INSTITUTO FEDERAL
Baiano
Campus Serrinha

Núcleo de Laboratórios (NLAB)

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO (POPs) DE EQUIPAMENTOS – LABORATÓRIO DE FÍSICA

SUMÁRIO

Procedimento Operacional Padrão de Equipamentos **Página**

Sensor de força Cidepe CL011 3

Sensor de pressão absoluta 250 KPa Cidepe CL012 4
Sensor de Luminosidade Cidepe CL014 5
Sensor de temperatura termopar 0 a 500º C Cidepe CL016A 6
Sensor fotoelétrico de fixação magnética Cidepe EQ012B 7
Sensor fotoelétrico (photogate) Cidepe EQ012M 8
Sensor de campo magnético 10 Gauss (1 mT) Cidepe CL021 9
Sensor de tensão 5V Cidepe CL019A 10
Sensor de tensão 20V Cidepe CL019 11
Sensor de corrente 20mA Cidepe CL020A 12
Sensor de corrente 200 mA Cidepe CL020 13
Sensor de largada para bobina Cidepe EQ143A 14
Cronômetro digital multifuncional Cidepe EQ228A 15
Fonte de alimentação Michelena Cidepe EQ030A 16
Plano inclinado com MRUA e MRU Cidepe EQ801 17
Dinamômetros analógicos de mola Cidepe 19
Colchão de ar linear master para computador Cidepe EQ820 20
Unidade geradora de fluxo de ar II Cidepe EQ021A 21
Carro com retropropulsão Cidepe EQ197 22
Conjunto queda de corpos com sensores e software Cidepe EQ811 23
Aparelho rotacional com sensor e software Cidepe EQ802 24
Aparelho para dinâmica das rotações com sensor e software Cidepe EQ862F 25
Conjunto para mecânica Cidepe EQ032G 27
Pêndulo balístico Cidepe EQ166 28
Viscosímetro de Stokes Cidepe EQ891 29
Conjunto para módulo de Young em barras chatas Cidepe EQ200 31
Balança de torção para computador com sensor e software Cidepe EQ890 32
Mola helicoidal longa Cidepe EQ074 33
Conjunto oscilações I pêndulos físicos – com sensor e software Cidepe EQ808 34
Analisador de MH – com SONAR e software Cidepe EQ807 35
Painel hisdrostático Cidepe EQ033A 36
Conjunto pressão atmosférica Cidepe EQ204C 37
Prensa hidráulica para demonstração Cidepe EQ815 38
Cuba de ondas Cidepe EQ231G 39
Conjunto para ondas mecânicas II Cidepe EQ181F 40
Gerador de áudio Cidepe EQ044.11 41
Conjunto para ondas mecânicas com frequencímetro digital II, transdutor eletromagnético e tensiômetro Cidepe EQ173C 42
Gerador de impulsos mecânicos com frequencímetro digital e transdutor eletromagnético Cidepe EQ173.20 44
Conjunto de diapasões Cidepe EQ127 45
Conjunto gaseológico Emília com sensor e software Cidepe EQ837 46
Conjunto demonstrativo para meios de propagação de calor Cidepe EQ051 47
Conjunto para dilatação, digital, com gerador de vapor elétrico Cidepe EQ239B 48
Gerador de vapor Cidepe EQ217 49
Anel de Gravesande com cabos Cidepe EQ133B 50
Calorímetro transparente de água com duplo vaso Cidepe EQ085B 51
Conjunto termodinâmica, calorimetria (seco) Cidepe EQ813 52
Conjunto conforto térmico com sensor e software Cidepe EQ816 53
Banco óptico master Cidepe EQ045G 54
Lanterna com 3 fachos Cidepe EQ137A 56
Lanterna laser diodo Cidepe EQ014 57
Conjunto combinação aditiva de cores projetável Cidepe EQ098B 58
Conjunto geradpr eletrostático, gerador de Van De Graaff Cidepe EQ047C 59
Conjunto para superfícies equipotenciais Cidepe EQ029A 61
Conjunto de mecânica dos sólidos e dos fluidos Cidepe EQ190 62
Transformador master com sensor e software Cidepe EQ870 63
Mesa seca projetável para espectro magnético Cidepe EQ154 64
Conjunto eletromagnético com trilhos articuláveis Cidepe EQ026 65
Conjunto tubo de Geissler com fonte e bomba de vácuo Cidepe EQ162D 66
Fonte de alta-tensão para tubos de Geissler Cidepe EQ030E 67
Bomba de vácuo Cidepe QU075C 68
Conjunto para constante de Planck com sensores e software Cidepe EQ246 69

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor pode ser utilizado nos mais diversos equipamentos para medição eletrônica de força estática e dinâmica.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de força instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de força na janela configuração e arraste-o para a para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do osciloscópio serão ajustados para o sensor de força.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão iniciar do osciloscópio.
2.8 Para criar um gráfico arraste a ferramenta gráfico para a área de trabalho.
2.9 Arraste o arquivo armazenado em Curva para área do Gráfico.
3.0 Os dados adquiridos poderão ser transportados para uma planilha eletrônica (tipo Excel) para construção de gráficos e análise dos resultados.
3.1 O sensor de força não possui tara. Sempre que for utilizar o sensor arbitre como zero a força residual proveniente da parte mecânica do sensor.

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de pressão instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de pressão na janela configuração e arraste-o para a para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de pressão.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Quando possível utilize o sensor com um registro intermediário, entre ele e o equipamento.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Sensor de Luminosidade** **Cidepe CL014**	
Código: 003	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento deve ser acoplado às interfaces CidepeLab (CL005 OU CL005A) com o respectivo software.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à esquerda os sensores de luminosidade instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de luminosidade na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de luminosidade.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Para criar um gráfico arraste a ferramenta gráfico para a área de trabalho.
2.9 Arraste o arquivo armazenado em Curva para área do Gráfico.
3.0 Os dados adquiridos poderão ser transportados para uma planilha eletrônica (tipo Excel) para construção de gráficos e análise dos resultados.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Sensor de temperatura termopar 0 a 500º C** **Cidepe CL016A**	
Código: 004	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Sensor para medição eletrônica de temperatura com termopar, utilizado nos mais diversos equipamentos.
1.2 Deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de temperatura instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor Termopar na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor Termopar.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.

1) Considerações gerais

1.1 Para sua utilização requer uma fonte de luz externa (luz laser, luz policromática ou luz "branca"), direcionada ao orifício do sensor.
1.2 A interrupção do feixe de luz incidente aciona o medidor de tempo.

2) Procedimento

2.1 Para operações utilizando o cronômetro faça as ligações de acordo com as instruções do cronômetro.
2.2 Para operações utilizando a interface com aquisição de dados, faça as ligações de acordo com as instruções da interface.
2.4 Um exemplo de uso do sensor fotoelétrico é a medição do período de oscilação numa balança de torção.

1) Considerações gerais

1.1 Pode ser utilizado em conjunto tanto com o cronômetro microcontrolado como com o software e a interface de aquisição de dados CL005.

