

# **ANÁLISE DE RISCO DOS TRABALHOS EM ALTURA UTILIZANDO O MÉTODO HRN EM UMA EMPRESA DO INTERIOR DE SÃO PAULO**

Stella de Paiva Espíldora Santolaia (UFPR, Jandaia do Sul – PR) stesantolaia@gmail.com

Lucas Soares Pina (UFPR, Jandaia do Sul – PR) lucas.soares.pina@gmail.com

## **Resumo**

O presente estudo teve como objetivo, a análise de risco dos trabalhos em altura utilizando o método HRN, muito utilizado na apreciação de riscos em máquinas e equipamentos, mas muito útil na análise de riscos como um todo. Inicialmente, identificaram-se dois setores que caracterizavam os trabalhos em altura e sete perigos relacionados a eles, posteriormente, realizou-se o estudo dos setores, analisaram-se os fatores e os riscos presentes, além dos riscos adicionais, para que se pudesse aplicar o método HRN. Concluiu-se após os levantamentos dos dados que todos os setores necessitavam de medidas de segurança, sendo 14% apresentando risco extremo, 57% risco alto e 29% risco significativo. Foram apresentadas recomendações de medidas de segurança para a empresa com o objetivo de minorar os riscos presentes aos trabalhadores durante sua jornada de trabalho.

**Palavras-Chaves:** (Análise de Risco, Trabalho em Altura, Método HRN)

## **1. Introdução**

Apesar da redução do número de acidentes de trabalho no Brasil nos últimos anos, o país ocupa o quarto lugar no ranking de países com os maiores números de acidentes. Foram registrados 612.632 casos de acidente de trabalho em 2015, redução de 14% comparado ao ano anterior (MPS, 2017).

A partir de 2012, com o surgimento da norma regulamentadora 35, preencheu-se uma lacuna que existia sobre as medidas de proteção contra quedas, estendendo as obrigações de prevenção a todas as empresas. De acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego, 40% dos acidentes de trabalho ocorridos ao ano são decorrentes de quedas, sendo elas fatais ou deixando graves sequelas.

Ilo (2014) refere-se à análise de risco como a principal ferramenta de se identificar os agentes de riscos nos locais de trabalho, que atua de forma crucial na proteção dos trabalhadores e empresas. Para se realizar a análise de risco pode-se utilizar o método HRN que é o número de avaliações de perigo, que permite obter um valor quantitativo para os perigos e riscos em suas avaliações (RISK ASSESSMENT, 2015).

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Acidentes de trabalho**

Conforme regulamenta a Lei 8.213 de 1991, que dispõe sobre os planos de benefícios da previdência social, “consideram-se como acidente de trabalho, doença profissional, produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade ou aquela adquirida ou desencadeada em função das condições especiais em que o trabalho é realizado e como ele se relaciona”.

Ainda, segundo a Lei 8.213, “equivalem-se ao acidente de trabalho, o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido causa única, haja contribuído diretamente para a morte do trabalhador, para redução ou perda de sua capacidade ou que produza lesão que exija atenção médica para sua recuperação, não excluindo o sofrido fora do local e horário de trabalho, mas na execução de ordem ou realização de serviço e também na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito”.

### **2.2. Trabalho em altura**

No Brasil, o Ministério do Trabalho e Emprego é o órgão responsável por regulamentar e fiscalizar tudo o que se refere a saúde, segurança e medicina do trabalho, utilizando-se para isso diversas normas regulamentadoras, dentre elas a norma 35, que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção dos trabalhos em altura.

Define-se que o trabalho em altura é toda atividade executada acima de dois metros de altura do nível inferior, onde haja risco de queda. Devendo sua execução ser precedida de aptidão para este tipo de trabalho através do atestado de saúde ocupacional do trabalhador (MTE, 2012).

A norma regulamentadora 35 do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu item 35.4.5, torna obrigatória a análise de risco prévia a execução da atividade e que este estudo deve avaliar além dos riscos inerentes ao trabalho em altura os riscos adicionais relacionados com a realização da tarefa. A norma divide os trabalhos em rotineiros e não rotineiros, podendo o segundo somente ser realizado, com autorização mediante permissão de trabalho.

