

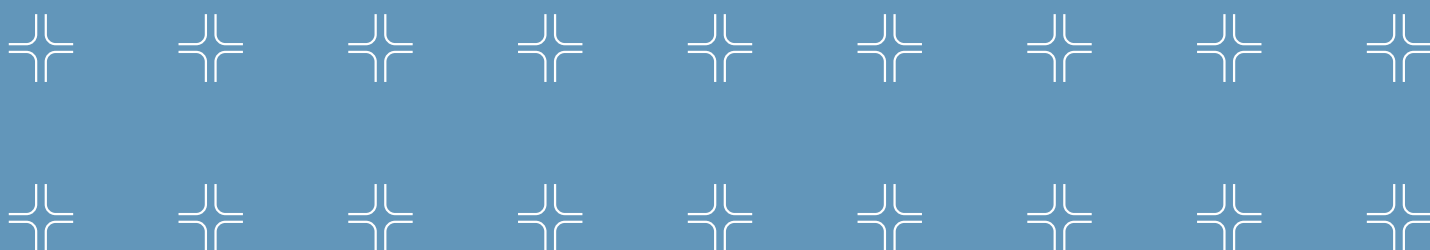
**INSTITUTO FEDERAL**  
**CATARINENSE**  
Câmpus Videira

MANUAL DE SEGURANÇA  
E BOAS PRÁTICAS NOS  
LABORATÓRIOS DO  
**IFC - CAMPUS VIDEIRA**

IDEALIZADORES  
Everson Willian Batista  
Tiago Possato

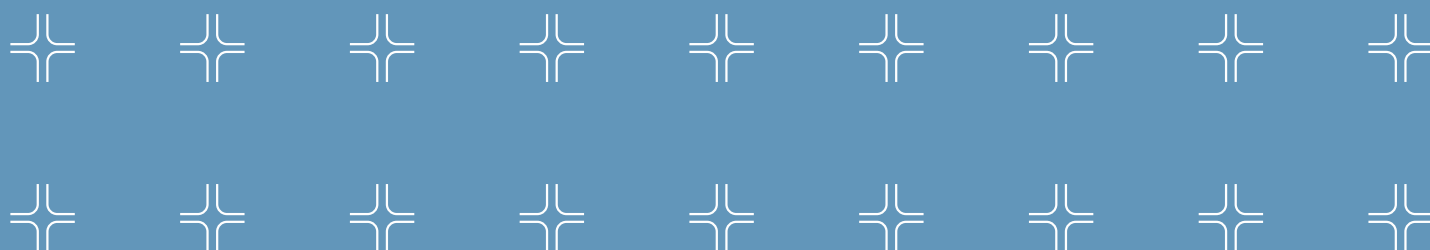
REVISÃO TEXTUAL  
Rosana de Oliveira

DIAGRAMAÇÃO  
Maria José de Castro Bomfim



O manual tem como objetivo definir as regras e os procedimentos a serem adotados nas atividades realizadas nos laboratórios do Instituto Federal Catarinense Campus Videira, visando a prevenção de acidentes, a promoção da saúde dos usuários e demais pessoas que possam vir a ter acesso aos laboratórios, bem como a conservação e proteção do meio ambiente.

Idealizadores



# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Introdução</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2 Regras gerais de funcionamento dos laboratórios</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3 Responsabilidades</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.1 Do técnico em laboratório</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.2 Do docente</b>   | <b>11</b> |
| <b>3.3 Discentes, estagiários e visitantes</b>  | <b>11</b> |
| <b>4 Normas gerais de segurança e boas práticas para os laboratórios do grupo 02</b>                              | <b>12</b> |
| <b>5 Medidas de prevenção</b>   | <b>14</b> |
| <b>5.1 Uso de equipamento de proteção individual - EPI</b>  | <b>14</b> |
| <b>5.2 Cuidados nos laboratórios com máquinas girantes, transformadores e acionamentos elétricos e eletrônico</b> | <b>17</b> |
| <b>5.2.1 Máquinas elétricas e de conversão de energia</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.2.2 Eixo mecânico das máquinas elétricas</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.2.3 Circuitos de Comandos e Acionamento</b>  | <b>18</b> |
| <b>6 Riscos em laboratórios</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.1 Choque elétrico</b>  | <b>19</b> |
| <b>6.2 Por que ocorre o choque?</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.3 Danos causados ao corpo humano</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.4 Incêndio</b>   | <b>20</b> |
| <b>7 Orientações em caso de acidente</b>  | <b>21</b> |
| <b>8 Conscientização sobre segurança</b>  | <b>22</b> |
| <b>9 Definições</b>   | <b>24</b> |
| <b>10 Bibliografia</b>  | <b>25</b> |



