



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de Lorena
Departamento de Biotecnologia

Curso: Engenharia Bioquímica

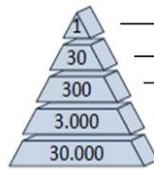


Engenharia de Segurança do Trabalho e Biossegurança

Prof: Tatiane da Franca Silva
tatianedafranca@usp.br

1

Acidente de Trabalho Causas de Acidentes de Trabalho



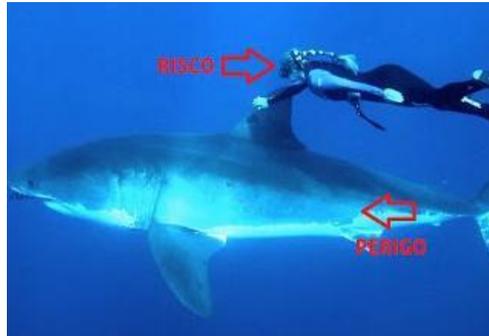
Gerenciamento de Risco

NR1: **Risco** é capacidade de uma grandeza de causar danos ou lesões a saúde

4

Perigo X Risco

- ❖ **Perigo:** Situação que tenha o potencial de causar um dano, lesão, avaria ou doença
- ❖ **Risco:** Exposição ao perigo X gravidade do dano



5

Exemplo:

Atividade: lavar o piso do local de trabalho

Risco: Queda, acidente, ferimento

Perigo: Piso escorregadio



6

RISCO OCUPACIONAIS

Condições Inerentes ao ambiente de trabalho ou ao processo de trabalho que podem causar acidentes ou doenças

- ❖ FÍSICOS
- ❖ QUÍMICOS
- ❖ BIOLÓGICOS
- ❖ ERGONÔMICOS
- ❖ RISCO DE ACIDENTE



7

RISCO FÍSICO (NR15)

Causados por AGENTES FÍSICOS

- ❖ Ruídos
- ❖ Vibrações Mecânicas
- ❖ Temperaturas Extremas
- ❖ Pressões Anormais
- ❖ Umidade
- ❖ Radiações ionizantes e não-ionizantes (laser, microondas, ultravioleta)



8

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos



9



10

Risco Químico (NR 9 e NR15)

Causados por **COMPOSTOS QUÍMICOS** que podem **penetrar** no organismo .

❖ **Agentes químicos com limite de tolerância**

❖ **Agentes químicos de avaliação qualitativa:** consideradas insalubres

❖ **Poeiras minerais:** aerodispersóides: representadas por partículas sólidas ou líquidas em dispersão no ar, com limites de tolerância definidos.



11

Risco Biológico (NR32)

Causados por **AGENTES BIOLÓGICOS** causadores de doenças ou comprometimentos para a saúde.

❖ **Vírus, Bactérias, Protozoários, Fungos e outros..**



Illustration: Don Smith



Atividades: Contato com pacientes , animais, material biológico, secreções orgânicas, material infecto contagante.

12

Risco Ergonômico (NR17)

Associado a forma de execução das atividades.

❖ Física:

- Postura incorreta
- Repetição
- Trabalho Físico pesado



Exemplos:

cansaço físico, dores musculares, problemas de coluna,

L.E.R. (lesão por esforço Repetitivo);

L.T.C. (Lesão por Trauma Cumulativo);

13

Risco Ergonômico – Físico



14

Acessibilidade



15

Ergonomia – Diretamente relacionada a Projetos

Arquitetônicos



16



17

Risco Ergonômico (NR17)

❖ Cognitiva:

- Carga de Trabalho Mental
- Tomada de decisão
- Performance especializada
- Interação humano-computador
- Confiabilidade humana



Exemplos:

hipertensão arterial, alteração do sono, doenças, nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade

18

Risco de Acidente

Equipamentos utilizados e as condições físicas do local de trabalho :

- ❖ Arranjo físico inadequado
- ❖ Ferramentas defeituosas
- ❖ Máquinas e equipamentos sem proteção
- ❖ Ligações elétricas deficientes

Associado a: Incêndios, Quedas, etc...



19

Classificação dos Principais Riscos Ocupacionais Padronização das Cores Correspondentes

Grupo 1: Verde Riscos Físicos	Grupo 2: Vermelho Riscos Químicos	Grupo 3: Marrom Riscos Biológicos	Grupo 4: Amarelo Riscos Ergonômicos	Grupo 5: Azul Riscos de Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforços físicos intensos	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de pesos	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de posturas inadequadas	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações Não-ionizantes	Neblinas	Fungos	Controles rígidos de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalhos em turnos ou noturnos	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões Anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Higiene e Segurança no Trabalho - Mario L. C. Almeida

20

Insalubridade (NR15) X Periculosidade (NR16)

Insalubridade

Art. 192 da CLT: trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos. Assegura o percentual do adicional podendo variar de 10, 20 ou 40% do salário mínimo

Periculosidade

Art. 193 da CLT: tem o objetivo de "compensar" o empregado que **desenvolve sua atividade em risco eminente de sua vida.** Assegura ao empregado um adicional de 30% sobre o salário contratual.