2) Procedimento

2.1 Para operações utilizando o cronômetro faça as ligações de acordo com as instruções do cronômetro.
2.2 Para operações utilizando a interface com aquisição de dados, faça as ligações de acordo com as instruções da interface.
2.3 Conecte o sensor numa das entradas da interface.
2.4 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.5 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à esquerda os sensores fotoelétricos instalados.
2.6 Para adicionar a ferramenta temporizador, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor fotoelétrico na janela configuração e arraste-o para a janela do temporizador.
2.6 Para realizar uma coleta de dados clique no botão iniciar do temporizador
2.7 Dois sensores fotoelétricos consecutivos: a contagem do tempo iniciai quando o primeiro sensor é bloqueado e se encerra quando o segundo sensor é bloqueado.
2.8 Um sensor fotoelétrico: a contagem do tempo é feita enquanto o feixe do sensor é interrompido por uma barreira. Neste caso a largura da barreira deve ser informada.
2.9 Um sensor fotoelétrico e uma régua com dez bloqueios iguais: é registrado o tempo de cada bloqueio da régua ao passar diante do sensor fotoelétrico.
3.0 Um sensor (pêndulo e MHS): é registrado o período de oscilação do móvel.
3.1 Um sensor de largada e um sensor fotoelétrico: a contagem de tempo inicia quando é liberado o botão do sensor de largada e se encerra quando é bloqueado a segundo sensor.
3.2 Para instruções sobre o uso nos colchões de ar consulte o Livro de Atividades Experimentais – Volume 1(página 46).
3.3 Para instruções sobre a aquisição de dados em um MRU ou MRUV consulte o Livro de Atividades Experimentais – Volume 1(página 46).
3.4 Para instruções sobre aquisição de dados numa colisão inelástica consulte o Livro de Atividades Experimentais – Volume 1(página 48).
3.5 Para instruções sobre aquisição de dados numa colisão elástica consulte o Livro de Atividades Experimentais – Volume 1(página 49).

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor pode ser utilizado nos mais diversos equipamentos para medição eletrônica de temperatura em líquidos não corrosivos.
1.2 Deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de campo magnético instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de campo magnético na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de campo magnético.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Clique em Grava Curva para guardar os dados adquiridos.
2.9 Clique em propriedades e denomine o arquivo de dados adquiridos.
3.0 Para analisar estes dados transfira-os para uma tabela clicando em Tabela na janela ferramentas e arrastando para a área de trabalho.
3.1 Clique a arraste o documento salvo com a curva para a tabela transferindo os dados.
3.2 Os dados podem ser transferidos para uma planilha Excell para análise clicando em Copia dados para a área de transferência.
3.3 Para visualização em gráfico, clique e arraste em Gráfico f(t) na janela Ferramentas e arraste para a Área de trabalho. Transfira os dados para Gráfico da mesma forma como descrito para a Tabela.

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005 ou CL005A.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de tensão instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de tensão 5V na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de tensão 5V.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Clique em Grava Curva para guardar os dados adquiridos.
2.9 Clique em propriedades e denomine o arquivo de dados adquiridos.
3.0 Para analisar estes dados transfira-os para uma tabela clicando em Tabela na janela ferramentas e arrastando para a área de trabalho.
3.1 Clique a arraste o documento salvo com a curva para a tabela transferindo os dados.
3.2 Os dados podem ser transferidos para uma planilha Excell para análise clicando em Copia dados para a área de transferência.
3.3 Para visualização em gráfico, clique e arraste em Gráfico f(t) na janela Ferramentas e arraste para a Área de trabalho. Transfira os dados para Gráfico da mesma forma como descrito para a Tabela.

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005 ou CL005A.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de tensão instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de tensão 20V na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de tensão 20V.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Clique em Grava Curva para guardar os dados adquiridos.
2.9 Clique em propriedades e denomine o arquivo de dados adquiridos.
3.0 Para analisar estes dados transfira-os para uma tabela clicando em Tabela na janela ferramentas e arrastando para a área de trabalho.
3.1 Clique a arraste o documento salvo com a curva para a tabela transferindo os dados.
3.2 Os dados podem ser transferidos para uma planilha Excell para análise clicando em Copia dados para a área de transferência.
3.3 Para visualização em gráfico, clique e arraste em Gráfico f(t) na janela Ferramentas e arraste para a Área de trabalho. Transfira os dados para Gráfico da mesma forma como descrito para a Tabela.

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005 ou CL005A.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de corrente instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de corrente 20 mA na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de corrente 20 mA.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Clique em Grava Curva para guardar os dados adquiridos.
2.9 Clique em propriedades e denomine o arquivo de dados adquiridos.
3.0 Para analisar estes dados transfira-os para uma tabela clicando em Tabela na janela ferramentas e arrastando para a área de trabalho.
3.1 Clique a arraste o documento salvo com a curva para a tabela transferindo os dados.
3.2 Os dados podem ser transferidos para uma planilha Excell para análise clicando em Copia dados para a área de transferência.
3.3 Para visualização em gráfico, clique e arraste em Gráfico f(t) na janela Ferramentas e arraste para a Área de trabalho. Transfira os dados para Gráfico da mesma forma como descrito para a Tabela.

1) Considerações gerais

1.1 Este sensor deve ser utilizado em conjunto com software e interface de aquisição de dados CL005 ou CL005A.

2) Procedimento

2.1 Para realizar uma coleta de dados faça as ligações da Interface de aquisição de dados de acordo com a instrução 1992018D, contida no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.
2.2 Inicie o software CidepeLab em seu computador.
2.3 Clique no menu Controle de Sensores, a tela mostra os sensores instalados pelo usuário, observe na lista à direita os sensores de corrente instalados.
2.4 Para adicionar a ferramenta osciloscópio, selecione um na janela ferramentas e arraste-o (com o mouse) para a área de trabalho.
2.5 Selecione o sensor de corrente 200 mA na janela configuração e arraste-o para a janela do osciloscópio.
2.6 Os eixos do Osciloscópio serão ajustados para o sensor de corrente 200 mA.
2.7 Para iniciar a coleta de dados, clique no botão Iniciar do osciloscópio.
2.8 Clique em Grava Curva para guardar os dados adquiridos.
2.9 Clique em propriedades e denomine o arquivo de dados adquiridos.
3.0 Para analisar estes dados transfira-os para uma tabela clicando em Tabela na janela ferramentas e arrastando para a área de trabalho.
3.1 Clique a arraste o documento salvo com a curva para a tabela transferindo os dados.
3.2 Os dados podem ser transferidos para uma planilha Excell para análise clicando em Copia dados para a área de transferência.
3.3 Para visualização em gráfico, clique e arraste em Gráfico f(t) na janela Ferramentas e arraste para a Área de trabalho. Transfira os dados para Gráfico da mesma forma como descrito para a Tabela.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Sensor de largada para bobina Cidepe EQ143A**	
Código: 012	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento tem a função de alimentar as bobinas de largada ou retenção e enviar um sinal de disparo para as interfaces CL005 ou CL005A, indicando o início do experimento.