# 1 INTRODUÇÃO

Toda e qualquer atividade prática a ser desenvolvida em um laboratório apresenta riscos e propensão a acidentes, por isso, é de suma importância a elaboração e aplicação de procedimentos, normas de segurança e boas práticas, a fim de evitar ou diminuir os impactos de um possível acidente ou incidente, assegurando a integridade das pessoas, equipamentos e instalações.

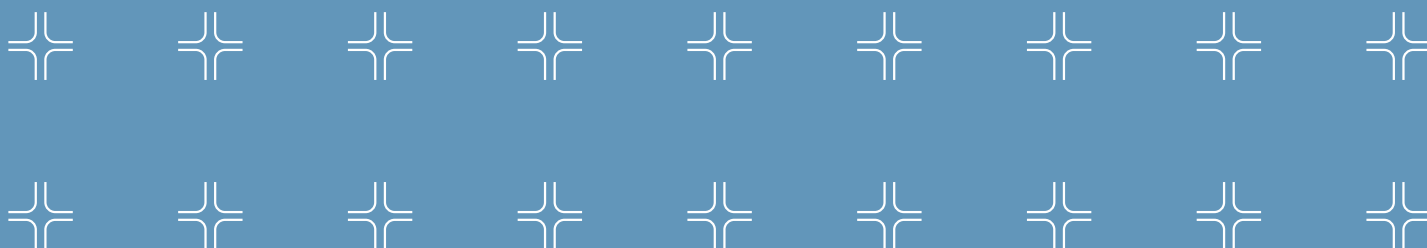
Acidente, para este manual, pode ser definido como um acontecimento ocorrido pelo exercício de atividades em laboratório que causa danos pessoais. Pode vir a provocar lesão corporal ou perturbação funcional que causa a morte, a perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

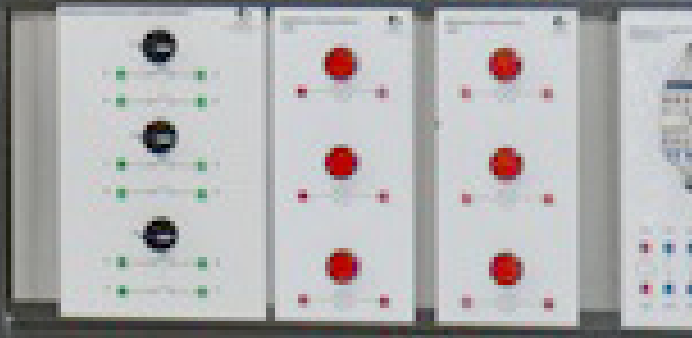
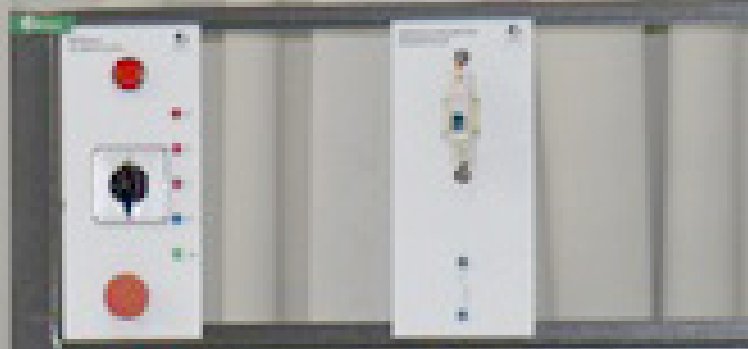
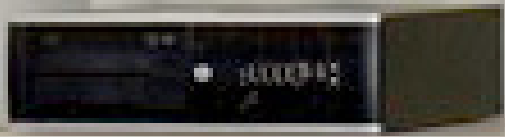
Incidente, para este manual, pode ser definido como um acontecimento ocorrido pelo exercício de atividades em laboratório acarretando danos de qualquer monta a máquinas e equipamentos, princípio de incêndio e outros sinistros, sem vítimas.

