

# QUAL É A RELEVÂNCIA DO FATOR ERGONÔMICO NA ORIGEM DE ACIDENTES TÍPICOS EM EMPRESAS BRASILEIRAS? A PESQUISA E OS RESULTADOS GERAIS

*Não existem sistemas absolutamente seguros. Mas os sistemas de gestão da Segurança no Trabalho que não tratam da Ergonomia, das condições para que os trabalhadores executem suas atividades, têm uma falha de cerca de 40%!*

Ao longo de 7 anos (2009 a 2016) profissionais da área de Segurança do Trabalho de empresas brasileiras estudaram Ergonomia no Curso de Formação de Consultores de Ergonomia Aplicada ao Trabalho sob nossa responsabilidade docente. Esse curso tem formato de curso livre, com conteúdo reconhecido para pós-graduação *lato-sensu* e exige dos participantes o desenvolvimento de monografia individual.

Diversos profissionais da área de Segurança do Trabalho, entre engenheiros e técnicos de segurança e também médicos do trabalho, por nossa orientação, manifestaram interesse de pesquisar a dimensão de um fator bem conhecido na visão moderna da ergonomia: certo número de acidentes do trabalho típicos é causado por má condição de ergonomia, ou seja, o trabalhador, para executar a atividade, só tem como condição de trabalho uma situação ergonomicamente ruim e que o expõe a acidentes.

Foi então desenhada a metodologia de resgatar acidentes já ocorridos e reanalisá-los, comparando as investigações já existentes com uma nova perspectiva de análise, considerando o fator ergonômico.

O trabalho de reanálise foi desenvolvido em 14 empresas diferentes, por 27 profissionais de segurança e medicina do trabalho. Em alguns casos, a reanálise foi desenvolvida sob responsabilidade de um profissional que fez o Curso de Ergonomia, em outros, por três. Em duas empresas, 6 profissionais participaram da reanálise. Todas elas seguiram um modelo de abordagem de intersubjetividade com duplo olhar cego. Nessa metodologia, um dos analistas procurava demonstrar a grande importância dos fatores de ergonomia naquele acidente; em separado, outro analista da mesma empresa, também conhecedor das circunstâncias daquele acidente, procurava demonstrar a

pouca importância do fator ergonomia. A discussão entre eles resultava em consenso quanto ao peso do fator ergonômico. Os casos de dúvida eram discutidos com uma terceira pessoa da mesma empresa e depois com o autor principal deste livro.

Na fase final, ao ser feita a análise estatística dos acidentes, todos os casos relacionados a ergonomia foram rediscutidos com os autores deste livro. Nessa fase, os acidentes foram reescritos, em conjunto com os autores deste livro, de forma a caracterizarem, em sua descrição, as más condições de ergonomia que contribuíram de forma muito importante ou de média importância para a ocorrência do acidente.

### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Reescrever cada um dos acidentes considerados como sendo decorrentes de más condições ergonômicas de forma a entender a dinâmica do acidente, na interação entre o trabalhador e a sua condição de trabalho.
- ◆ Classificar os acidentes considerados como decorrentes de más condições ergonômicas em um certo número de grupos de fatores comuns nos ambientes de trabalho;
- ◆ Estratificar cada grupo de fatores de forma a obter informações direcionadoras para a atuação gerencial preventiva sobre os fatores ergonômicos.

### 3.2 METODOLOGIA DIRECIONADORA

Foram reanalisados 983 acidentes do trabalho reportados na documentação das áreas de Segurança dessas 14 empresas.

O quadro de reanálise dos acidentes e dos profissionais responsáveis é resumido na página seguinte.

Foram incluídos acidentes com lesão humana e acidentes com danos materiais, segundo o critério de cada empresa. Assim, se a empresa tivesse como método registrar e investigar acidentes com danos materiais, esses eram considerados para reanálise. O mesmo critério se aplicou ao denominado “acidente classe 1”, aquele em que há simples atendimento médico. Caso a empresa tivesse o hábito de fazer investigação deles, também eram registrados. Não foram considerados os quase-acidentes, exceto em poucos casos em que eles apresentavam altíssimo risco potencial e as empresas de origem os investigaram.