### **2.3. Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura**

Roque (2011) define que as principais causas das quedas em altura são devidas a perda de equilíbrio, falta de proteção, falha de instalação de equipamentos de proteção, método incorreto de trabalho e inaptidão do trabalhador.

A redução do grande número de acidentes é o principal objetivo de todo profissional da área da saúde e segurança do trabalho, o que fomenta há anos a busca por soluções que guiassem essa atenuação de forma definitiva (Araújo, 2011).

A análise preliminar de risco é utilizada em fase primária, na caracterização e desenvolvimento das atividades determinando os riscos que possam a vir existir no decorrer da jornada de trabalho.

#### 2.4. Método HRN

O método HRN (*Hazard Rating Number*) é o número de avaliações de perigo, que permite obter um valor quantitativo para os perigos e riscos em suas avaliações, este método surgiu em 1990 com o estudo do especialista Chirs Steel (RISK ASSESSMENT, 2015).

Definiu-se uma equação relacionando o produto das quatro categorias avaliadas, probabilidade de exposição à situação perigosa, frequência de exposição, probabilidade máxima de perda e número de pessoas expostas. Cada categoria é subdividida em descrições tendo cada uma seu próprio peso. As quatro figuras a seguir, apresentam os fatores considerados na equação.

A figura 1 apresenta a importância de cada ocorrência conforme sua probabilidade de exposição a este perigo.

Figura 1 – Probabilidade de exposição à situação perigosa

Probabilidade de ocorrência (LO)		Descrição
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	Certamente	Sem dúvida

Fonte: Autor

A figura 2 apresenta a frequência de exposição relacionada a probabilidade de exposição a situação perigosa.

Figura 2 – Frequência de exposição

<b>Frequência de exposição (FE)</b>	
0,5	Anualmente
1	Mensalmente
1,5	Semanalmente
2,5	Diariamente
4	Em termos de hora
5	Constantemente

Fonte: Autor

A figura 3 relaciona o peso da equação HRN conforme o tipo de lesão proveniente da situação de perigo.

Figura 3 – Probabilidade máxima de perda

<b>Grau de severidade ao dano (DPH)</b>	
0,1	Arranhão/Escoriação
0,5	Dilaceração/corte/doenças leves
1	Fratura leve de ossos - mão/braço/perna
2	Fratura grave de ossos - mão/braço/perna
4	Perda de um ou dois dedos das mãos/ dedos dos pés
8	Amputação da perna/mão, perda parcial de audição ou visão
10	Amputação de duas pernas ou mãos, perda parcial de audição
12	Enfermidade permanente ou crítica
15	Fatalidade

Fonte: Autor

Com base na figura 4, associasse o peso para o número de pessoas expostas a situação de perigo em análise.

Figura 4 – Número de pessoas expostas

<b>Número de pessoas expostas ao risco (NP)</b>	
1	1-2 pessoas
2	3-7 pessoas
4	8-15 pessoas
8	16-50 pessoas
12	Mais que 50 pessoas

Fonte: Autor

Na tabela 1, relaciona-se o resultado da equação HRN ao seu risco e a sua respectiva intervenção, podendo ser desde inexistente no risco raro, até imediata no risco extremo.

Tabela 1 – Análise do resultado da equação HRN

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

Fonte: Autor

### 3. Materiais e métodos

O presente estudo utilizou-se de uma revisão bibliográfica a legislação pertinente, a análise de risco dos trabalhos em altura, além da aplicação do método HRN nos setores da empresa onde se realizavam trabalho em mais de dois metros de altura. Realizando o levantamento dos riscos, classificando-os conforme nível de gravidade e por fim, sugerindo recomendações para minimizar os riscos que os trabalhadores estavam expostos.

Durante a análise preliminar, levantaram-se os setores que caracterizavam o trabalho em altura, foram identificados dois setores com essa característica na empresa e sete riscos relacionados a eles, posteriormente, realizou-se a análise de risco para caracterizar o nível de risco de cada setor.

Ainda na etapa preliminar, foram verificados os fatores:

- a) Condição de trabalho;
- b) Identificação do perigo;
- c) Detalhamento do perigo;
- d) Natureza do perigo;
- e) Probabilidade, frequência, severidade e número de pessoas expostas.