A normas contidas neste manual consideram os laboratórios do grupo 02 do IFC Campus Videira , os quais foram classificados de acordo com as características dos equipamentos, materiais e atividades desenvolvidas em cada laboratório:

Grupo 02:

- Laboratório de instalações elétricas;
- Laboratório de eletricidade e eletrônica;
- Laboratório de máquinas acionamentos elétricos;
- Laboratório de automação industrial.





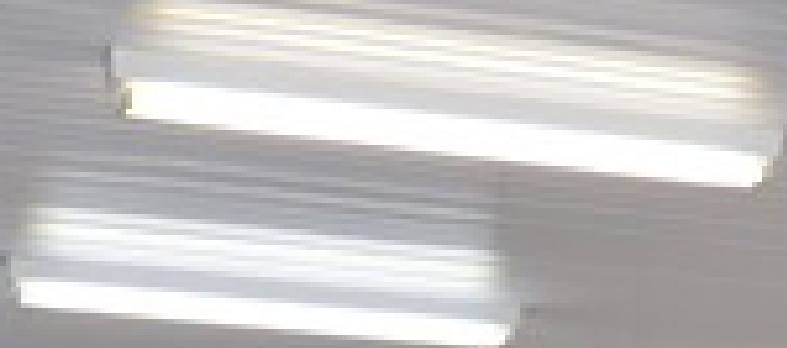
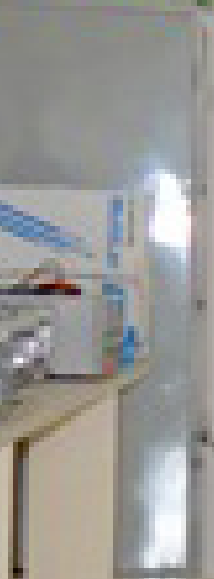
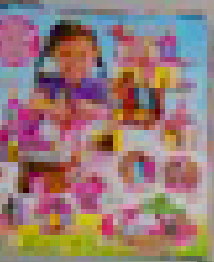
## **2 REGRAS GERAIS DE FUNCIONAMENTO DOS LABORATÓRIOS**

Os laboratórios estão disponíveis para o uso da comunidade acadêmica de segunda à sexta-feira de acordo com o calendário anual acadêmico.

Para a utilização dos laboratórios durante atividades de ensino, pesquisa e extensão, o responsável deverá reservar a sala através do sistema “salas” disponível no link: <http://salas.videira.ifc.edu.br/> e informar o técnico responsável pelo laboratório para preparação da aula;

Para a realização de aulas práticas é recomendado, no máximo, a presença de 40 alunos por turma. A divisão de turmas é imprescindível, tanto pelo aspecto pedagógico, como por questão de segurança.





# 3 RESPONSABILIDADES

## 3.1 Do técnico em laboratório

1. Supervisionar todos os laboratórios;
2. Assegurar que as normas de uso dos laboratórios estejam sendo cumpridas;
3. Coordenar e organizar os calendários das aulas práticas semestrais de cada laboratório, assegurando que haja um atendimento eficiente aos professores e alunos;
4. Autorizar o uso do laboratório tanto no caso das atividades de estudo e ensino como no caso de utilização para outros fins (pesquisas, desenvolvimento de estudos não relacionados com as aulas práticas, etc.);
5. Acompanhar o desenvolvimento de atividades nos laboratórios;
6. Zelar pela estrutura geral dos laboratórios: equipamentos, materiais, e instalações. Assegurar o funcionamento de cada um desses itens;
7. Solicitar, junto à diretoria do campus, a aprovação da compra de aparelhos, materiais necessários ao andamento das aulas práticas;
8. Aprovar a utilização e ou retirada de equipamentos e materiais de qualquer tipo dos laboratórios ou eventos do setor, informando ao departamento de patrimônio o destino e data de retorno;
9. Responder pela segurança e bom funcionamento dos laboratórios;
10. Treinamento do pessoal técnico do laboratório principalmente no que diz respeito a novos servidores ou estagiários;
11. Oferecer treinamento aos professores e alunos do laboratório em técnicas especiais ou ações a serem tomadas em acidentes incomuns que possam ocorrer no caso de realizarem técnicas não rotineiras nos laboratórios. Todo treinamento deve ser registrado formalmente através de ficha de presença e outros;
12. Assegurar-se que todo o pessoal técnico tenha recebido o treinamento em segurança de laboratório, que estejam familiarizados com as regras de segurança, e de que todos as cumpram;
13. Comunicar sempre que esteja ausente para que outro técnico possa assumir suas funções.

