

Cesar Vianna Moreira

SAÚDE
SEGURANÇA
SIPAT 2020

Riscos Elétricos na Telefonia - SIPAT 2020

CVMoreira Treinamento e Apoio Empresarial



REDE CONECTA
operações

Segurança em Telefonia

Riscos Elétricos



A CVMOREIRA
TREINAMENTO E APOIO
EMPRESARIAL

SEGURANÇA DO TRABALHO COM ELETRICIDADE



Segurança **no** Trabalho

Segurança **no** Trabalho



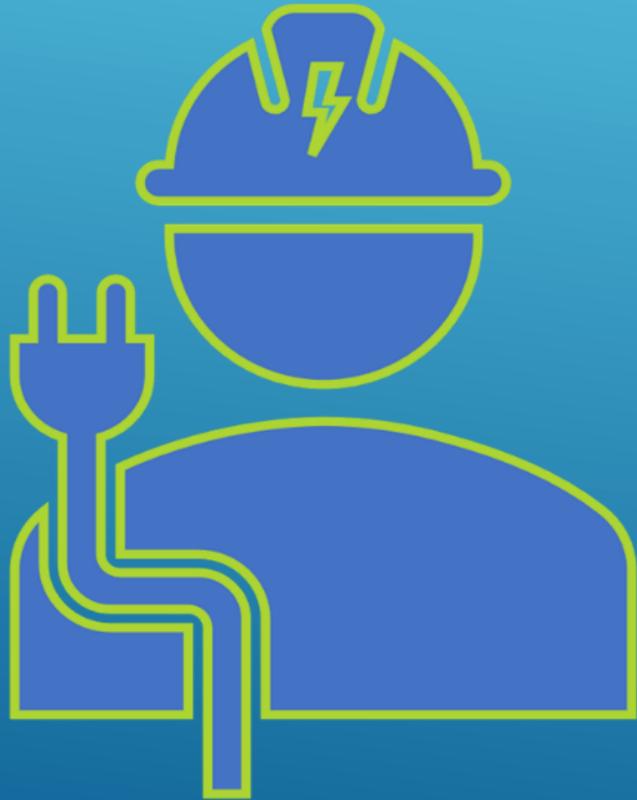
Eu tenho:

Certeza

Convicção

**Relativa ausência de
riscos**

Segurança **no** Trabalho



Como se consegue?

