação do perigo nº1 Zona: ZR-A					
Título: Acesso ao frontal da máquina área dedos e mão, fraturas, dilacerações.					
HRN antes da adequação:			**HRN depois da adequação:**		
Probabilidade de ocorrência PO:	Muito Provável	10	Probabilidade de ocorrência PO:	Altamente improvável	0,033
Grau da Possível Lesão DPH	Queimaduras graves, fraturas devido a rotação da máquina	6	Grau da Possível Lesão DPH	Queimaduras graves, fraturas devido a rotação da máquina	6
Frequência de Exposição FE:	Constante	5	Frequência de Exposição FE:	Constante	5
Nº de pessoas Expostas NP:	1-2 Pessoas	1	Nº de pessoas Expostas NP:	1-2 Pessoas	1
HRN = POxDPHxFExNP=	300		HRN = POxDPHxFExNP=	0,99	
Risco Crítico			Risco Aceitável		
Riscos encontrados: ( )Químico (x)Mecânico ( )Ergonômico ( )Elétrico ( )Térmico			Recomendações: 1) Instalação de dispositivo de parada ao abrir a tampa; 2) Instalação de sistema que impeça a máquina de operar com á tampa aberta conforme item 12.5.7 NR12; 3) Instalação de dispositivo de que impossibilite a tampa de ser aberta com á centrifuga ainda em rotação por inércia;		
Descrição do riso: -Ausência de dispositivo de parada ao abrir a tampa; - Ausência de dispositivo que impossibilite a máquina de operar com a tampa aberta. Item 12.5.7 NR12 alíneas a á c.;					
Categoria: ( )B ,( )1 ,( )2 ,( )3 ,(X)4					

Figura 2. Exemplo de avaliação HRN.

Com relação a parte da seguradora para uma possível indenização dos trabalhadores que estão expostos a situação de risco, pode-se utilizar os dados da figura 2, criando uma nova tabela utilizando uma probabilidade de evento do acidente, partindo do 0 como 0% de probabilidade a 500 como 100%, porém não significa que 100% de probabilidade que o acidente irá ocorrer de imediato, mas a chance de ocorrência, sendo muito alta. A tabela 3 mostra esta disposição.

Tabela 3. HRN x Probabilidade de evento

HNR	Prob. de evento (%)
0	0
5	10
50	20
100	30
150	40
250	50
300	60
350	70
400	80
450	90
500	100

Com os dados separados, o HRN sendo a variável independente e a probabilidade do evento sendo a variável dependente, pode-se utilizar o método de regressão linear para se obter uma equação de reta que facilitará no resultado, sem a necessidade e olhar no gráfico futuramente.

A figura 3 mostra o gráfico obtido pelo método de regressão linear.

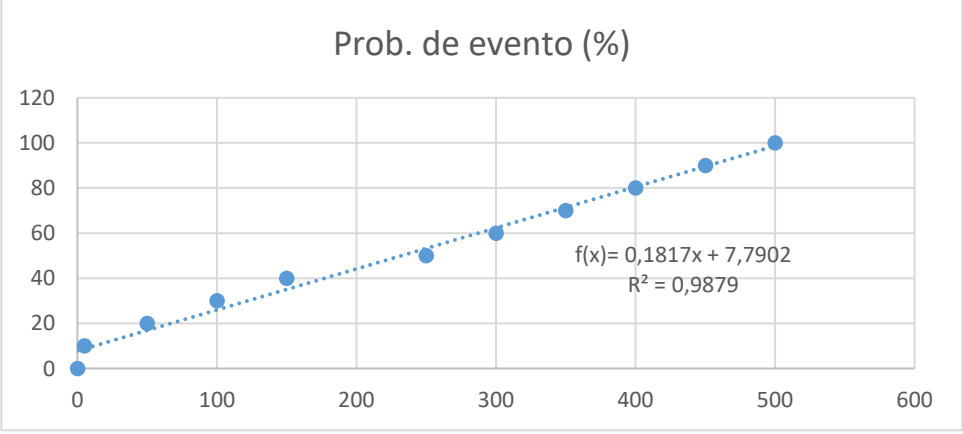

Figura 3. Gráfico da probabilidade do evento.

A equação resultante do método de regressão linear mostrada na figura 3 indica a probabilidade do evento, conforme exposta a seguir:

$$f(x)= 0{,}1817x + 7{,}7902$$

Onde: f(x) = probabilidade de evento (%) e x a variável independente HRN, e o coeficiente de Pearson $R^2 = 0{,}9879$.

Esta equação indica uma boa aproximação dos resultados, portanto fazendo o uso dessa equação de reta para a empresa X e Y, tem-se:

$$f(0{,}66) = 0{,}18717 * (0{,}66) + 7{,}7902 = 7{,}913\%$$

$$f(40) = 0{,}18717 * (40) + 7{,}7902=15{,}27\%$$

Resultados

Ambas as empresas X e Y passaram pelo processo de adequação e seguem operando. Observando os resultados em termos de porcentagem, para a empresa X a seguradora poderia pensar em oferecer um valor de praticamente duas vezes maior, pois o risco é de 7,91%, contra 15,27%, porém como pelo HRN o risco está dentro do campo moderado o valor pode não ser tão diferente assim. Para uma demonstração com valores, por exemplo;

No caso de probabilidade de evento sendo 0% como ponto de maior remuneração pode-se supor que esse valor seja de R$500.000,00 e para a probabilidade de evento sento 100% será R$10.000,00. Pode-se então ter a empresa X com o valor de indenização oferecido por funcionário nessa atividade sendo R$461.241,00, contra o valor da empresa Y de R$425.177,00.

Discussão

Devido a reclusão das empresas permitirem seus dados expostos, o trabalho poderia ser melhor explorado do ponto de vista econômico, por exemplo usando esse texto para influenciar empresas a se adequarem antes que ocorram interdições\processos por partes governamentais. A respeito do valor indenizatório poderia ser elaborada uma segunda possibilidade quanto o valor da apólice.

Conclusões

Com as adequações realizadas, pode-se verificar que ambas as empresas estão operando com segurança. A empresa Y por vez, está conseguindo se manter no mercado mesmo com as

regras em vigor. Pelo lado das seguradoras é possível utilização do método HRN como balizador na escolha do valor de indenização.

Agradecimentos: Os autores gostariam de agradecer a Universidade Santa Cecilia pela oportunidade de sediar esta disciplina e no desenvolvimento e apresentação deste estudo.

Referências

1. STEEL, Chris. Risk Estimation Techniques: hazard rating number. The Safety & Health Practitioner, Londres, p. 20-21, 01 jun. 1990
2. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 12: SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS [Internet]. Brasília: MTE; 2005 [acesso em 2026 mar 03].
3. ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. NBR ISO 12100/2013.Segurança de máquinas – Apreciação e redução de risco.
4. Brasil. Ministério da previdência social. 57.1 - Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo os 200 códigos da Classificação Internacional de Doenças - CID-10 mais incidentes, no Brasil – 2022.
5. Brasil. INSS (Instituto Nacional da Previdência Social). Comunicações de Acidente de Trabalho – CAT - Plano de Dados Abertos Jun/2023 a jun/20xx.
6. Hermann LE, Borlina MF. Análise de riscos e proteções em prensas excêntricas mecânicas[Internet].2009;[citado2026abr.21]Availablefrom:https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/698e2d11-d222-4e13-ac14-a8ec9004d520/LUIZ%20EDUARDO%20HERMANN.pdf