### **3.2 Do docente**

1. Supervisionar as atividades desenvolvidas pelos alunos nos laboratórios;
2. Cumprir e fazer cumprir as regras e procedimentos estabelecidos neste manual;
3. Utilizar os equipamentos de proteção individual - EPI de acordo com as instruções.
4. Cuidar da estrutura geral dos laboratórios: equipamentos, materiais, reagentes e instalações. Assegurar o funcionamento de cada um desses itens.
5. Organizar o calendário de aulas práticas semestrais;
6. Relatar todas as condições de falta de segurança ao técnico de laboratório.

### **3.3 Discentes, estagiários e visitantes**

1. Seguir todas as regras e procedimentos de segurança apresentados neste manual;
2. Utilizar os equipamentos de proteção individual - EPI de acordo com as instruções;
3. Relatar todos os acidentes ou incidentes ocorridos no laboratório ao técnico de laboratório;
4. Relatar todas as condições de falta de segurança ao técnico de laboratório.

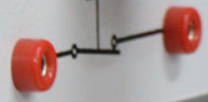
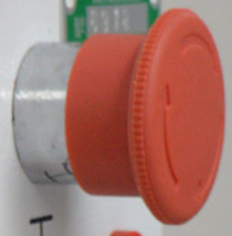
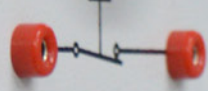
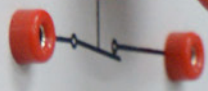
# 4 NORMAS GERAIS DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS PARA OS LABORATÓRIOS DO GRUPO 02

1. É proibido comer, beber ou fumar no interior dos laboratórios;
2. Uso obrigatório de calçado fechado, de preferência calçado de segurança com certificado de aprovação - C.A, ou com solado de borracha;
3. Uso obrigatório de calça comprida;
4. Durante realização de atividade em laboratório é vedado o uso de adornos pessoais (relógio, aliança, correntes, piercing, etc.);
5. É vedada a entrada e permanência de alunos sem calça comprida e calçado fechado em aulas práticas e/ou atividades de pesquisa;
6. Proibido ligar qualquer equipamento sem a autorização do professor ou técnico responsável;
7. Quando estiver realizando uma aula prática sempre solicitar a verificação do circuito montado antes da energização pelo professor ou técnico responsável;
8. Cooperação em manter o silêncio nas aulas, sem provocações ou algazarra;
9. É proibida a permanência de qualquer aluno que não esteja em aula ou em pesquisa;
10. Todos os equipamentos deverão ser utilizados apenas para fins acadêmicos. É proibida a utilização para fins pessoais e comerciais;
11. Proibido sentar-se sobre as bancadas, bem como colocar os pés sobre elas ou sobre as cadeiras;
12. É expressamente proibido aos usuários, abrir qualquer equipamento pertencente ao laboratório, bem como a retirada de qualquer componente, independente de qualquer justificativa ou motivo (estando os transgressores sujeitos às penalidades administrativas cabíveis conforme Regulamento Disciplinar Discente ).
13. É proibido o acesso de pessoas não autorizadas nos laboratórios.

ENTRADAS ANALÓGICAS

24V

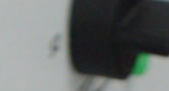
MÓDULO BOTÃO DE EMERGÊNCIA



MÓDULO CONTROLADOR TRIPOLAR



MÓDULO TERMOSTATO



# 5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO

## 5.1 Uso de equipamento de proteção individual - EPI

Para os fins de aplicação deste manual, considera-se equipamento de proteção individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo usuário (técnico em laboratório, docente, discente ou visitante), destinado à proteção dos riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde nas atividades em laboratórios. Para sua adequada utilização, devem ser seguidas as orientações:

1. Nos laboratórios deve-se usar equipamento de proteção individual - EPIs apropriado aos riscos existentes;
2. Neste manual serão definidos os EPIs de uso obrigatório para cada laboratório;
3. O equipamento de proteção individual não deve ser considerado o principal meio de proteção dos usuários dos laboratórios. Os procedimentos de trabalho e equipamentos, como capelas, chuveiros, botoeiras de emergências etc. devem ser considerados também;
4. O equipamento de proteção individual deve ser utilizado por toda pessoa que tiver acesso ao laboratório e não apenas pelos que estiverem trabalhando no momento, uma vez que no laboratório, os riscos de acidente estão presentes, mesmo que não se esteja realizando uma tarefa ativamente.