Política

Projeto

Planejamento

Recrutamento e Seleção

Desenvolvimento

Normas de Trabalho

Ferramental

Supervisão

Retroalimentação

Segurança **no** Trabalho



Conclusões

Segurança

Integrada ao Trabalho

Objetivo da Segurança

**Eficiência do Processo Produtivo /
Prestação de Serviço**

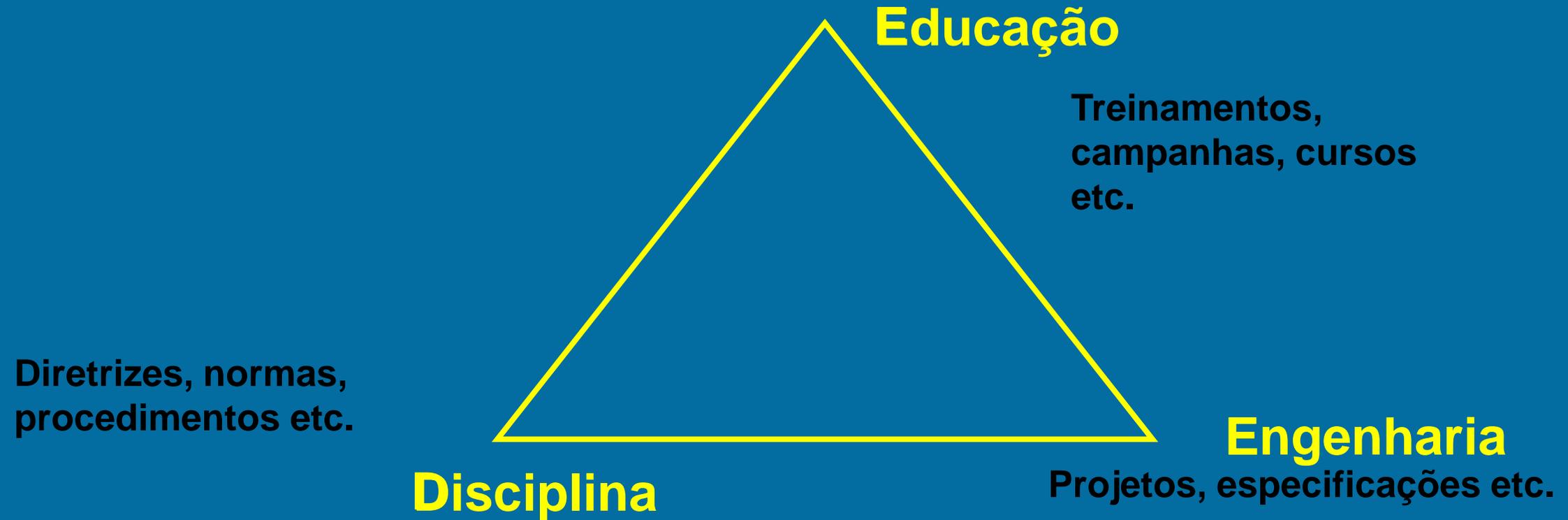
Acidente

**Qualquer interrupção não
programada da atividade produtiva**

Empresa Eficiente

Segurança **no** Trabalho

Prevenção de acidentes



Ciclo de Integração da Segurança do Trabalho

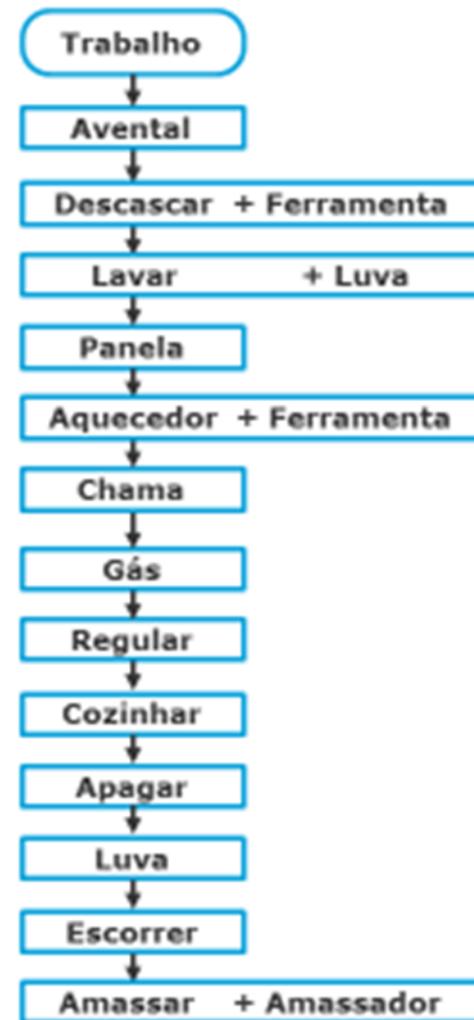
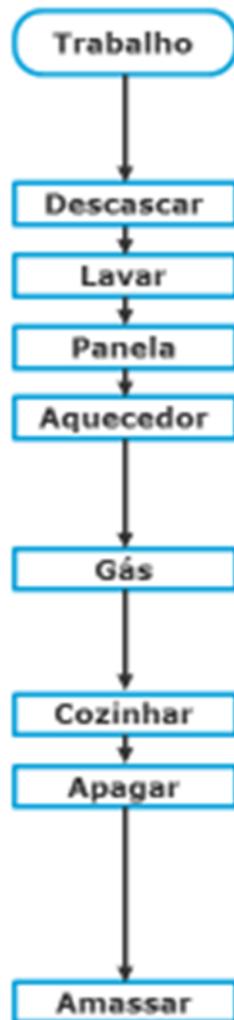
Segurança Ausente