2) Procedimento

2.1 Quando comprimido o botão central, a bobina de largada que estiver conectada aos seus bornes de saída é energizada.
2.2 Quando o botão central é solto, corta a energia da bobina e envia um sinal através da saída para as interfaces CL005, CL005A ou para cronômetros do tipo EQ018, indicando o início do experimento.
2.3 Acoplamento do sensor de largada entre as interfaces e a bobina em experimentos assistidos por computador – Os corpos de prova tipo cerca possuem múltiplos intervalos h que podem ser iguais ou diferentes.
2.4 O sensor está fixo e alinhado com o primeiro intervalo do corpo de prova.
2.5 Quando largado, o corpo de cprova executa um movimento de queda, desfilando os intervalos da cerca pela frente do sensor.
2.6 O sistema determinará o tempo que cada intervalo h leva para passar pelo sensor.
2.7 O primeiro intervalo h do corpo de prova deve ficar o mais alinhado possível com o sensor fotoelétrico, para que a velocidade inicial seja igual ou bem próxima de zero.
2.8 Conecte os fios da bobina nos bornes do sensor de largada.
2.9 Conecte o cabo P2-Din5 entre a saída digital do sensor de largada e a entrada da interface.
3.0 Para utilizar o sensor de largada com a interface e um sensor fotoelétrico, ligue a chave geral da interface.
3.1 Ative a ferramenta temporizador (no software).
3.2 Selecione a forma de utilização.
3.3 Pressione e mantenha pressionado o botão central do sensor.
3.4 Encoste o elemento ferromagnético do corpo de prova na bobina.
3.5 Libere o botão central.
3.6 A contagem de tempo inicia quando o botão do sensor de largada é liberado e se encerra quando o corpo de prova conclui a passagem pelo segundo sensor.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Cronômetro digital multifuncional Cidepe EQ228A**	
Código: 013	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Cronômetro digital microcontrolado com rolagem de dados, resolução 1ms; faixa de leitura 50µs a 99,99995 s.

2) Procedimento

2.1 Ligue a chave geral na parte traseira do equipamento.
2.2 Aperte a tecla ajuda.
2.3 Aguarde o a volta da tela inicial e aperte a tecla função, aparecerá na tela a primeira função.
2.4 Tanto a tecla de seleção esquerda quanto a direita, permitem você localizar as outras funções existentes.
2.5 A tecla de seleção central prossegue com a função escolhida na tela.
2.6 As opções e comandos de cada função estão detalhadas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 76 a 100).

1) Considerações gerais

1.1 A dpp de saída é ajustável em duas faixas de tensão para otimizar o desempenho dos componentes eletrônicos, rendimento da fonte de alimentação e as características elétricas ao longo de toda a gama de correntes e tensões.
1.2 A primeira faixa (alavanca traseira para baixo) se destina às tensões de 0 a 14VCC.
1.3 A segunda faixa (alavanca traseira para cima) se destina às tensões de 14 a 25 VCC.

2) Procedimento

2.1 A chave liga-desliga geral liga ou desliga a tensão de entrada da fonte, comendando tanto a parte CC como AC.
2.2 A lâmpada indicadora de energização indica de a fonte está ligada ou desligada.
2.3 A chave seletora de faixas de tensões VCC seleciona a faixa de tensão da saída.
2.4 O ajuste grosso da tensão permite a obtenção de qualquer ddp, dentro da faixa indicada pela seletora de tensões VCC (0 vcc OU 14 vcc).
2.5 O ajuste fino de tensão permite ajustes precisos na tensão de saída (sempre em torno do valor selecionado pelo ajuste grosso).
2.6 O voltímetro digital indica a tensão de saída com precisão de 0,1 Volt.
2.7 Ao alimentar qualquer circuito, conecte em série com o mesmo uma chava liga-desliga.
2.8 Não utilize a chave da fonte para comandar circuitos externos.
2.9 Ao energizar um circuito externo, é normal, em pequenas tensões, ocorrer uma leve diferença entre o ajuste a vazio e o com carga, nestes casos, torne a ajustar a tensão de entrada no circuito.
3.0 A ddp de saída é ajustável através do potenciômetro “Ajuste de tensão VAC”.
3.1 Para correntes menores do que 2A, a tensão de saída é função da posição do controle “Ajuste de Tensão VAC” e da tensão da rede local.
3.2 A chave liga-desliga geral liga ou desliga a tensão de entrada da fonte, comandando tanto a parte AC como CC.
3.3 A lâmpada indicadora de energização indica se a fonte está ligada ou desligada.
3.4 O ajuste de tensão VAC permite a obtenção de qualquer ddp, dentro da faixa indicada. Com o controle totalemnte à esquerda a tensão de saída estará no mínimo da faixa indicada.
3.5 Ao alimentar qualquer circuito, conecte em série com o mesmo uma chave liga-desliga.
3.6 Não utilize a chave da fonte para comandar circuitos externos.
3.7 Ao energizar um circuito externo, é normal em pequenas tensões, ocorrer uma leve diferença entre o ajuste a vazio e o com carga, nestes casos, torne a ajustar a tensão de entrada no circuito.

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento pode ser utilizado tanto no modo convencional como conectado aos cronômetros Cidepe ou monitorado por computador quando acoplado às interfaces CidepeLab.

2) Procedimento

2.1 Nivele a base do plano inclinado verificando se a posição inicial do ponteiro coincide com o zero da escala.
2.2 Para grandes elevações posicione o fuso elevador na rosca dianteira do plano inclinado (próxima à escala em graus).
2.3 Para pequenas elevações posicione o fuso elevador na rosca traseira.
2.4 Para uma melhor conservação da esfera, após as atividades práticas, guarde-a num saco plástico com uma gota de óleo.
2.5 Eleve o plano inclinado para um ângulo qualquer acima da horizontal.
2.6 Com o auxílio do ímã, posicione a esfera na marca desejada.
2.7 Para soltar o móvel basta afastar o ímã.
2.8 Para colocar os sensores no suporte remova o manípulo superior do fuso; levante a haste horizontal alinhadora e coloque os sensores; torne a fixar a haste horizontal alinhadora dos sensores.
2.9 Para ajustar a altura dos sensores em função do corpo de provas, coloque sobre o plano inclinado o corpo de provas adequado ao experimento; regule a altura do sensor de modo que a sombra do corpo de provas seja interceptada na zona equatorial pelo orifício do sensor.
3.0 Para posicionar os sensores nos distanciamentos desejados coloque o ímã encapsulado na cabeceira do trilho interno; encoste o extremo da régua transparente no ímã, ele funcionará como batente para a régua; conecte os sensores ao medidor e ligue o medidor, isto fará com que os sensores emitam luz; encoste o extremo da régua transparente no ímã, ele funcionará como batente para a régua; desloque o sensor sobre a haste de modo que a projeção da escala seja nítida, indicando a posição do orifício do sensor; proceda de modo semelhante para as demais posições desejadas.
3.1 Ordene os sensores e os conecte ao medidor segundo as posições que ocupam.
3.2 Ligue a chave geral, o LED e os sensores deverão acender.
3.3 Para posicionar o móvel em relação ao sensor (momento de inércia) fixe a plataforma auxiliar para atrito no plano inclinado.
3.4 Para posicionar o móvel em relação ao sensor (MRUA) alinhe a parte dianteira do móvel numa marca inicial da escala em milímetro e, mantendo-o nesta posição, ajuste o primeiro sensor (para a esquerda ou direita) de modo que a sombra do móvel fique tangenciando o orifício fotocélula; Nesta ajustagem, o que importa é a sombra do móvel, não se preocupe com o paralelismo entre os sensores; Refaça a segunda operação para posicionar o segundo sensor.
3.5 Para ajustar e conectar os sensores fotoelétricos e interface conecte o sensor 1 obrigatoriamente no canal de entrada 1 e o sensor 2 no canal de entrada 2 da interface; Ajuste os sensores 1 e 2.