Polterm

DC POWER SUPPLY HY3

0.00  
AMP

16.7  
VOLT

0.00  
AMP

0.00  
VOLT

CURRENT

ON OFF

VOLTAGE

INDEP  
SERIES  
PARALLEL

CURRENT

C.V.

SLAVE

TRACKING

GND

GND

POWER

Output terminals: black, green, red


Input terminals: green, red

Black power cable

## Tabela de EPÍ s para uso nos laboratórios do grupo O2:

| EPI   | DESCRIÇÃO  | OBSERVAÇÃO  |
|---|--|---|
| <p>Calçado de segurança ou calçado fechado com solado de borracha</p>  | <p>Calçado ocupacional tipo botina, fechamento em elástico, confeccionado em couro curtido ao cromo, palmilha de montagem em material sintético, solado poliuretano bidensidade injetado diretamente ao cabedal, sem biqueira de aço, isolante elétrico.</p> | <p>Uso obrigatório em toda e qualquer atividade nos laboratórios.</p>                         |
| <p>Calça comprida</p>   | <p>Calça comprida, de preferência jeans e que não possua adereços de metais.</p>   | <p>Uso obrigatório em toda e qualquer atividade nos laboratórios.</p>                         |
| <p>Luva de vaqueta</p>   | <p>Luva de segurança, confeccionada em vaqueta, com reforço na palma, com proteção interna em vaqueta entre o polegar e o indicador, elástico no dorso e reforço interno na palma</p>  | <p>Uso na movimentação de peças, motores e etc.</p>   |
| <p>Luva Multi-tato</p>   | <p>Luva de segurança tricotada em fios de poliamida, revestimento palmar e parcial no dorso em poliuretano, acabamento em overloque.</p>   | <p>Uso na montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos</p>                               |
| <p>Óculos de proteção</p>    | <p>Óculos de proteção contra partículas mutidirecionais, transparente com haste regulável, antiembaçante.</p>  | <p>Uso nas atividades de corte, perfuração de peças de metal. Trabalhos com ar comprimido</p> |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Protetor auricular tipo concha</p>  | <p>Protetor auditivo de segurança tipo concha, constituído por duas conchas em plástico, revestidas com almofadas de espuma em suas laterais (que entram em contato com a cabeça do usuário) e no interior das conchas</p> | <p>Uso nas atividades com ferramentas ou máquinas que produzam ruído(furadeira, lixadeira, compressor de ar e etc.)</p> |
|---|--|---|

## 5.2 Cuidados nos laboratórios com máquinas girantes, transformadores e acionamentos elétricos e eletrônico

### 5.2.1 Máquinas elétricas e de conversão de energia

1. Não altere as conexões das máquinas/transformadores e não solte ou conecte fios condutores das máquinas/transformadores ou dos instrumentos de medida quando os circuitos estiverem energizados, exceto sob instrução do professor ou técnico responsável. A abertura de um circuito indutivo pode provocar sobretensões de milhares de volts;
2. Em circuitos de elevada corrente elétrica, certifique se os condutores e terminais são adequados e se os contatos elétricos estão bons;
3. Cabelo comprido deve ficar amarrado, para se evitar que ele entre em contato com partes energizadas (o cabelo humano é condutor de eletricidade) ou girantes.