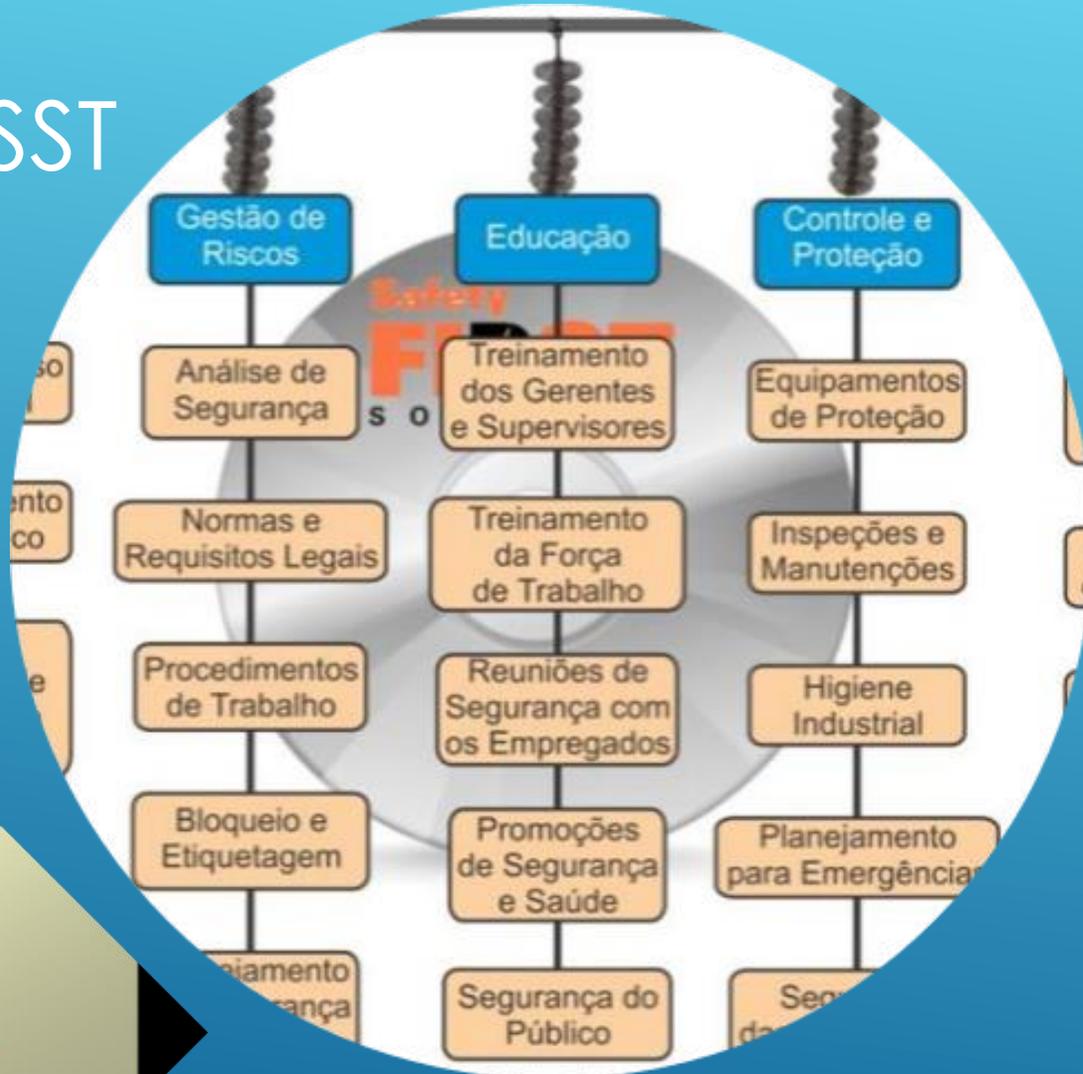
Segurança Agregada



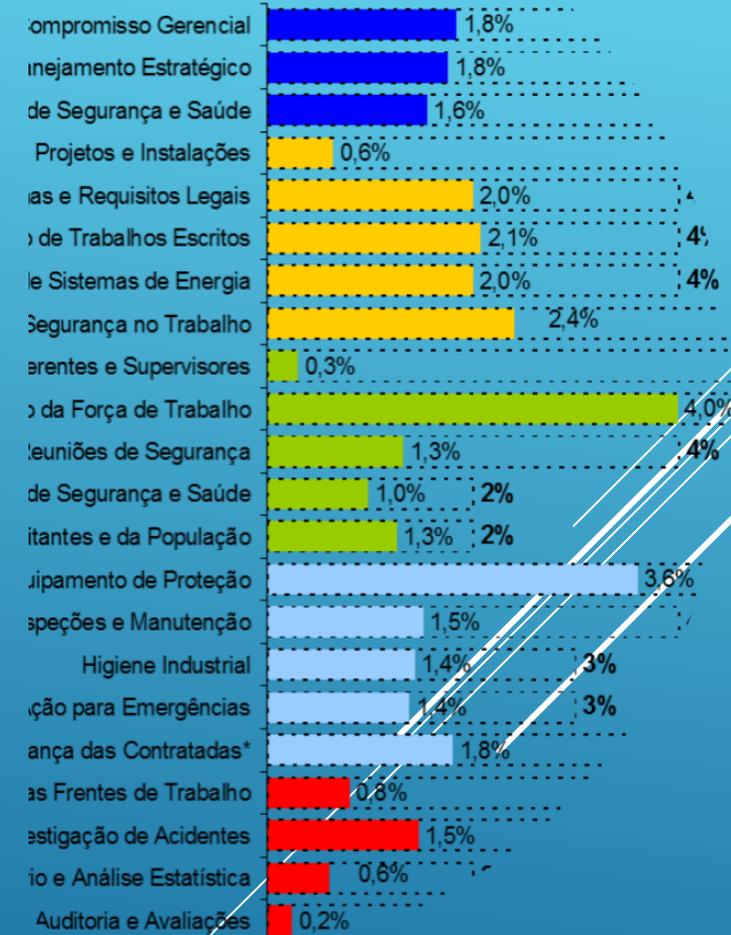
Segurança Integrada



Sistema de Gestão de SST



Pontuação por



PERFORMANCIA

Classificação de performance para o sistema de gestão de SST deve ser interpretada como se segue:

- Superior a 80% é excelente
- Entre 60% e 80% é bom
- Entre 40% e 59% está na média
- Entre 20% e 39% é fraco
- Inferior a 20% é quase inexistente

CONSEQUÊNCIAS DO USO INDEVIDO DA ENERGIA ELÉTRICA

RISCOS DE ORIGEM ELÉTRICA

Choque elétrico por
Contato direto
Contato indireto



Arco Elétrico
“Arc Flash e Arc Blast”

Fogo de origem elétrica
Classe C predominante

“Riscos Adicionais”

CONTATO DIRETO

Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis “ACIDENTALMENTE”