3.6 Para determinar a velocidade de um corpo rígido cilíndrico pela conservação da energia (com sensores) fixe a plataforma auxiliar para atrito no plano inclinado; Coloque o cilindro sobre a plataforma e, com a mão, desloque-o lentamente, regulando a altura dos sensores para que a sombra do cilindro encubra a abertura da fotocélula; alinhe a parte dianteira do cilindro na marca inicial e, mantendo-o nesta posição, regule o sensor 1 de modo que a sombra do cilindro fique tangenciando o orifício da fotocélula; Uma vez ajustado o sensor 1, ajuste o sensor 2.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Dinamômetros analógicos de mola** **Cidepe**	
Código: 016	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 O dinamômetro é um medidor de forças que, conforme o modelo, pode medi-la em qualquer direção.
1.2 Os dinamômetros de mola helicoidal se dividem em duas grandes famílias: o dinamômetro tubular que apresenta uma estrutura externa em forma de tubo e o dinamômetro retangular de fixação magnética, que apresenta uma estrutura externa de base retangular e adesão magnética; o dinamômetro tubular de fixação magnética apresenta uma estrutura tubular com base fixadora em aço com travas nas cabeceiras, fixações NdFeBo.
1.3 A grande vantagem do dinamômetro de mola espiral é sua robustez associada a facilidade de leitura e a segurança no final de curso.

2) Procedimento

2.1 Faça o zeramento inicial (ajuste do zero) na posição em que o dinamômetro será utilizado (vertical, horizontal ou inclinada).
2.2 Solte o parafuso libertador da capa.
2.3 Movimente a capa para cima ou para baixo, nivelando o primeiro traço da escala com a extremidade da capa (nível de referência).
2.4 Ao utilizar o dinamômetro nas posições horizontal ou inclinada, execute pequenas batidas (com o dedo) na capa antes de fazer a leitura.
2.5 A escala dos dinamômetros foi projetada com 100 divisões de 1 mm e cada divisão corresponde a 1/100 da capacidade da sua carga máxima.
2.6 Nunca utilize os dinamômetros além da sua capacidade máxima.
2.7 Nunca solte bruscamente um dinamômetro quando estendido.
2.8 Antes de usá-lo sempre verifique se a parte frontal da capa está alinhada com o zero da escala, caso contrário, faça a ajustagem inicial.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Colchão de ar linear master para computador Cidepe EQ820**	
Código: 017	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento é de utilização convencional ou monitorada por computador quando acoplado ao CL005 – CipedeLab.

2) Procedimento

2.1 Para o nivelamento horizontal do colcão de ar para MRU coloque o suporte com mola na cabeceira esuqerda, de modo que o carro execute o impacto sobre ela.
2.2 Fixe o disparador manual na cabeceira direita do colchão de ar.
2.3 Verifique a posição inicial do ponteiro na escala angular, ele deve coincidir com o zero da escala em graus.
2.4 Coloque o nível circular sobre a base e faça o primeiro nivelamento através das sapatas.
2.5 Coloque o nível circular no cavaleiro e ajuste o nível do trilho de ar através dos fusos.
2.6 Após as etapas de pré- nivelamento, ligue a unidade de fluxo de ar.
2.7 Coloque um carro, com massa de 50g em cada lado, sobre o colchão de ar. O carro deverá permanecer em movimento de sentido não preferencial ao longo do trilho (dificilmente ele ficará parado, devido ao movimento das correntes de ar).
2.8 As grandes inclinações (experimentos com um corpo estático sobre a rampa) são obtidas com o aopio.
2.9 As pequenas inclinações (experimentos com movimentos retilíneos acelerados) são obtidas através do fuso elevador ou simplesmente colocando uma massa de 50g embaixo de cada fuso.
3.0 Fixe a haste ativadora com uma retenção M3 na cabeceira do carro e o suporte M3 com ímã na fenda central.
3.1 Carro com haste ativadora para MRUA – fixe a haste ativadora com uma retenção M3 na cabeceira do carro e o suporte M3 com ferrita na fenda central o suporte M3.
3.2 Carro com cerca ativadora para MRU – fixe o suporte M3 com ímã na fenda central da cabeceira direita do carro e o suporte com mola na fenda central da cabeceira esuqerda. A cerca ativadora é fixada às cabeceiras do carro com elásticos ortodônticos.
3.3 Carro com cerca ativadora para MRUA – Fixe o suporte M3 com ferrita na fenda central da cabeceira direita do carro e a cerca ativadora com dois elásticos ortodônticos. Fixe o suporte com mola na fenda central da cabeceira esquerda.
3.4 As instruções sobre a bobina de retenção de disparo e os ajustes dos sensores fotoelétricos no colchão de ar estão detalhadas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 123 e 124).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Unidade geradora de fluxo de ar II** **Cidepe EQ021A**	
Código: 018	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 A unidade geradora de fluxo de ar II possui controle eletrônico e amite baixo ruído.

2) Procedimento

2.1 Coloque o filtro no lado direito da unidade geradora de fluxo de ar.
2.2 Acople a mangueira na “saída de ar”.
2.3 Conecte a mangueira ao conector rápido do colchão de ar.
2.4 Ligue a chave geral.
2.5 Controle o fluxo através do ajuste.
2.6 Em atividades com o colchão de ar o fluxo máximo recomendado não deve ultrapassar o valor 3 (90°) do percurso da escala. Além desse ponto pode ocorrer vazamento indesejável nos extremos do colchão de ar, considerado normal.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Carro com retropropulsão** **Cidepe EQ197**	
Código: 019	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: Dinâmica. Explorando as leis da dinâmica com o carro a retropropulsão. A primeira lei de Newton, lei da inércia, princípio da inércia. A segunda lei de Newton, princípio fundamental da dinâmica. A terceira lei de Newton, lei da ação e reação, princípio da ação e da reação. A retropropulsão. Comprovando qualitativamente o teorema do impulso.

2) Procedimento

2.1 Não ligue o carro sem colocar um obstáculo para obrigar a sua parada.
2.2 Não se aproxime do círculo protetor que identifica a área de ação da hélice.

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento pode ser acoplado tanto às interfaces do CL005 como CL005A – Software para aquisição de dados com interface para sensores – CidepeLab como aos cronômetros com rolagem de dados EQ228 ou EQ228A.

2) Procedimento

2.1 Posicionamento do sensor fotoelétrico em queda de corpos – Com o conjunto montado já fixado ao tripé, passe os fios da bobina nas laterais dentadas do painel.
2.2 Para ler a posição correta do sensor na escala (casos de corpos de prova sem múltiplas divisões) posicione o espelho de adesão magnética à esuqerda do painel e o senro final de curso na marca dos 800 mm; feche um olho e se movimente de modo a observar o orifício do sensor e a imagem do orifício alinhados com a marca 800 da escala.
2.3 Para nivelamento do conjunto queda de corpos passe o fio de prumo pela lateral esquerda do suporte da bobina.
2.4 Olhando o conjunto de frente nivele-o para a esquerda ou direita, até conseguir um afastamento uniforme entre o fio de prumo e o sensor fotoelétrico.
2.5 Olhando o conjunto pelo lado direito nivele-o para frente ou para trás, até que o fio de prumo, se posicione na frente do orifício do sensor fotoelétrico.
2.6 Caso necessário, gire o sensor levemente para a esquerda ou direita (isto garantirá que o corpo de prova, ao cair, intercepte o feixe luminoso e caia dentro do aparador. Para alinhamentos sempre considere o orifício do sensor fotoelétrico.
2.7 Conexão do sensor fotoelétrico ao medidor de tempo (caso de corpo de prova com múltiplas divisões, tipo régua com 10 divisões) – como o movimento se realiza de cima para baixo, o sensor que primeiro irá detectar será o SENSOR S0 e deverá estar na posição 0 mm ou arbitrada como tal.
2.8 Conexão do sensor fotoelétrico ao medidor de tempo (caso com mais de um sensor fotoelétrico) – conecte os sensores ao medidor, ordenados conforme as posições que ocupam no experimento.