Após o término desta identificação, realizou-se o cálculo HRN para os sete riscos encontrados na empresa, posteriormente, classificaram-se os resultados em ordem decrescente de gravidade, do extremo ao raro e sugeriram-se ações de melhorias para a empresa.

## **4. Resultados e discussões**

### **4.1. Aplicação do método**

#### **4.1.1. Almojarifado A**

No setor de almojarifado A conforme apresentado na figura 5, realizam-se a retirada e armazenagem de materiais, sob condição de trabalho rotineira. Para o setor, verificaram-se dois riscos, a queda de nível diferente e a de materiais.

Figura 5 – Registro fotográfico almojarifado A



Fonte: Autor

##### **4.1.1.1. Queda de nível diferente**

Os operadores sobem e descem altura superior a dois metros para a retirada e armazenamento de materiais utilizando escada inadequada, não há pontos para ancoragem, podendo o desequilíbrio do operador causar sua queda e a da escada.

Utiliza-se de gaiola fixa na empilhadeira para a retirada de materiais nos últimos níveis da prateleira. A mesma pode-se romper ou uma má fixação por manobras bruscas realizadas pelo operador pode causar seu tombamento.

Figura 6 – Avaliação do risco queda de nível no almoxarifado A

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequencia FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Amarração da escada na coluna da prateleira. Fixação da gaiola na torre da empilhadeira por correntes. Utilização de talabarte duplo.	2	4	15	1	120	ALTO

Fonte: Autor

#### 4.1.1.2. Queda de material

Os operadores sobem em escada ou gaiola para a retirada ou guarda de materiais, sob risco de queda do material sobre o corredor.

Figura 7 – Avaliação do risco queda de material no almoxarifado A

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequencia FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Amarração da escada na coluna da prateleira. Fixação da gaiola na torre da empilhadeira por correntes. Utilização de talabarte duplo.	2	4	15	1	120	ALTO

Fonte: Autor

#### 4.1.2. Almoxarifado B

No setor B, realizam-se a retirada das bobinas para o abastecimento das linhas de produção e o reabastecimento do almoxarifado pelos colaboradores da empresa terceirizada. Para o setor, verificaram-se cinco riscos, queimadura por atrito, queda de nível diferente por parte dos colaboradores da empresa e da empresa terceirizada e a queda de materiais por parte dos colaboradores da empresa e da empresa terceirizada.

Figura 8 – Registro fotográfico almoxarifado B



Fonte: Autor

#### 4.1.2.1. Queimadura por atrito

Os operadores retiram das prateleiras as bobinas e as apoiam sobre os ombros, transportando-as até as linhas de produção para realizar seu reabastecimento. A variação de peso é de 30 kg com percurso de até 5 metros.

Figura 9 – Avaliação do risco queimadura por atrito no almoxarifado B

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequencia FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Até o momento dessa análise não havia controle existente para atenuação.	15	4	12	1	720	<b>EXTREMO</b>

Fonte: Autor

#### 4.1.2.2. Queda de nível diferente

Os operadores sobem e descem altura superior a dois metros para a retirada de bobinas utilizando escada inadequada, não há pontos para ancoragem, podendo o desequilíbrio do operador causar sua queda e a da escada.



Utiliza-se de gaiola fixa na empilhadeira para a retirada de materiais nos últimos níveis da prateleira. A mesma pode-se romper ou uma má fixação por manobras bruscas realizadas pelo operador pode causar seu tombamento.

Figura 10 – Avaliação do risco queda de nível no almoxarifado B

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequência FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Amarração da escada na coluna da prateleira. Fixação da gaiola na torre da empilhadeira por correntes. Utilização de talabarte duplo. Treinamento anual para operadores de empilhadeira.	2	4	15	1	120	ALTO

Fonte: Autor

#### 4.1.2.3. Queda de nível diferente empresa terceirizada

Os operadores da empresa terceirizada sobem e descem altura superior a dois metros para realizar a reposição das bobinas, utilizando escada inadequada, não há pontos para ancoragem podendo o desequilíbrio do operador causar sua queda e a da escada.

Utiliza-se de gaiola fixa na empilhadeira para a retirada de materiais nos últimos níveis da prateleira. A mesma pode-se romper ou uma má fixação por manobras bruscas realizadas pelo operador pode causar seu tombamento.