Isolar partes vivas

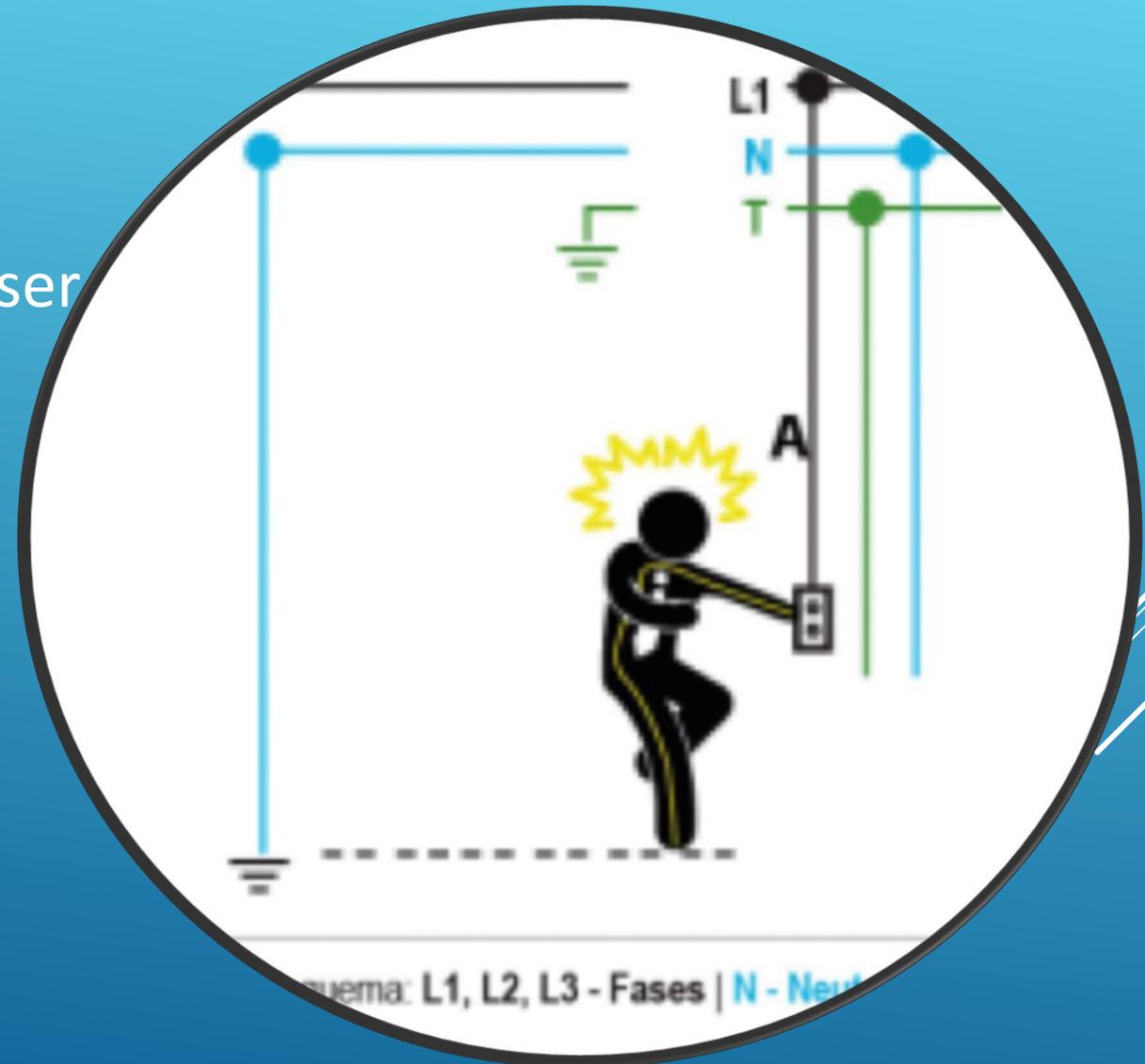
Colocar fora de alcance

Barreiras

Obstáculos

Invólucros

NBR 5410 -5.1



CONTATO INDIRETO

Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas

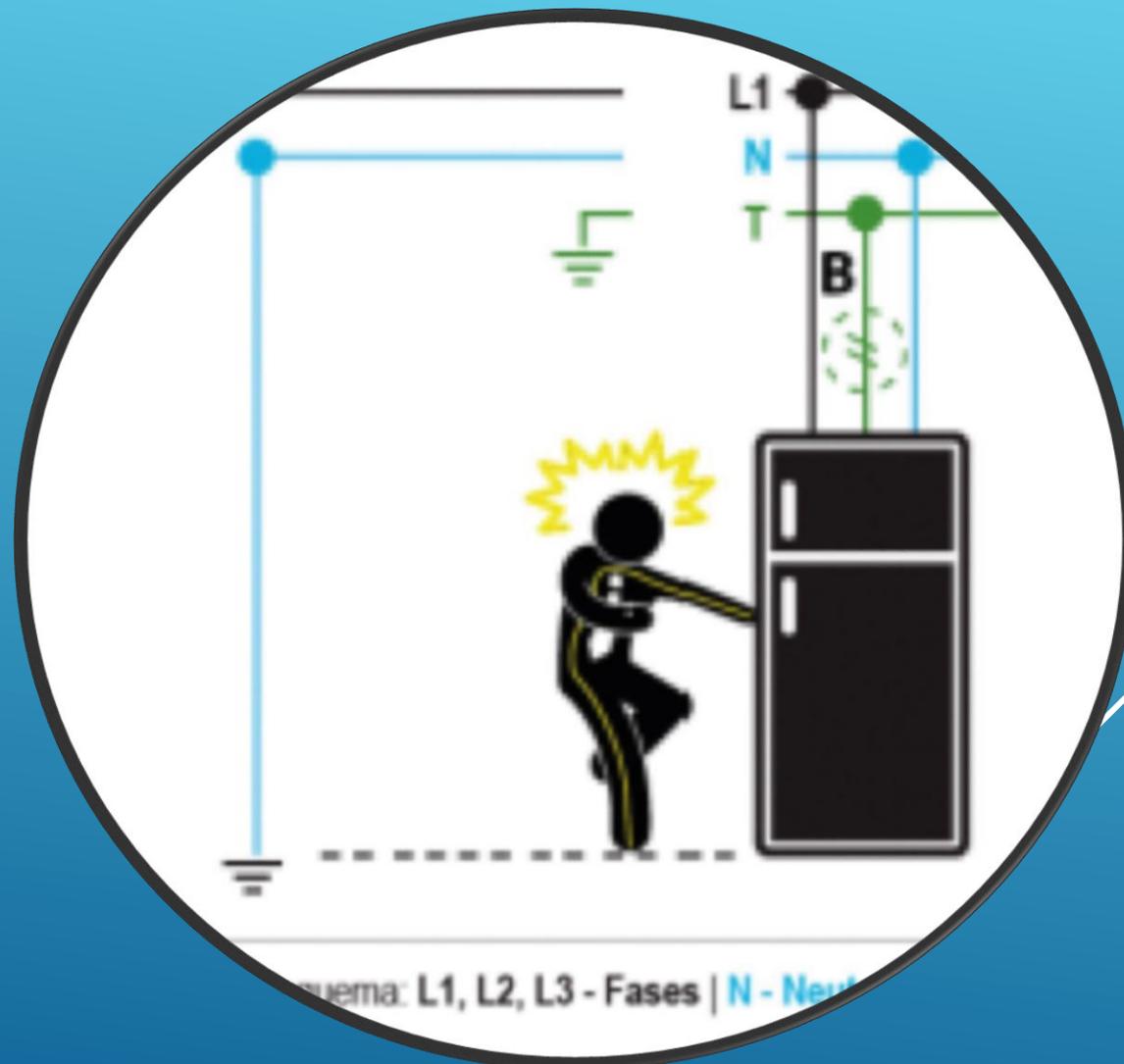
Equipotencialização

Condutor Terra

Disjuntor

Disjuntor Diferencial Residual

Monitor de Isolação

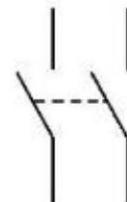


MÉTODOS DE TRABALHO

Circuito Desligado



Interruptor na
posição "fechado"
(Liga)



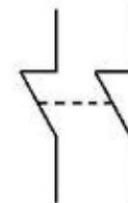
Interruptor na
posição "aberto"
(Desliga)



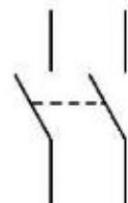
Desligou
?
Medidas

MÉTODOS DE TRABALHO

Circuito Desligado



Interruptor na
posição "fechado"
(Liga)



Interruptor na
posição "aberto"
(Desliga)



Desligou?
Medidas

MÉTODOS DE TRABALHO

Circuito Desenergizado 6 Regras de Ouro

1. Espaço Seguro
2. Desligar
3. Testar
4. Bloquear/Sinalizar
5. Aterramento Temporário
6. Isolar partes energizadas

1.



2.



3.



4.