1) Considerações gerais

1.1 Este equipamento é de utilização convencional ou monitorada por computador quando acoplado ao CL005 – CidepeLab

2) Procedimento

2.1 Para colocar o sensor fotoelétrico para aquisição de dados fixe a haste na base metálica, coloque o sensor na haste conforme a figura; a posição crítica é feita subindo ou descendo o sensor na haste.
2.2 Posição da mola na montagem vertical – para trabalhos na vertical execute a montagem (sem acessórios adicionais no disco) e soltando a mola tracionadora do motor; As atividades relativas aos referenciais, normalmente são realizadas girando lentamente o disco com a mão, as demais empregando o motor.
2.3 Posição da mola na montagem horizontal, atividades sobre retroprojetor – Execute a montageme prenda a mola tracionadora no motor para tracioná-lo contra a polia de transmissão; Posicione o conjunto sobre o retroprojetor e focalize a imagem.
2.4 Em caso de necessidade limpe o equipamento com uma flanela seca (ou com sabão neutro), tornando a secá-lo com flanela (o material transparente de acrílico não tolera álcool).
2.5 Montagem vertical do conjunto com o disco para MCU – Para utilizar o conjunto com disco, na posição vertical, a mola do motor deve ser solta da base de modo que o motor seja tracionado por gravidade contra a polia menor. As atividades relativas aos referenciais, normalmente são realizadas girando lentamente o disco com a mão.
2.6 Montagem horizontal do conjunto com o disco para MCU sobre retroprojetores – A mola do motor deve ser a base do conjunto, a mola deve tracionar o motor contra a polia menor; execute a montagem sobre o retroprojetor.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Aparelho para dinâmica das rotações com sensor e software Cidepe EQ862F**	
Código: 022	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo e experimentos de física sobre dinâmica das rotações, movimento em duas dimensões, movimento periódico, força centrípeta, movimento circular uniforme, aceleração centrípeta, período, frequência, relação entre força centrípeta, a massa, o raio da trajetória e a frequência num MCU, velocidade angular, velocidade tangencial, relação entre força centrípeta e a velocidade angular, quantidade de movimento angular (momentum angular), conservação da quantidade de movimento angular, pêndulo cônico, movimento e equilíbrio do pêndulo cônico, frequência e período crítico do pêndulo cônico, etc.

2) Procedimento

2.1 Para nivelar a plataforma coloque um nível circular de bolha sobre a plataforma e execute o seu nivelamento através das sapatas. É de suma importância um bom nivelamento horizontal da plataforma para evitar componentes indesejáveis de força sobre o corpo de prova.
2.2 Observe se a torre central está posicionada o mais próximo possível de 90 graus em relação à plataforma; o transporte incorreto pode provocar este desalinhamento; caso necessário solte seus parafusos fixadores laterais e torne a alinhar a torre central, utilizando um esquadro.
2.3 Posicione o pilar móvel perpendicularmente à plataforma, introduza o seu parafuso na fenda e fixe-o.
2.4 Determine a massa do corpo de prova pendular e anote sobre a mesma o valor encontrado (é recomendável sempre começar com o conjunto de maior massa. Este cuidado inicial protege o dinamômetro e evita outros tipos de acidente); suspenda o corpo de prova pendular A com a massa m (a+b) no pilar lateral; encaixe o fio sem anel dentro da fenda guia; passe o fio por cima do pilar e prenda-o ao manípulo existente no lado oposto.
2.5 Para acoplar o dinamômetro à torre central ajuste o zero do dinamômetro na posição vertical; introduza o dinamômetro no sistema de elevação e alinhamento da torre central; fixe o dinamômetro na torre central com parafuso.
2.6 Para acoplar o corpo de prova pendular ao dinamômetro prenda o anel do fio ao gancho do dinamômetro; passe o fio pelo sulco da roldana (caso necessário, ajuste a posição do pilar lateral para que os fios fiquem perpendiculares entre si, isto evita a ação de componentes indesejáveis de força).
2.7 A projeção da marca vertical serigrafada do pilar lateral sobre a escala da base fornece diretamente a distância R (distância entre o centro de massa do corpo de prova pendular e o eixo de giro do sistema).
2.8 Para aplicar uma força centrípeta conhecida sobre o corpo de prova, durante o MCU segure o dinamômetro e solte o parafuso; puxe a massa pendular de modo que o fio fique alinhado com a linha serigrafada no pilar; suba o dinamômetro de modo a aplicar uma força conhecida sobre a massa, com cuidado solte a massa e fixe o dinamômetro com o parafuso; observe que ao soltar a massa pendular ela se desloca para a esquerda, não se preocupe, o valor que nos interessa será

aquele que o dinamômetro indicará quando a massa voltar a se posicionar na distância R e o seu fio de suspensão estiver alinhado com o traço gravado no pilar.
2.9 Para colocar o sensor fotoelétrico parafuse a haste horizontalmente contra a base da caixa do comando elétrico; coloque o sensor fotoelétrico na haste e fixe-o com o parafuso com manípulo; certifique-se de que o feixe laser está passando pela abertura da base do aparelho; coloque o ativador do sensor na extremidade da plataforma rotacional.
3.0 Para configurar o software conecte um sensor fotoelétrico ao canal. Configure o sistema e faça a conexão de um sensor fotoelétrico ao canal.
3.1 Arraste um temporizador para a área de trabalho. Ative a função Tempo entre duas passagens, que mede o intervalo de tempo entre duas passagens de uma barreira.

1) Considerações gerais

1.1 Antes das atividades nivele o painel e verifique o zeramento de cada dinamômetro (na posição em que operará).
1.2 Podem ocorrer pequenas diferenças nas leituras realizadas, de aluno para aluno, devido a variações mecânicas, porém, por serem modularmente insignificantes, poderão ser desprezadas.

2) Procedimento

2.1 Posicione o dinamômetro de fixação magnética no local desejado. Para desprender o dinamômetro incline-o para o lado. Para movimentar o dinamômetro, estando ele preso ao painel, desprenda um dos ímãs de cada vez e deslize-o suavemente.
2.2 Para fixar a escala pendular posicione-a próxima da posição desejada e deposite-a no painel.
2.3 Não aproxime ímãs de cartões magnéticos, ou sistemas magnéticos de gravações e computadores. Você poderá provocar danos irreversíveis nas gravações contidas nestes objetos.
2.4 Ao retirar o dinamômetro imantado, o ímã permite que você possa incliná-lo para favorecer a sua extração, evite remover o dinamômetro imantado puxando-o verticalmente.
2.5 Nunca utilize o seu painel de forças com uma capacidade de carga além das sugeridas no manual de atividades.
2.6 Montagem para experimentos com roldanas – verifique o nivelamento do painel; no orifício: assinalado pela letra H coloque uma roldana fixa simples; assinalado pela letra G coloque a roldana fixa dupla; assinalado pela letra D coloque um parafuso sustentador (Estes parafusos já possuem um limitador, porca e contraporca, não altere as posições destas porcas).
2.7 Montagem para experimentos com molas – verifique o nivelamento do painel; nos orifícios assinalados pelas A,B,C coloque os parafusos sustentadores das molas.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Pêndulo balístico** **Cidepe EQ166**	
Código: 024	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Antes das atividades nivele a base.
1.2 Verifique se a posição inicial do ponteiro indicador da altura máxima coincide com o zero da escala angular.