### 5.2.2 Eixo mecânico das máquinas elétricas

1. Antes de ligar a máquina (no caso, a vazio), certifique-se de que o eixo está livre para executar o movimento de giro;
2. Antes de ligar a máquina (no caso, em carga), certifique-se de que a conexão mecânica esteja em condição segura (sem partes soltas, que poderão ser arremessadas devido à força centrífuga);
3. Qualquer tipo de improviso no uso de suas ferramentas e dispositivos manuais, pode ser perigoso, se estas forem utilizadas para outras finalidades diferentes daquelas a que se destinam. Por isso, certifique-se que está usando a ferramenta correta. Por exemplo, não use alicate como martelo ou como chave fixa, chave de fenda como alavanca, etc;
4. Mangas de camisa, correntes, pulseiras, colares, anéis e outros objetos que podem prender-se aos eixos girantes devem ser motivo de atenção;

5. O cabelo comprido deve ficar amarrado e preso , para evitar que ele seja enroscado em algum dispositivo em movimento, acarretando gravíssimos acidentes;
6. Nunca tente segurar eixo em rotação e cuidado com efeito estroboscópico (sensação de que eixo está parado devido à frequência da luminosidade);
7. Em equipe, o aluno responsável pela energização do circuito/motor deve alertar todos os companheiros, momentos antes em que pretenda energizá-lo.

### **5.2.3 Circuitos de Comandos e Acionamento**

1. Faça as conexões elétricas dos circuitos com o painel de alimentação desligado;
2. Para circuitos de comando, ao terminar, energize primeiro o circuito de comando e, com o circuito de força desligado, verifique se a lógica pretendida está de fato sendo executada;
3. Conexões com multímetros e osciloscópio devem ser motivo de grande atenção;
4. Em equipe, o aluno responsável pela energização do circuito/motor deve alertar todos os companheiros momentos antes em que pretenda energizá-lo;
5. Todos os alunos da equipe devem conferir com muita atenção as conexões elétricas dos circuitos.

# 6 RISCOS EM LABORATÓRIOS

## 6.1 Choque elétrico

Nos laboratórios da área de elétrica o choque elétrico é o tipo de acidente com mais probabilidade de acontecer se medidas de prevenção não forem tomadas. Choques elétricos ocorrem de fato sempre que uma determinada corrente elétrica percorre o corpo humano. Dependendo da situação, um choque pode causar apenas um pequeno formigamento, queimaduras de 3º grau ou até mesmo levar a pessoa a óbito.

## 6.2 Por que ocorre o choque?

A corrente elétrica, quando percorre o corpo humano, interfere junto às correntes internas carregadas pelos nervos, proporcionando a sensação de formigamento.

Para que o choque ocorra, deve haver uma diferença de potencial entre dois pontos distintos do corpo humano, ou seja, quanto maior for a diferença de potencial, maior será a corrente elétrica; como consequência, o choque também será maior. Geralmente, um desses pontos são os pés, que estão em contato com o solo, e o outro ponto é o que de fato entra em contato com algum aparelho elétrico ou fio elétrico.

A intensidade da corrente elétrica depende de alguns fatores relevantes, como por exemplo, a tensão e a resistência elétrica do caminho percorrido pela corrente elétrica no corpo. A resistência do corpo humano sofre variação de uma pessoa para outra e também depende das condições da pele de cada um. Quando o corpo humano está molhado, sua resistência é bem menor do que quando está seco.

Devemos perceber que os danos que são causados pelos choques são mais relacionados com a corrente elétrica do que com a tensão. Podem ocorrer choques que levam a óbito com tensões a partir de 12V.

## 6.3 Danos causados ao corpo humano

Quando uma corrente elétrica passa pelo corpo humano, estamos aptos a sentir os seguintes efeitos: pequena formigação, dores, espasmos

musculares, contrações musculares, alteração nos batimentos cardíacos, parada respiratória, queimaduras e morte. Os danos são provenientes do fato de o movimento dos músculos e as transmissões de sinais nervosos ocorrerem pela passagem de pequenas correntes elétricas.

Temos que lembrar que outro fator que pode causar danos ao corpo humano é o trajeto que a corrente faz. O fato dela passar pelo coração, que é um músculo, causa os espasmos que alteram o ritmo cardíaco, deixando-o irregular. Os choques mais perigosos ocorrem quando uma pessoa segura com as duas mãos o fio elétrico, pois o caminho a ser percorrido pela corrente elétrica fica mais próximo do coração.