MÉTODOS DE TRABALHO

Ao Contato SEC e SEP



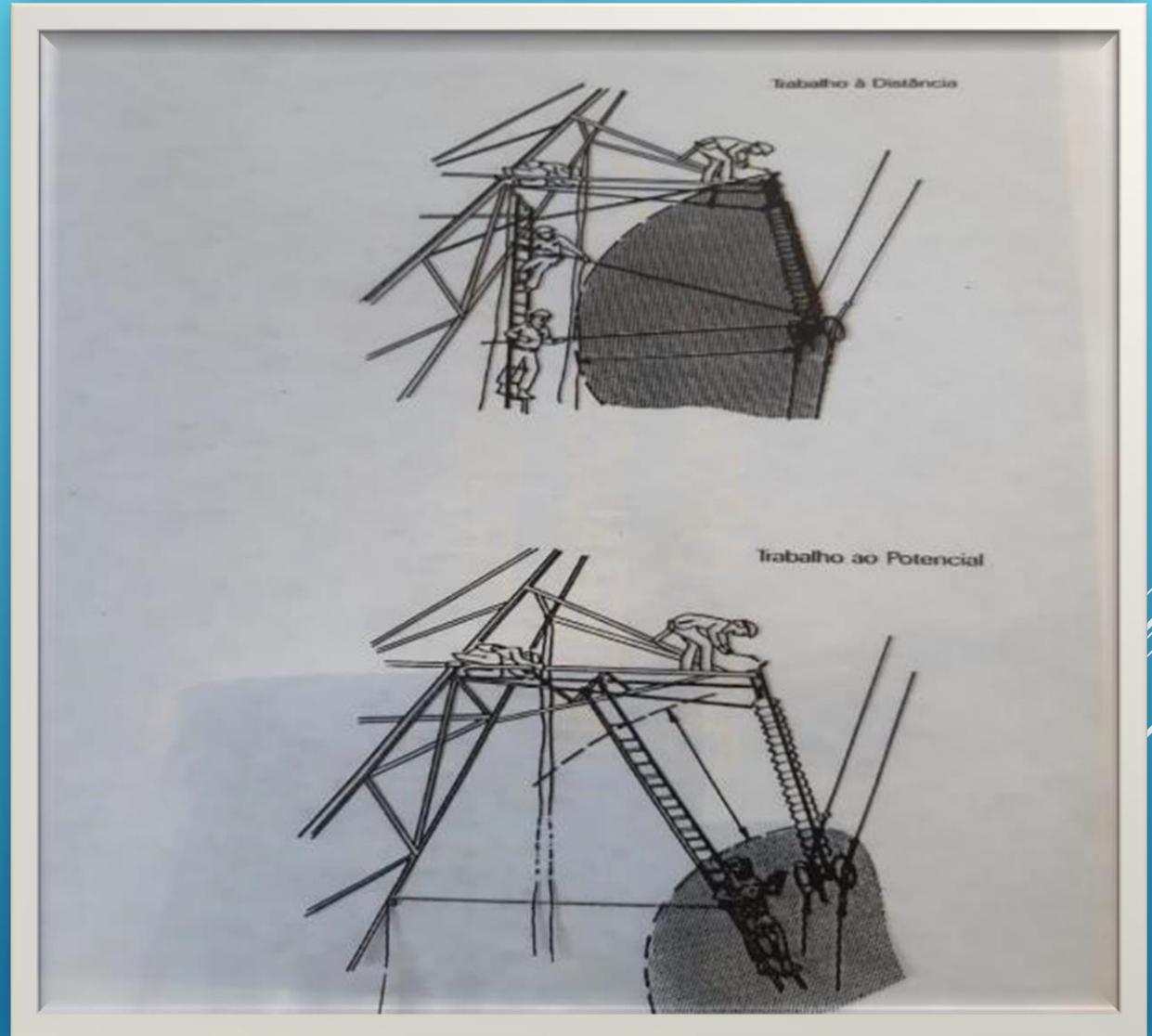
MÉTODOS DE TRABALHO

A Distância



e

Ao
Potencial



SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

Energia Elétrica é Boa, mas... Existem riscos nas atividades.

Riscos de:

Choque Elétrico

Arco Elétrico

Campos Eletromagnéticos

Explosões e Incêndios

Adicionais: Quedas , Espaço Confinado, Áreas Classificadas,
Temperaturas, Animais, Ergonomia etc.

Queimaduras - Cumulativo

Queimaduras

Doenças

Queimaduras - Destruição



Riscos de...



Choque
Elétrico



CHOQUE ELÉTRICO



ARCO ELÉTRICO



Teste Prático no Laboratório Kema Labs-USA

Arco Elétrico - fenômeno transitório gerado pela ionização de gás, consistindo de uma descarga elétrica luminosa, como consequência de uma conexão Elétrica entre dois eletrodos de diferentes potenciais, entre fases ou entre uma fase e terra, por exemplo. Pode ser gerado de forma controlada em sistemas produtivos, como no processo de soldagem, mas no sistema elétrico de potência ou de consumo, é normalmente gerado acidentalmente devido a falhas de cumprimento de procedimentos de trabalho ou em equipamentos ou instalações elétricas energizadas e tem como característica fundamental a liberação de grandes quantidades de calor irradiado num curto intervalo de tempo, sendo ainda capaz de provocar a fusão de componentes metálicos dos equipamentos, mesmo os componentes metálicos, além de partes expelidas e a projeção destes metais fundidos, que podem ser lançados contra pessoas e objetos que estejam nas proximidades, com o potencial de causar queimaduras severas e combustão .

SEGURANÇA COM ARCOS ELÉTRICOS

✓ Premissas:

A maioria dos indivíduos submetidos ao arco elétrico sofrem queimaduras de 2° e 3° grau e acabam indo a óbito por infecções e septicemia.

A melhor alternativa para evitar que um fator de risco leve a um acidente é eliminá-lo o que, infelizmente, nem sempre é possível.

EPI deveria ser o último recurso.

✓ Teorias e Estudos de Arcos:

Ralph Lee - Consideração sobre as temperaturas extremamente elevadas do arco, **Risco de morte** em distâncias de até 150 cm do arco e **Risco de segurança** até 300 cm do arco

- Extrapolação para danos a pele:
- Foi considerado o tempo de 0,1 segundos para determinar valores denominados como Curáveis e Fatais (C ou F)
- Com base nestes limiares foram combinadas as relações de Potência, Tempo e Distância, gerando as conhecidas equações da **NFPA 70E**

ATPV (ARC THERMAL PERFORMANCE VALUE)

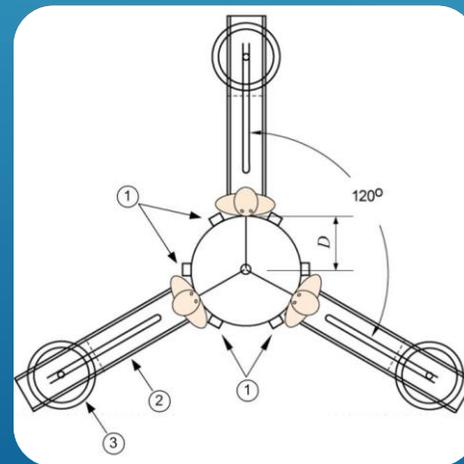
O ATPV (Valor de Desempenho Térmico ao Arco Elétrico) é por definição um valor numérico de energia incidente atribuído a um produto ensaiado (expresso em kJ/m^2 ou mais comumente em cal/cm^2), que descreve suas propriedades térmicas de atenuação de um fluxo de calor gerado por um arco elétrico.