21

Avaliação do Risco

Como se avalia uma condição de trabalho?



23

Etapas do Processo de Avaliação do Risco



25

Medida de Controle dos Riscos:

Equipamentos de Proteção Individual (NR6)

EPI: todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos a saúde no trabalho.

❖ Uso do EPI é uma exigência da legislação brasileira!

Importante: EPI não necessariamente evita o acidente! Impede ou atenua uma lesão



26

- ❖ Obrigatoriamente fornecido pela empresa aos empregados
- ❖ É responsabilidade da empresa controlar o uso de EPI cabendo-lhe a aplicação das punições previstas em lei.



27

- ❖ O uso de EPI é dever do empregado!!



28

Equipamento de Proteção Coletiva



29

Medidas de Gerenciamento de Riscos

- ✓ Mapa de Risco
- ✓ Inspeção
- ✓ Controle de Qualidade
- ✓ Elaboração de Fluxogramas



Figura 7.3: Inspeção de segurança feita pelo trabalhador
Fonte: CII/SM



30

Mapa de Risco: Representação Gráfica dos pontos de Risco

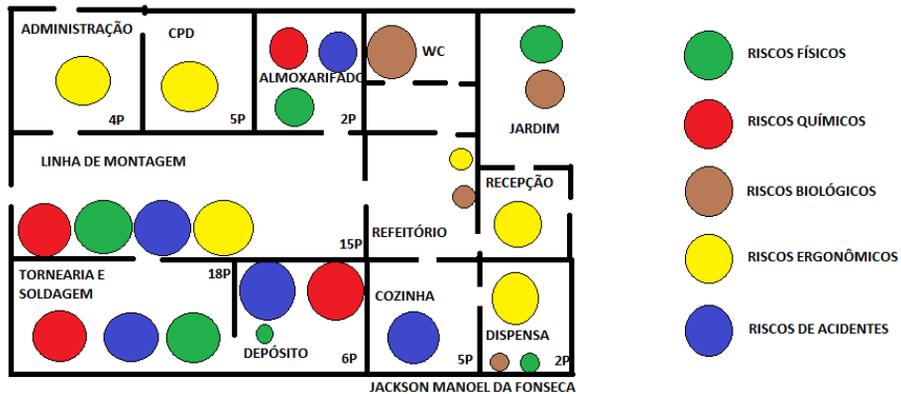
- ✓ Informar sob os riscos existentes no local de trabalho
- ✓ Desenvolver um plano de trabalho com as medidas necessárias ao saneamento do ambiente

Quem elabora?



31

Mapa de risco

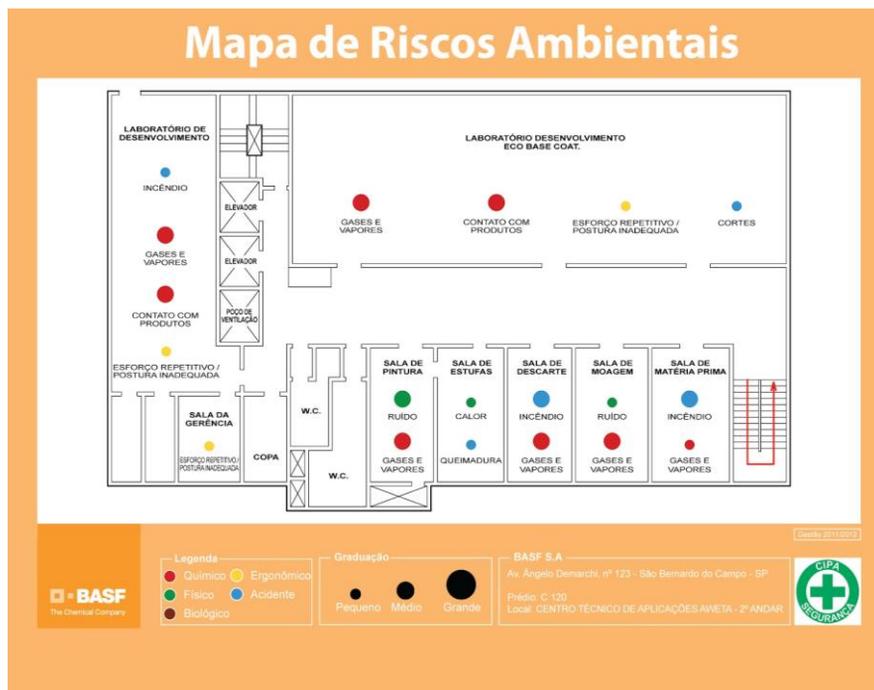


32

Objetivos:

- ❖ Informar os trabalhadores (ou aqueles que entrem em um determinado local de trabalho) dos riscos existentes
- ❖ Desenvolver um plano de trabalho com as medidas necessárias ao saneamento do ambiente.