Todos os analistas seguiram o seguinte método:

**Tabela 3.1** – A organização da pesquisa

Ramo da empresa	Número aproximado de empregados	Profissional (is) que fez (fizeram) a reanálise	Número de acidentes reanalisados	Número de acidentes com fator ergonômico de média ou de grande importância
Metalúrgica	640	Técnico de segurança	157 (4 anos)	64
Metalúrgica	1.200	Técnico de segurança	39 (1 ano)	17
Celulose	1900	Técnico de processo de produção	98 (1 ano)	26
Celulose	1100	Engenheiro de segurança	75 (1 ano)	22
Celulose e Papel	930	Engenheiro de segurança + técnico de segurança	41 (1 ano)	15
Reflorestamento	2.000	Técnico de segurança	156 (3 anos)	77
Reflorestamento	1.500	Engenheiro de segurança + técnico de segurança	84 (3 anos)	33
Siderurgia	4.000	Médico do trabalho	47 (1 ano)	22
Siderurgia	600	Engenheiro de segurança	54 (1 ano)	16
Siderurgia	1.200	Médico do trabalho	60 (1 ano)	23
Siderurgia	2.000	Engenheiros e técnicos de segurança e engenheiros de processo	20 (1 ano)	11
Siderurgia	1.000	Engenheiros e técnicos de segurança e engenheiros de processo	19 (1 ano)	12
Transformação de alumínio	150	Técnico de segurança	63 (10 anos)	26
Siderurgia	4.000	Técnico de segurança	70 (1 ano)	41

**1ª. Etapa:**

1. Reanálise de todos os acidentes, seguindo o Fluxograma de Motivos Básicos do Comportamento Inadequado relatado no Capítulo 2;
2. Conclusão do analista quanto ao fator má condição ergonômica ter sido muito importante, de média importância ou de pequena importância na origem daquele evento;
3. Discussão caso a caso com outro profissional da área de Segurança do Trabalho da mesma empresa, com o cuidado de não influenciar o outro profissional previamente com o seu parecer;
4. Para essa discussão, foi aplicada a questão básica: “o trabalhador que teve a atitude inadequada tinha outra condição de comportamento que não aquela?” Caso a discussão mostrasse existir outro comportamento possí-

vel, aquele acidente não seria considerado como de origem ergonômica. Caso não tivesse havido outra condição para se realizar a atividade, em princípio aquele acidente era considerado como decorrente de má condição de ergonomia;

5. Todos os casos de dúvida foram discutidos com o orientador do trabalho e que assina este livro como autor principal;
6. Foi montada uma chave geral de 16 itens visando à classificação dos acidentes de natureza ergonômica.
7. A quase totalidade das pesquisas antes citadas foi apresentada como trabalho de conclusão de Curso de Ergonomia.

## **2ª. Etapa:**

Por ocasião da escrita deste livro, todos os acidentes considerados como de origem ergonômica foram rediscutidos com os engenheiros, técnicos e médicos que participaram da pesquisa inicial; na grande maioria dos casos ficou bem reforçada a origem nas más condições de ergonomia; nessa revisão final, alguns poucos casos não se mostraram relacionados às más condições de ergonomia.

Algumas situações foram de análise muito difícil quanto a ter havido ou não o fator ergonômico. Por exemplo, em uma derrubada de árvore com motosserra o trabalhador está protegido na cabeça pelo capacete, mas, eventualmente, um galho pode atingir outra parte do corpo não protegida. Essas situações não foram consideradas no resultado desta pesquisa.

Foram excluídos da análise os acidentes de trajeto, os incêndios florestais, os casos frequentes de picada de insetos no trabalho florestal e os acidentes envolvendo veículos em que não foi possível fazer avaliação de causas raízes.