O quadro 1 mostra os valores aproximados de corrente elétrica e os danos que podem ser causados à vítima.

| Valores aproximados da corrente (Miliampere - mA) | Danos ao corpo humano            |
|---|----------------------------------|
| 1 mA a 10 mA                                      | apenas formigamento              |
| 10 mA a 20 mA                                     | dor e forte formigamento         |
| 20 mA a 100 mA                                    | convulsões e parada respiratória |
| 100 mA a 200 mA                                   | fibrilação                       |
| acima de 200 mA                                   | queimaduras e parada cardíaca.   |

Quadro 01: Valores aproximados de corrente e os danos que causam

## 6.4 Incêndio

O fogo sempre começa em pequenos focos. Diante deste fato, é importante que algumas regras básicas sejam observadas para evitar grandes catástrofes:

1. O discente ou servidor deve avisar imediatamente o técnico responsável pelo laboratório ou professor;
2. O técnico responsável ou o docente deve solicitar evacuação do recinto do laboratório;
3. O servidor habilitado deve impedir a propagação do fogo, combatendo as chamas no estágio inicial;
4. A utilização do equipamento adequado de combate ao princípio de incêndio deve ser feita somente por qualquer pessoa treinada;
5. Nunca utilize água ou espuma em material elétrico.

# 7 ORIENTAÇÕES EM CASO DE ACIDENTE

Em caso de acidente com choque elétrico durante a prática deverá realizar os seguintes procedimentos:

1. Desligue o aparelho da tomada ou a chave geral;
2. Empurre a vítima para longe da fonte de eletricidade com um objeto seco, não-condutor de corrente, como um cabo de vassoura, com uma luva de borracha, etc;
3. Se houver parada cardiorrespiratória, aplique a ressuscitação;
4. Se a pessoa estiver consciente, deite-a de costas, com as pernas elevadas. Se estiver inconsciente, deite-a de lado e verifique os sinais vitais (respiração e pulsação no pulso ou jugular);
5. Caso ocorra outros tipos de acidentes como queda, cortes, batidas, procurar socorro imediato;
6. Procure socorro especializado imediato pelos telefones:

CGAE: 3533 - 4927 (Enfermeira)

Técnico em Segurança do Trabalho: 3533-4908

SAMU: 192

Bombeiro: 193

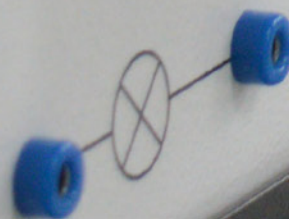
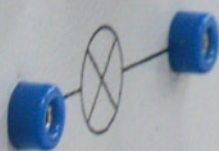
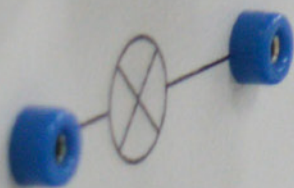
# 8 CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SEGURANÇA

1. Pense em segurança sempre que a tensão ultrapassar 12 V;
2. Não opere circuitos energizados;
3. Use sapatos com sola isolante (quando a eletricidade estática não for problema);
4. Use o óculos de segurança.
5. Em situações inevitáveis, use apenas uma mão ao operar em circuitos energizados (recomenda-se, novamente: não operar circuitos energizados);
6. Aprenda primeiros socorros;
7. Evite trabalhar sozinho;
8. Adquira o hábito e a consciência de trabalhar com a máxima segurança em qualquer local onde se encontre;
9. Todas as regras de segurança devem ser lidas, entendidas e obedecidas;
10. Adquira o hábito de ficar atento, para qualquer anormalidade;
11. Quando tiver qualquer dúvida sobre a execução do seu trabalho com segurança, procure o professor ou técnico de laboratório.

MÓDULO  
RECEPTACULO E27



MÓDULO  
RECEPTACULO E27



# 9 DEFINIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EPI – Equipamento de proteção individual

MSBPL – Manual de segurança e boas práticas em laboratórios



# 10 BIBLIOGRAFIA

Departamento de Engenharia Elétrica, Segurança em Eletricidade: Normas de Conduta em Experimentos com risco potencial de acidente. 2ª edição revista e atualizada. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, UNESP.- Ilha Solteira 2006.

NBR 5410, Norma regulamentadora: “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”, e NR-10, Norma regulamentadora: “Instalações e Serviços com Eletricidade”, in <http://www.areaseg.com/nrindex/nr10.html>

COTRIM, Ademaro. Instalações elétricas. Revisão e adaptação técnica em conformidade com a NBR 5410: Geraldo Kindermann. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2003.

CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007 .