33



34

Gerenciamento de Riscos : Controle de Qualidade

Busca a **melhoria e controle** das diversas **atividades e processos** desenvolvidos.

❖ **Organização Internacional para Padronização:** aprova **normas internacionais** em todos os campos técnicos. Sistema de gestão unificado.

❖ No Brasil, concedido por:

Inmetro

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas),

ABCQ (Associação Brasileira de Controle de Qualidade)

CRB (Centro de Referência Brasil), dentre outras.



35

Família ISO

❖ **Família ISO 9000:** preocupada com a "gestão da qualidade"

❖ **Família ISO 14000:** preocupada com a "gestão ambiental"

❖ **Família ISO 18001:** preocupada com a "segurança e a saúde do trabalhador."



36

Gerenciamento de Riscos : Controle de Qualidade

❖ Gerenciamento na área de qualidade

POP – Procedimento Operacional Padrão

Objetivos:

- Instruções de Trabalho
- Garante a padronização e os resultados e Esperados
- Prevenções de erro



37

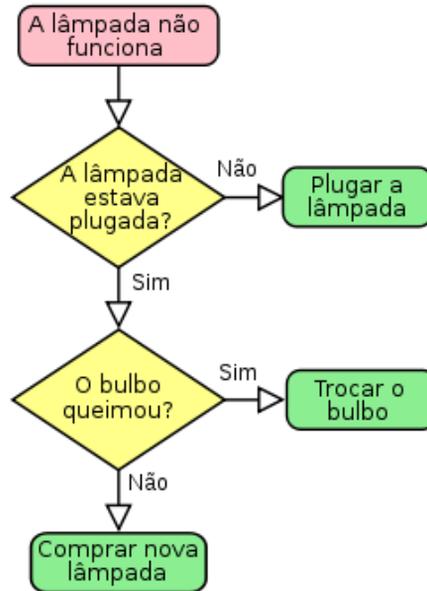
Regras para elaboração de um Fluxograma

1. Escrever as operações dentro dos símbolos de forma clara e compacta.
2. Em cada símbolo, deve haver apenas uma entrada e uma saída. **Exceto** no símbolo de pergunta, que terá uma entrada e duas ou mais saídas!
3. Um Fluxograma deve ter início, meio e fim.
4. O fluxo não pode se cruzar.

38

Fluxogramas: Solução de problemas

Exemplo: A lâmpada não funciona!



39

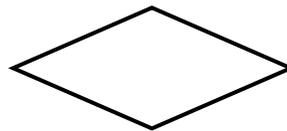
Simbologia de Fluxogramas



Início ou Fim



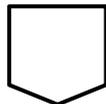
Atividade ou ação



Verificação ou decisão



Conector



Quebra de página



Linha do fluxo



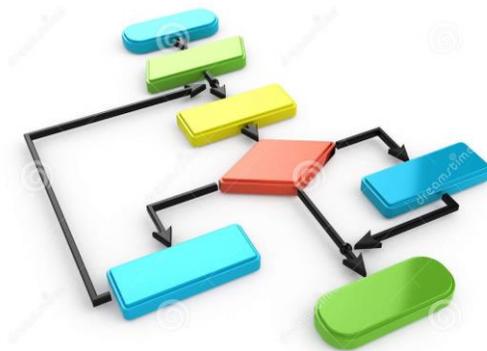
Espera

40

41

Gerenciamento de Riscos : Fluxograma

❖ Visualização Gráfica! Permite analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos e identificação de danos ou perdas .



43

Gerenciamento de Riscos : Inspeção

Inspeções regulares geram a **confiança** de que um componente, exercerá sua **função sem falhas**, por um período de tempo específico.



Figura 7.3: Inspeção de segurança feita pelo trabalhador
Fonte: CTTSM



Quem elabora?



45

❖ A concessão de **ISOs** leva em conta os seguintes requisitos:

- ❖ **Responsabilidade da direção**
- ❖ **Controle de processos**
- ❖ **Inspeção e ensaios**
- ❖ **Controle de produto não conformes**
- ❖ **Ação corretiva**
- ❖ **Manuseio, armazenamento, embalagem e expedição**
- ❖ **Registros da qualidade**
- ❖ **Auditorias internas da qualidade**
- ❖ **Treinamento**
- ❖ **Assistência técnica**



46

Procedimento Operacional Padrão