2) Procedimento

2.1 O pêndulo deve se posicionar verticalmente ao disparador. Caso necessário, movimente a torre vertical para a esquerda ou direita, de modo a consegui-lo.
2.2 Uma vez garantido que o sistema de acoplamento de projétil se encontra alinhado com a saída do disparador, movimente o ponteiro pela extremidade, encostando-o na haste pendular.
2.3 A esfera, após lançada, fica no interior do sistema de acoplamento, se fixando magneticamente. A extração da esfera é feita empurrando-a (com o dedo) através da janela de extração.
2.4 Antes das atividades faça um disparo utilizando o puxador tendo a certeza de que não há pessoas interceptando o percurso do projétil.
2.5 Perceba que a esfera, após lançada, penetra pela janela frontal do sistema de acoplamento de projétil e se fixa no seu interior, num choque perfeitamente inelástico.
2.6 O conjunto, agora acrescido da massa da esfera, executa um movimento pendular, arrastando o ponteiro que indicará o ângulo máximo atingido pelo sistema pendular. O conhecimento deste ângulo será de suma necessidade nos experimentos.
2.7 As instruções para regulagem e os possíveis acoplamentos ao disparador estão descritos detalhadamente no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (páginas 147 a 152).

1) Considerações gerais

1.1 Equipamento de utilização convencional ou monitorado por computador quando acoplado ao CL005 ou CL005A – CipedeLab.

2) Procedimento

2.1 Posicione o primeiro sensor na marca dos 200 mm e outro na marca dos 300 mm.
2.2 Encaixe o tubo com a amostra líquida nas abraçadeiras do painel.
2.3 Preencha o tubo até atingir o orifício lateral com o líquido cuja viscosidade será estudada.
2.4 Coloque o largador na parte superior do tubo.
2.5 Conecte os sensores aos terminais traseiros do cronômetro. Existe uma ordenação de disparo em conformidade com a posição do sensor. O sensor 1 será sempre o que estiver posicionado mais próximo ao largador. Conecte os sensores ao cronômetro conforme a sua ordem.
2.6 Verifique o alinhamento vertical do painel com um fio de prumo.
2.7 Olhando o conjunto pelo lado direito, fixe o fio de prumo na parte superior do painel, posicionando-o próximo ao orifício do sensor.
2.8 Posicione o fio de prumo de forma que a sua sombra encubra o orifício do sensor 1.
2.9 Ajuste as sapatas niveladoras do tripé de modo que a sombra do fio de prumo intercepte todos os orifícios dos receptores dos sensores (caso necessário gire levemente os sensores no sentido horário ou anti-horário).
3.0 Olhando o conjunto de frente, nivele-o para a esquerda ou direita, até conseguir um afastamento uniforme entro fio de prumo e as fotocélulas.
3.1 Para dar a largada, insira a esfera na parte superior do largador de vidro.
3.2 Para retirar a esfera, utilize o ímã, até o orifício de extração.
3.3 Nivelamento vertical do conjunto – com o conjunto montado, fixado ao tripé, sensores presos próximos das marcas 200 e 3000 mm respectivamente da escala. Reservatórios com líquido de prova.
3.4 Para colocar e ler a posição correta do sensor sobre a escala, posicione o espelho de adesão magnética à esquerda do painel alinhado com a marca dos 200 mm da escala; feche um olho e se movimente de modo a observar o orifício do sensor e a imagem do orifício dentro do tubo. Posicione seu ângulo de visão segundo o plano determinado por estes dois pontos com o melhor traço de divisão na escala; posicione o espelho de adesão magnética à esuqerda do painel e o sensor final de curso na marca desejada.
3.5 Olhando o conjunto de frente, nivele-o para a esquerda ou direita até conseguir um afastamento uniforme entre o fio de prumo e o orifício dos sensores fotoelétricos.
3.6 Olhando o conjunto pelo lado direito, nivele-o para frente ou para trás, até que o fio de prumo se posicione na frente dos orifícios dos sensores fotoelétricos. Caso necessário, gire o sensor levemente para a esquerda ou direita, isto garantirá que o corpo de prova, ao acair, intercepte o feixe luminoso e caia dentro do aparador).

3.7 Como os movimentos de queda ocorrem de cima para baixo, ordene os sensores e os conecte a interface (ou cronômetro) conforme as posições que ocupam.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto para módulo de Young em barras chatas Cidepe EQ200**	
Código: 026	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Este conjunto é destinado a determinação do módulo de Young em barras de diferentes materiais e dimensões, auxiliando a identificar os fatores que influem na flexão de uma barra apoiada ou engastada.

2) Procedimento

2.1 Para determinação da curva característica do medidor de deslocamento fixe a haste no painel.
2.2 Prenda na haste a mufa com o dinamômetro.
2.3 Suspenda pelo dinamômetro o fio com anéis e gancho, ao qual estão presos dois estribos.
2.4 Engate o estribo ao medidor de deslocamento.
2.5 Zere o dinamômetro e o medidor de deslocamento.
2.6 Para a determinação da curva de calibração você deve soltar a mufa e subir gradualmente o dinamômetro, anotando as leituras apresentadas pelo dinamômetro e pelo medidor de deslocamento.
2.7 Para aumentar a força, execute um deslocamento no dinamômetro suave e continuamente. É natural em algum momento ocorrer um deslocamento mais brusco do medidor.
2.8 A cada variação de 0,1 N, efetue a leitura do correspondente deslocamento. Cuide para não ultrapassar a variação de 0,1 N pois, caso necessitar recuar o deslocamento para diminuir a força, a leitura não se repetirá.
2.9 Observe os dados obtidos na calibração e note que ocorrem algumas pequenas variações nas medidas em relação à média, Como a influência do medidor de deslocamento é muito pequena sobre os resultados dos experimentos você pode desprezar estas pequenas variações.
3.0 Para determinar a flexão de uma barra fixe os suportes no painel sobre as marcas de 50 e 450 mm (ou outras marcas equidistantes da posição central).
3.1 Encaixe o estribo deslizante para acoplamento na barra (com o orifício voltado para baixo) e depois apoie a barra chata (de alumínio, latão ou aço) nos suportes.
3.2 Suba ou desça o medidor de deslocamento para tocar no meio da barra chata.
3.3 O medidor de deslocamento possui um anel recartilhado ao seu redor, gire-o levemente para a esquerda, observe que a escala externa acompanha estes movimentos (cada traço na escala maior equivale a 0,01 mm).
3.4 Pressionando levemente com o dedo a ponteira do medidor de deslocamento, o ponteiro maior se desloca rapidamente.
3.5 A cada volta que o ponteiro maior executar, o ponteiro menor se desloca apenas de um dígito na escala menor (cada divisão na escala menor equivale a um milímetro).
3.6 Acerte o zero do medidor de deslocamento girando o anel recartilhado.
3.7 As convenções e os fundamentos teóricos estão descritos no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (páginas 158 a 160).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Balança de torção para computador com sensor e software Cidepe EQ890**	
Código: 027	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Equipamento para utilização convencional ou monitorada por computador, podendo ser acoplado tanto às interfaces CidepeLab como aos cronômetros com rolagem de dados.