Figura 11 – Avaliação do risco queda de nível empresa terceirizada no almoxarifado B

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequência FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Amarração da escada na coluna da prateleira. Fixação da gaiola na torre da empilhadeira por correntes. Utilização de talabarte duplo.	2	1	15	2	60	SIGNIFICATIVO

Fonte: Autor

#### 4.1.2.4. Queda de material

Os operadores sobem em escada ou gaiola para a retirada de materiais, sob risco de queda do produto sobre o corredor.

Figura 12 – Avaliação do risco queda de material no almoxarifado B

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequência FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Somente apóia as bobinas na gaiola da empilhadeira, se for o processo por escadas desce segurando as bobinas até conseguir apoia-la no solo.	2	4	15	1	120	ALTO

Fonte: Autor

#### 4.1.2.5. Queda de material empresa terceirizada

Os operadores sobem em escada ou gaiola para a guarda de materiais, sob risco de queda do produto sobre o corredor.

Figura 13 – Avaliação do risco queda de material empresa terceirizada no almoxarifado B

Natureza do perigo					Controle atual	Avaliação Inicial				Risco	Classificação
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade LO	Frequência FE	Severidade DPH	Nº de pessoas expostas NP		
			X	X	Amarração da escada na coluna da prateleira. Fixação da gaiola na torre da empilhadeira por correntes. Utilização de talabarte duplo.	2	1	15	2	60	SIGNIFICATIVO

Fonte: Autor

#### 4.2. Riscos adicionais

Muitos fatores podem estar associados aos riscos de queda, como por exemplo, temperatura, iluminância, riscos elétricos, dentre outros, variando de acordo com cada ambiente de trabalho ou processo realizado, colocando em risco direta ou indiretamente a saúde e segurança dos trabalhadores. Uma atenção especial se faz necessária para os riscos adicionais propondo medidas preventivas de controle para serem analisadas e implantadas conforme viabilidade.

Figura 14 – Registro fotográfico dos riscos adicionais encontrados



Fonte: Autor

### 4.3. Resultados gerais

A figura 15 apresenta em ordem decrescente as prioridades de ações conforme pontuação HRN encontrada.

Figura 15 – Resultado final do método HRN

AREA	RISCO HRN	CLASSIFICAÇÃO	PERIGO	Ordem de Prioridades
Almoxarifado B	720	EXTREMO	Queimaduras por atrito	1º
Almoxarifado B	120	ALTO	Queda de nível diferente	2º
Almoxarifado A	120	ALTO	Queda de nível diferente	2º
Almoxarifado A	120	ALTO	Queda de material	2º
Almoxarifado B	120	ALTO	Queda de bobina ou material	2º
Almoxarifado B	60	SIGNIFICATIVO	Queda de bobina ou material	3º
Almoxarifado B	60	SIGNIFICATIVO	Queda de nível diferente	3º

Fonte: Autor

#### **4.4. Recomendações gerais**

- a) Realização do treinamento de trabalhos em altura conforme regulamenta a NR 35;
- b) Elaboração de procedimentos para trabalhos em altura para todas as atividades;
- c) Utilização dos equipamentos de proteção necessários para a realização das atividades;
- d) Realização do treinamento de equipamentos de proteção individual conforme regulamenta a NR 06;
- e) No almoxarifado B, para o risco de queimadura por atrito, recomenda-se a aquisição de EPI para a proteção dos ombros do trabalhador (ombreira de raspa);
- f) Elaboração de novos procedimentos para a movimentação de bobinas;
- g) Confeção de escada plataforma adequada para a operação de dois funcionários de modo a dividir o esforço para a retirada da bobina, e elaboração de procedimentos de utilização da mesma;
- h) Integração de segurança e instruções para trabalhos em altura para os trabalhadores terceirizados;
- i) Exigir da empresa terceirizada, treinamento de NR 35 com anotação de responsabilidade técnica do profissional responsável e atestado de saúde ocupacional dos trabalhadores que realizam atividades para a empresa.