Resumidamente, a determinação do ATPV é baseada em uma regressão logística (binária) aplicada a dados obtidos durante ensaios de tecidos e outros materiais submetidos a arcos elétricos com diversas energias sob condições controladas.

Gaiola de Ensaio



Montagem para ensaio de vestimentas prontas USP



ARCOS ELÉTRICOS EM SUBESTAÇÕES



ARCOS ELÉTRICOS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO



ARCOS ELÉTRICOS EM PAINÉIS

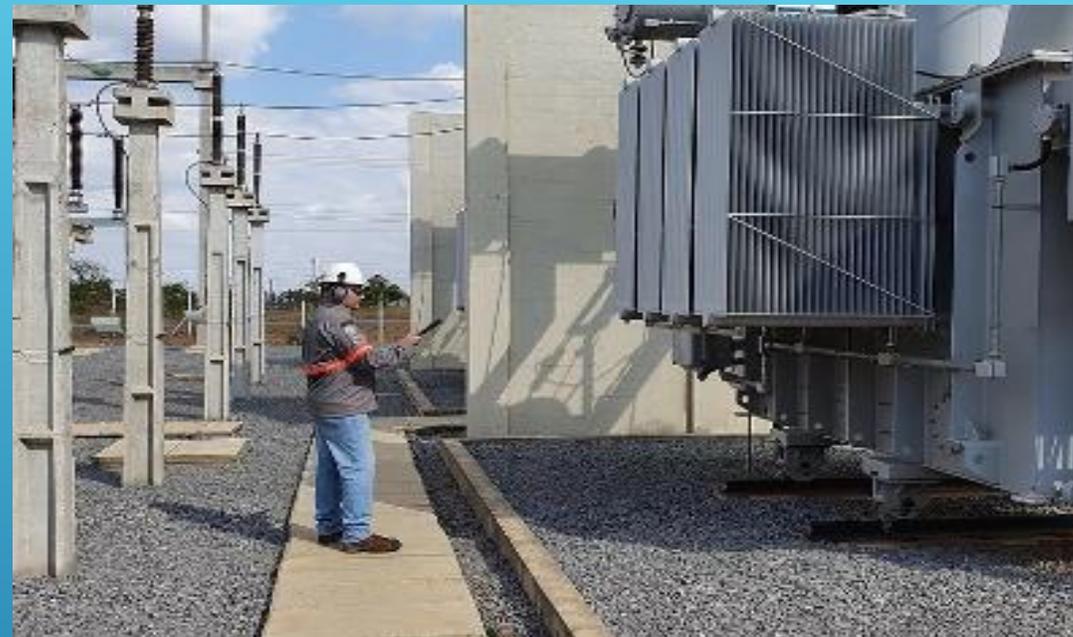


Riscos de...

Arco Eléctrico

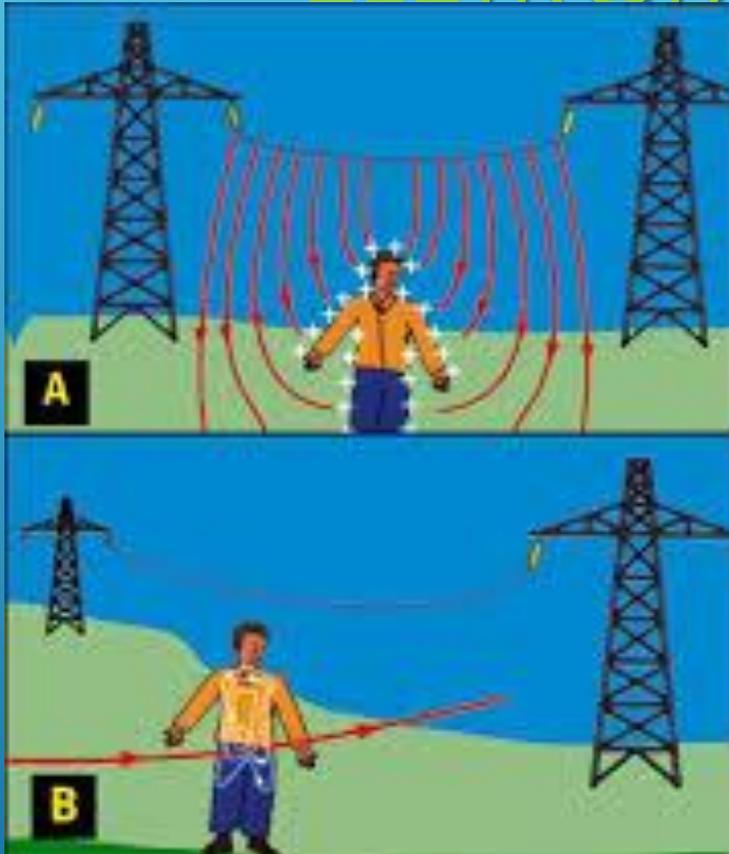


MEDIÇÃO DE CAMPO ELETROMAGNÉTICO - CEM



Corpo Humano – Correntes – Reações bioquímicas x impulsos elétricos e processos elétricos – CEM f (frequência e magnitude) – **CEM baixa f** induzem correntes circulantes e f (magnitude e L percurso) estimula nervos e músculos – **CEM alta f** penetram pequenas distâncias movimentam moléculas e aquece *Organização Mundial da Saúde*