Não foram incluídos no resultado desta pesquisa os acidentes causados por fatores ergonômicos, mas que não estavam diretamente relacionados à atividade produtiva do trabalhador. Alguns exemplos dessa categoria:

- ♦ Uma guarita de vigilância recém-construída ficava distante da área industrial da empresa; ali ainda não havia instalação elétrica e a iluminação era feita com lampião de gás. Para aquecer sua refeição, o vigia desconectou o lampião do botijão, tendo havido desprendimento de gás que, ao entrar em contato com a chama do lampião, entrou em combustão, ocasionando queimaduras no corpo do vigia.
- ♦ Em determinada empresa, utilizavam-se galões de água mineral de 20 litros. Para abri-los, não havia ferramenta adequada e era costume improvisar tesoura com ponta para ir retirando o invólucro de plástico. Numa dessas ocasiões, a ponta da tesoura escapou, indo de encontro ao olho do trabalhador, perfurando-o.

- ♦ A condição: ônibus costumam ser montados sobre chassis de caminhão e, por isso, são mais elevados. Em cidades, já existem exemplos de ônibus cujo primeiro degrau é rebaixado durante o embarque ou desembarque, permitindo o acesso mais fácil de pessoas mais baixas, idosas ou com dificuldades em membros inferiores. O acidente: o trabalhador foi descer de ônibus cujo degrau era muito alto (mais ainda em ônibus florestais), pisou em falso e sofreu entorse no tornozelo direito.

### 3.4 RESULTADOS: A PROPORÇÃO DOS ACIDENTES POR MÁS CONDIÇÕES DE ERGONOMIA

A Tabela 3.2 mostra que, em nada menos que 405 acidentes (41% do total), o fator má condição ergonômica foi um determinante muito importante ou de média importância. Em alguns tipos de atividades, a porcentagem foi muito mais elevada, como no caso de duas siderurgias.

**Tabela 3.2** – Proporção dos acidentes por más condições de ergonomia

Ramo da empresa	Número aproximado de empregados	Número de acidentes reanalisados	Acidentes com fator ergonômico de média ou de grande importância	
			Número	Porcentagem
Metalúrgica	640	157	64	41%
Metalúrgica	1.200	39	17	44%
Celulose	1900	98	26	27%
Celulose	1100	75	22	29%
Celulose e papel	930	41	15	37%
Reflorestamento	2.000	156	77	49%
Reflorestamento	1.500	84	33	39%
Siderurgia	4.000	47	22	47%
Siderurgia	600	54	16	30%
Siderurgia	1.200	60	23	38%
Siderurgia	2.000	20	11	55%
Siderurgia	1.000	19	12	63%
Transformação de alumínio	150	63	26	41%
Siderurgia	4.000	70	41	59%
<b>TOTAL</b>		<b>983</b>	<b>405</b>	<b>41%</b>

Essa proporção de 41% tem um significado muito importante no redirecionamento do trabalho de prevenção, uma vez que, como regra geral, pouca atenção era dada ao fator ergonômico na origem dos acidentes.

Uma situação de discrepância ocorreu entre duas empresas de reflorestamento: numa delas houve baixa incidência de fatores ergonômicos, ao contrário de outra em que o fator ergonômico foi muito elevado. Isso foi explicado por estarem as duas empresas em momentos diferentes da implantação da ergonomia: na de incidência maior de fator ergonômico a ergonomia estava apenas começando, enquanto que, na de baixa incidência, as ações ergonômicas já eram desenvolvidas havia pelo menos 7 anos.

### 3.5 PRIMEIRA ESTRATIFICAÇÃO: OS 16 GRANDES GRUPOS DE FATORES ERGONÔMICOS

Foi feita então a classificação dos 405 acidentes em 16 grandes grupos de fatores ergonômicos. Esses grupos foram construídos pelo autor principal deste livro a partir das evidências inicialmente levantadas.

O resultado é apresentado na Tabela 3.3.