2) Procedimento

2.1 Onde fixar o sensor num experimento assistido por computador – o sensor fotoelétrico de fixação magnética EQ012B permite sua fixação diretamente na torre da balança de torção. O sensor é colocado na lateral da torre contrária à lanterna emissora laser.
2.2 O sensor fotoelétrico é acionado quando a luz laser da lanterna emissora, refletida pelo espelho em seu movimento de vai e vem, passar pelo orifício do sensor (localizado em sua área central).
2.3 Com a fonte emissora laser ligada, movimente o sensor e gire a escala até conseguir que a luz refletida pelo espelho incida sobre o orifício do sensor fotoelétrico.
2.4 Coloque o pêndulo em oscilação, aluz deve incidir sobre o orifício central do sensor.
2.5 O funcionamento, montagem e o alinhamento da balança de torção para os tipos de experimento estão descritos no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (páginas 163 a 167).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Mola helicoidal longa** **Cidepe EQ074**	
Código: 028	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 É uma mola helicoidal longa em aço inoxidável com 2 metros de comprimento.
1.2 Mantenha a mola em sua embalagem original ou suspensa em forma de U, pelos olhais existentes em seus extremos.

2) Procedimentos

2.1 Os procedimentos específicos para cada tipo de experimento estão descritos no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto oscilações I pêndulos físicos – com sensor e software** **Cidepe EQ808**	
Código: 029	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Conjunto de pêndulos físicos com: pêndulo simples de comprimento variável; cabeçote de retenção para pêndulos físicos; fixador de cabeçote; sistema de regulagem contínua do comprimento; tripé delta max; escala retrátil de 5 m; pêndulo físico 1 balanceado, com indicadores de posições; pêndulo físico 2 balanceado, com indicadores de posições; pêndulo físico 3 balanceado, com indicadores de posições; mufa em aço; sensor fotoelétrico com três guias paralelas; software Cidepe para aquisição de dados.

2) Procedimento

2.1 O local e a forma de posicionar os sensores estão representados por imagens na página 170 do Livro de Atividades Experimentais – Volume 1.

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: movimento em uma dimensão, movimento em duas dimensões, movimento periódico, movimento harmônico simples, sistema massa-mola helicoidal, movimento harmônico amortecido, etc. Necessita ser conectado a uma interface.

2) Procedimento

2.1 Para conexões elétricas com a fonte CC, ajuste a fonte de tensão, opcional, para 29 V, mantendo-a desligada.
2.2 Conecte a fonte à chave inversora por meio de um par de conexões elétricas.
2.3 Conecte a chave inversora à bobina utilizando um par de conexões elétricas.
2.4 Coloque o sensor de posição na haste central mantendo-o a uma distância A do tripé.
2.5 Quando for utilizado o disco maior utilize a mola I com diâmetro f=0,50 mm e e as distâncias A = 150 mm, B = 440 mm e C = 40 mm.
2.6 Quando for utilizado o disco menor utilize a mola II com diâmetro f = 0,45 mm, e as distâncias A = 150 mm, B = 460 mm e C = 120 mm.
2.7 Conecte o SONAR à entrada IN1 da interface.
2.8 Após a montagem e as conexões elétricas, plugue o sensor de posição à entrada IN1 da interface Lab 100.
2.9 Conecte a interface ao PC.
3.0 Ligue a interface e inicialize no PC o software CidepeLab.
3.1 Para a aquisição do sinal: Clique em Configurar/Equipamentos e adicione o sensor de posição ao canal analógico 1 (AN1).
3.2 Verifique na janela Configuração o resultado desta operação.
3.3 Clique em Ferramentas e em seguida em Osciloscópio e abrirá uma tela de aquisição.
3.4 Na janela Configuração, clique e arraste o ícone Posição para a área de aquisição do osciloscópio (esta operação habilita o osciloscópio para a aquisição de dados).
3.5 Ligue a fonte de tensão e acione a chave inversora energizando a bobina.
3.6 Mantenha o disco preso à bobina até a estabilização do sistema (evite tempo superior e 30 segundos).
3.7 Libere o disco para oscilar e clique no ícone que dá início à aquisição.
3.8 Após realizar a aquisição de dados, clique no ícone que representa um disquete, para salvá-los, visando análise de dados e construção de gráficos.
3.9 Para exportar os dados para uma planilha eletrônica, clique em ferramentas e em seguida em tabela.
4.0 Arraste os dados salvos em Configuração/Curvas para a tabela que foi aberta.
4.1 Selecione os dados da tabela, clique sobre o ícone de cópia e transfira-os para a planilha.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Painel hisdrostático** **Cidepe EQ033A**	
Código: 031	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: hidrostática, manômetro de tubo aberto, princípio de Stevin, princípio de Pascal, etc.

2) Procedimento

2.1 Fixe a haste ao tripé com sapatas.
2.2 A escala principal milimetrada deve ser fixada ao painel manométrico. Para colocar esta escala retire as porcas recartilhadas dos extremos dos parafusos existentes na escala, deixando os "tubos" afastadores (eles servirão para afastar a régua do painel, protegendo os vidros). Passe o primeiro parafuso pelo pequeno furo existente entre as posições 2 e 3 do painel e o segundo pelo orifício verticalmente abaixo.
2.3 conecte a haste com a escala submersível de baixo para cima, passando por dentro dos dois alinhadores de náilon (marca E do painel). O tubo da escala deve ficar preso na mangueira definitivamente ao painel.
2.4 Utilize a seringa co prolongador para introduzir lentamente a água no manômetro do setor até atingir o meio da escala manométrica. Caso ocorra formação de bolhas, sugue-as com a seringa dotada de prolongador.
2.5 Teste vazamento – Coloque o tampão; mergulhe a extremidade da escala de imersão no copo com água; observe por 30 segundos o desnível do líquido manométrico, ele deve se manter, caso contrário, reveja as conexões e refaça o teste; encoste o pano de limpeza na extremidade do tubo da escala para remover qualquer porção líquida aderida à entrada do tubo.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto pressão atmosférica** **Cidepe EQ204C**	
Código: 032	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física, realização de experimentos de física e cência da natureza sobre: pressão atmosférica, hemisférios de Magdeburgo, vácuo, etc.

2) Procedimento

2.1 Posicione dentro da câmara de vácuo o objeto de observação.
2.2 Tampe a câmara e faça a sua conexão com a válvula.
2.3 A válvula deste equipamento apresenta três vias, uma de entrada e duas de saída. As setas sobre a válvula indicam o sentido do fluxo. Verifique que conforme a posição das setas, você pode fechar ou abrir uma ou duas saídas.
2.4 Como operar com a bomba de vácuo manual – Saída S1 fechada e saída S2 aberta para aspirar ar com a bomba de vácuo manual; Entrada E fechada para manter o vácuo no interior da câmara; Entrada aberta e a saída S1 abertas para permitir a entrada do ar atmosférico na câmara.
2.5 Montagem para o experimento de Magdeburg – Conecte a bomba de vácuo na entrada E da válvula e câmara na saída S2; Para obter vácuo acione a bomba.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Prensa hidráulica para demonstração Cidepe EQ815**	
Código: 033	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Estudo do funcionamento de uma bomba hidráulica aspirante-premente. A prensa hidráulica, uma aplicação do princípio de Pascal, etc.
1.2 Conjunto para utilização convencional ou monitorada por computador, podendo ser acoplado à interface CidepeLab.