##### **4.4.1. Recomendações para gaiolas**

Mesmo as gaiolas fixas erguidas pela empilhadeira sendo utilizada em algumas empresas, não existe fundamentação legal que de sustentação a esta prática, portanto a mesma não é recomendada. Segundo a norma regulamentadora 11 do Ministério do Trabalho e Emprego, “a empilhadeira foi projetada apenas para transporte e elevação de cargas”. Segundo a norma regulamentadora 29, em seu item 29.3.6.9.3, o transporte de pessoas em empilhadeiras só se justifica em caso de resgate e salvamento. Caso seja necessário realizar a elevação de pessoal, recomenda-se a utilização de plataformas de trabalho aéreas, que possuem autorização dos órgãos competentes para esta finalidade.

#### **4.4.2. Recomendações para escadas**

##### **4.4.2.1. Escada tipo marinheiro**

- a) Adequação das escadas tipo marinheiro com instalação de sistema de proteção de prevenção contra quedas;
- b) Instalação de linha de vida vertical neste tipo de escada;
- c) Utilização de trava-quedas e cinto de segurança tipo paraquedista.

Como na empresa avaliada a utilização da escada tipo marinheiro não é uma condição de rotina, recomenda-se o bloqueio do acesso a essas escadas, sendo liberada somente após emissão da permissão de trabalho.

##### **4.4.2.2. Escadas móveis tipo trepadeira**

- a) Recomenda-se a troca ou adequação de todas as escadas de acordo com as normas vigentes de segurança do trabalho visando minorar os riscos de queda;
- b) Criar procedimento de inspeções diariamente das escadas;
- c) Colocar no procedimento de trabalho em desnível a obrigatoriedade da amarração da escada na estrutura da prateleira de modo que impeça o tombamento da mesma;
- d) Padronizar o tipo de nó utilizado para amarração;
- e) Cadastramento de todas as escadas conforme seu alcance, capacidade e área de trabalho.

#### **4.4.3. Recomendações para prateleiras**

- a) As prateleiras e racks não deveram ser carregadas além de seu limite de máximo de peso, conforme especificação técnica, podendo colocar em colapso a sua estrutura ocasionado assim um desmoronamento;
- b) Recomenda-se a realização do laudo técnico de resistência das prateleiras para assegurar a integridade dos trabalhadores e prevenir danos materiais e prejuízos à empresa;
- c) Devem-se alocar os materiais de maior carga nos níveis mais baixos das prateleiras.

## 5. Considerações finais

Com esse estudo concluiu-se após os levantamentos dos dados que, todos os setores necessitavam de medidas de segurança, sendo 14% apresentando risco extremo, 57% risco alto e 29% risco significativo. Fato que causa preocupação, pois as consequências decorrentes de um possível acidente são elevadas. Necessita-se de medidas de segurança imediatas para que os trabalhadores em hipótese alguma realizem suas atividades nas condições presentes.

Como sendo um estudo de caráter propositivo, foram apresentadas recomendações com o objetivo de se maximizar a segurança e diminuir o nível de risco encontrado, melhorando assim a integridade física e a saúde dos trabalhadores durante sua jornada de trabalho. Sendo da empresa avaliada a responsabilidade de segui-las conforme política interna e viabilidade.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, José Antônio Faria. **Análise dos Acidentes de Trabalho do Tipo Quedas em Altura na Indústria Construção**. Mestrado em Engenharia Humana. Universidade do Minho, 2011.

BRASIL. ALEXANDRE ZIOLI FERNANDES. (Org.). **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DO TRABALHO**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/aeat15.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

BRASIL. **Planos de Benefícios da Previdência Social e Das Outras Providências**. Brasília, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

International Labour Organization. Disponível em: <[http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS\\_232886/lang--en/index.html](http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_232886/lang--en/index.html)>. Acesso em: 22 dez. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 11**: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais. Brasília, 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR11.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 29**: Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR29.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 35**: Trabalho em Altura. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35/NR-35-2016.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

RISK ASSESSMENT. **Throwback Thursday: Risk Estimation**. 2015. Disponível em:  
<<http://www.shponline.co.uk/throwback-thursday-risk-estimation/?cid=searchresult>> Acesso em: 22 dez.  
2017.

ROQUE, Alexandre. **Prevenção de Acidentes nos Trabalhos em Altura**. Disponível em:  
<<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/trab-alturaalex.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.