**Tabela 3.3** Classificação dos acidentes decorrentes de condições ergonômicas inadequadas.

Fatores de condições ergonômicas inadequadas	Número de ocorrências (*)	Porcentagem dos acidentes em que esse fator foi detectado
Ferramenta Imprópria ou Inexistente	85	21%
Layout Inadequado	72	18%
Padrão Operacional Não Contempla a Ergonomia	67	17%
Posição Forçada do Corpo	64	16%
Piso Inadequado	59	15%
Sobrecarga Ligada à Tarefa/Atividade	39	10%
Meio Inadequado de Movimentação de Materiais	39	10%
Acessos, Escadas, Rampas de Má Qualidade	35	9%
Esforços Intensos	31	8%
Equipamento ou Máquina Inadequado para a Tarefa	30	7%
Visão Comprometida	27	7%
Plataforma Inadequada ou Inexistente	14	3%
Altura Excessiva ou Muito Baixa	12	3%
Ambiente Inóspito	11	3%
Situação Propensa ao Deslize ou a outra forma de Erro Humano	7	2%
Sobrecarga Ligada à Duração da Jornada	1	0

(\*) O número de ocorrências é maior do que 405, uma vez que muitos deles foram classificados em mais de um fator.

## Interpretação:

A história natural dos acidentes do trabalho decorrentes de más condições ergonômicas tem, na sua origem, cinco grandes fatores, que se desdobram em vários outros: (a) o pouco cuidado na definição da ferramenta correta para o trabalho; (b) o *layout* inadequado; (c) o pouco cuidado com o trajeto por onde as pessoas irão caminhar ou onde irão trabalhar; (d) a utilização do corpo do trabalhador para movimentar qualquer tipo de peça ou ter que trabalhar em posições forçadas; (e) e o desconhecimento dos conceitos de ergonomia entre os planejadores do trabalho.

A questão do descuido com a **ferramenta de trabalho** impressionou os autores deste livro pela alta frequência com que apareceu. Isso porque, parte-se do princípio de que a ferramenta adequada é um dos componentes mínimos de uma boa prescrição de trabalho que siga os padrões mínimos de uma organização racional do processo produtivo. Aqui, o grande destaque foi a alta frequência de uso de marretas (que exigem grandes esforços e soltam pedaços de metal que se projetam contra o corpo do trabalhador), de alavancas (que se soltam e projetam o corpo do trabalhador ou se projetam contra o corpo do trabalhador) e as ferramentas improvisadas.

O **layout inadequado** esteve na origem de nada menos do que 72 acidentes. A grande consequência do *layout* inadequado predispondo para acidentes é a proximidade do corpo do trabalhador com fatores de risco, especialmente com partes mecânicas. Outra consequência importante de *layout* não planejado é a proximidade perigosa entre trabalhadores e equipamentos móveis. Mas há também situações de *layout* inadequado da própria máquina, dificultando algumas operações e, especialmente, manutenções.

Uma situação predisponente para acidentes do trabalho de ocorrência frequente e relacionada a *layouts* ruins é a **visão comprometida**. Nessa situação, o trabalhador tem que executar sua atividade sem ver o ponto de trabalho, portanto, predispondo-o a acidentes. Essa situação é muito comum na operação de pontes rolantes cabinadas, em que o operador tem que ficar no alto, tendo que enxergar detalhes distantes de seus olhos. A colocação de câmeras pode ajudar na segurança do processo, assim como a presença de alguém para sinalizar, o que nem sempre ocorre.

A alta incidência de **piso inadequado** foi um fator surpreendente no resultado desta pesquisa. Isso porque, como conceito vigente, as pessoas enxergam e têm condições de ver uma irregularidade do piso e se precaver tomando cuidado. Mas essa afirmação só é válida quando a pessoa está tendo a atenção com a condição do piso. Não é válida quando o trabalhador necessita estar atento a outros fatores do trabalho e, ao mesmo tempo, tem que andar. Nosso cerebelo aprende o conceito da dimensão do passo e da elevação e abaixamento dos membros superiores ao caminhar, e esse ajuste é feito de

forma automática. Um piso irregular foge desse padrão de movimento automático e causa tropeções ou quedas, uma vez que a intensidade do movimento automático não tem mais a correspondência da condição do piso.