MEDIÇÃO DE CAMPO ELETROMAGNÉTICO



A - Os campos elétricos não penetram no corpo significativamente, formam carga na superfície

B - exposição a campos magnéticos causa fluxo de corrente elétrica circulando em todo o corpo

Níveis de Referência de Campo Elétrico e Magnético para Instalações em 60 Hz

	Campo Elétrico (kV/m)	Campo Magnético (μ T)
Público em geral	4,17	200,00
População ocupacional	8,33	1000,00

Em 2009, a [Lei nº 11.934](#) definiu limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos associados ao funcionamento de sistemas de energia elétrica. *ANEEL x CEPEL x [FUNCOGE](#)*



EXPLOÇÃO & FOGO



RISCOS ADICIONAIS - ANIMAIS



RISCOS DE ENERGIA ELÉTRICA



RISCOS DE ENERGIA ELÉTRICA

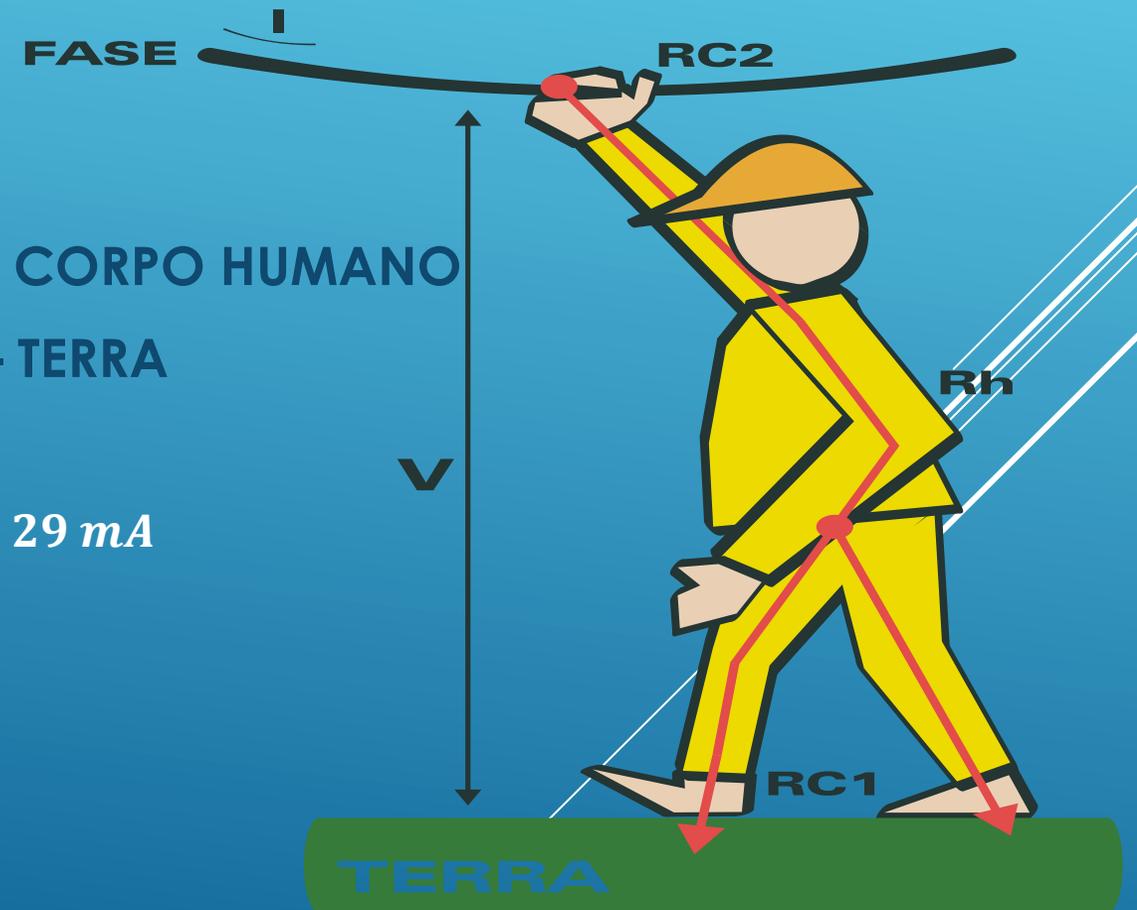
Situação: ambiente seco

Tensão	110 V
Resistência dos pés – RC1	3.000 Ω
Resistência da mão fechada – RC2	190 Ω
Resistência do corpo humano – Rh	500 Ω

**CÁLCULO DA CORRENTE NO CORPO HUMANO
CONTATO FASE – TERRA**

$$I = \frac{V}{RC1 + RC2 + Rh} = \frac{110}{3000 + 190 + 500} = 0,029 A = 29 mA$$

Correntes muito perigosas – Morte aparente
Salvamento: Respiração artificial





OBRIGADO !!!