O descuido com as condições do piso abrange também **escadas, acessos e rampas**.

Também a **falta de plataformas** adequadas para se realizar o trabalho foi detectada em certo número de casos. Nessas situações, o trabalhador executa sua atividade posicionando o corpo de forma desequilibrada, o que pode favorecer a ocorrência de acidentes.

Muitos dos acidentes desta amostra foram devidos à **movimentação de peças** pelos braços do trabalhador quando deveria haver algum meio mecânico de movimentação. Esse item não se limitou às situações em que o trabalhador tinha que carregar peças pesadas, mas também incluiu as situações de empurrar, puxar e movimentar com alavancas componentes ou peças muito pesadas.

O **posicionamento forçado do corpo** existe não apenas relacionado à falta de plataformas, mas em muitas outras situações de trabalho, mesmo no nível do piso. O que mais ocorre é ter que trabalhar com o tronco encurvado fazendo força, o que, por si só, tira a condição de equilíbrio do trabalhador naquela situação de trabalho, podendo ocorrer a projeção do corpo e o acidente, caso haja algum esforço de maior intensidade.

**Esforços intensos** podem gerar transtornos musculoesqueléticos: distensões musculo-ligamentares, tendinites, tenossinovites e dores na coluna vertebral. Esses esforços se tornam ainda mais críticos se forem feitos de forma frequente e com alta taxa de ocupação durante a jornada.

Um número significativo de acidentes foi devido ao trabalho ser feito utilizando-se **máquina ou equipamento inadequado**. Não foram incluídos aqui os relacionados a ferramenta de trabalho (já citados anteriormente). Estamos falando do próprio equipamento de produção que, muitas vezes, está defasado e continua sendo utilizado. Outras vezes, esses equipamentos estão fora de sua melhor condição operacional, exigindo do trabalhador esforços que não existiriam, caso estivessem funcionando bem.

**Alturas excessivas** do posto de trabalho costumam trazer dificuldades ergonômicas e risco de acidentes, porque o trabalhador não vê o ponto de trabalho. Muitas vezes, para conseguir realizar a atividade, ele sobe em uma banqueta, em escadas inseguras ou fica na ponta dos pés, podendo vir a sofrer acidentes. Outras vezes a **altura do posto de trabalho é muito baixa** e, além de predispor para dores na coluna, nessa situação, os esforços são feitos com o corpo fora do eixo vertical natural, predispondo para acidentes. Exceção a esse conceito é a utilização de alguma ferramenta para se fazer força para baixo, o que é facilitado pela posição com o tronco encurvado.

Os **ambientes inóspitos** para se trabalhar, especialmente os muito quentes, são situações favorecedoras de acidentes do trabalho, uma vez que a própria permanência naquela condição de trabalho é desfavorável. Nesses ambientes também podem ocorrer distúrbios hidroeletrolíticos, como a desidratação e a perda de sódio, que comprometem a realização dos movimentos.

E um número expressivo de casos esteve relacionado à **sobrecarga ligada à tarefa ou atividade** não considerada no planejamento do trabalho. Nesse item, o grande destaque foi a ocorrência de situações de trabalho que contêm um certo grau de complexidade, mas que são executadas sem o devido planejamento ergonômico\*.

O pouco conhecimento de ergonomia ficou evidenciado em alguns acidentes destacados nesta pesquisa, mas o mais marcante foi o grande número de situações em que o trabalhador se acidentou, mesmo fazendo o que estava prescrito no **procedimento operacional padrão**. Só que o procedimento operacional não contemplava os aspectos de ergonomia. E em algumas situações, ele recomendava ações contrárias à boa ergonomia.

Ao longo dos próximos 13 Capítulos, iremos discutir cada uma dessas situações, mostrando exemplos de acidentes analisados nesta Pesquisa, também propondo melhorias que deveriam ser instituídas em cada caso, de forma a se praticar uma boa prevenção de acidentes.

---

**Nota:** Os autores deste livro costumam ironizar que o método de trabalho para essas tarefas é SV (“se vira!”).