2) Procedimento

2.1 Teste de vazamento na prensa – Oriente a válvula conectando o sistema somente com a câmara e levando o êmbolo até a marca dos 10 ml, bombeie o sistema três vezes.
2.2 Desprezando os primeiros 10 segundos (intervalo de acomodação), aguarde 50 segundos, apressão deve se manter (No caso de existir vazamento, verifique a vedação da válvula, a avselina na seringa e as conexões, refazendo o procedimento anterior).
2.3 Execute a montagem fixando a haste no furo oblongo C (o mais para trás possível) do tripé.
2.4 Teste de vazamento – Oriente a válvula conectando o sistema somente com a câmara, bombeie o êmbolo, submetendo o conjunto a pressão de 0,6 kgf/cm²; desprezando os primeiros 10 segundos (intervalo de acomodação), aguarde 50 segundos, a pressão deve se manter.
2.5 Para fins apenas demonstrativos você pode acionar o mecanismo usando apenas o ar atmosférico como fluido hidráulico. No caso de optar por trabalhar com um líquido, utilize água destilada.
2.6 Regule a altura do painel para que a mangueira maior (à direita do operador) não encoste na mesa.
2.7 Para fazer a prensa operar como uma bomba hidráulica de êmbolo, coloque 200 ml de água destilada no Becker; Mergulhe a mangueira maior no seu interior, cuidando para que a mangueira menor fique levemente para fora do líquido.
2.8 O equipamento deve ser limpo com uma flanela seca.
2.9 Os tipos de bomba hidráulica e suas operações estão descritas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 183 e 184).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Cuba de ondas** **Cidepe EQ231G**	
Código: 034	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: ondas em meio líquido, ondas bidimensionais em meio líquido, ondas superficiais num meio líquido, fonte de ondas pontual e extensa, frente de ondas retas, frente de ondas circulares, comprimento de onda num meio líquido, relação entre frequência e comprimento de onda num meio líquido, efeito Doppler, reflexão de uma onda em obstáculos retos e curvos, refração num meio líquido, difração e interferência de ondas planas num meio líquido, velocidade de propagação da onda num meio líquido, frentes de ondas num meio líquido, etc.

2) Procedimento

2.1 Gerador de abalos com transdutor eletromagnético para cubas de onda – O gerador de abalos serve para provocar as perturbações periódicas no meio (abalos periódicos), gerando onda transversal periódica que se propaga na superfície líquida.
2.2 Fixe a haste na posição C no tripé na marca dos 75 mm da escala.
2.3 Coloque o gerador de abalos na haste.
2.4 Aproxime o conjunto do tanque.
2.5 Neste momento, apenas para checagem do material, coloque 225ml de água no tanque (A quantidade ideal de água para cada experimento será indicada na instrução das atividades).
2.6 Para eliminar a tensão superficial e ter uma imagem clara das frentes de onda, “molhe” o dedo com um detergente tensoativo, toque na superfície da água e na superfície lateral da ponteira.
2.7 Nivele a superfície da água através dos parafusos de ajuste fino que apoiam o tanque, uniformizando o máximo possível a profundidade da água.
2.8 As ponteiras devem ficar a uma distância próxima de 110 mm da cabeceira do tanque.
2.9 Acople o suporte de uma ponteira ao gerador de abalos e a faça tocar levemente na superfície líquida.
3.0 Para pequenos deslocamentos da ponteira no sentido de mergulhar mais ou não na massa líquida, utilize a sapata traseira do tripé.
3.1 Molhe (com os dedos) as superfícies laterais da ponteira.
3.2 Ligue o gerador de abalos numa frequência baixa.
3.3 Ligue o retroprojetor e focalize da melhor maneira possível a projeção das ondas sobre o anteparo.
3.4 O tanque de acrílico deve ser lavado com sabão neutro e seco com uma flanela. Nunca utilize álcool para limpar acrílicos.
3.5 Instruções sobre: como colocar a cuba de ondas sobre o retroprojetor, montar a cuba de ondas sobre pés altos, conectar o iluminador ao gerador de abalos e colocar o anteparo articulável na cuba de ondas estão descritas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 187 a 193).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto para ondas mecânicas II** **Cidepe EQ181F**	
Código: 035	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Equipamento utilizado em estudos de assuntos pertinentes a ondas mecânicas, ondas longitudinais, ondas transversais, ondas em cordas, ondas em molas, ondas sonoras, som, ondas estacionárias em cordas e molas vibrantes: ruído, reverberação, eco, amplitude, comprimento de onda, frequência, período, velocidade de propagação, batimento, interferência, velocidade, vibrações em placas, figuras de Chladni etc.

2) Procedimento

2.1 O equipamento possui: 01 estrutura mecânica central, 01 tripé Wackerritt com escalas, identificadores A, B, C, e D e sapatas niveladoras; êmbolo fixo com conexão ,métrica fêmea; 01 haste longa com conexão métrica macho e pá; 01 gerador de sinais de áudio; 02 auto-falantes com mesa vertical; 01 frasco com póde cortiça; 01 frasco com areai; 01 estetoscópio; 01 extensor com orientador coaxial; 01 apoio e bloqueador cilíndrico; 02 cubas coletoras; 01 sensor acústico; 01 software Experimentos Acústica; 01 termômetro de fixação magnética; 01 gerador de impulsos mecânicos Reichert; 01 adaptador para osciloscópio; 01 cabo coaxial com conectores RCA e BNC; 01 Subconjunto de ondas mecânicas longitudinais e transversais; 01 sistema removível de acoplamento vertical ao transdutor com amortecedor; 01 sistema removível para conversão da direção do abalo; 01 fio de prova 1 com diferentes características físicas; 01 fio de prova 2; 01 fio de prova 3; 01 mola de prova em aço inoxidável; 01 dinamômetro de 10 N com olhal e prolongador; 01 dinamômetro de 10 N com olhal; 02 cabos de força norma plugue macho NEMA 5/15 NBR 6147 e plugue fêmea norma IEC; 01 conjunto de placas Chladni.

1) Considerações gerais

1.1 Embora o sistema vibrante conectado, ressoador (alto-falante) possua forças de amortecimento, este gerador o submeterá à ação de uma força de reposição senoidal aplicada pelo excitador, de natureza eletrônica.
1.2 Denominamos este sistema de não amortecido, as oscilações entretidas e o processo de entretenimento de oscilações.
1.3 O sistema é não amortecido, as oscilações são entretidas e o processo é conhecido por entretenimento de oscilações.

2) Procedimento

2.1 Os osciladores possuem chave liga-desliga independentes; seletores de faixas de frequências; potenciômetros para variações de frequências no contorno da faixa selecionada.
2.2 O controle de volume comenda a faixa selecionada.
2.3 Os bornes de saída são amplificadores capazes de fornecer até 4W a um alto-falante de 4Ohm conectado aos bornes do quadro “oscilador 1” e “oscilador 2” existentes na traseira do equipamento. Não instale alto-falantes com impedâncias menores que 4Ohn para não sobrecarregar o amplificador, caso necessário, coloque um resistor em série.
2.4 O frequencímetro digital indica a frequência em Hz. Como os osciladores poderão ser utilizados simultaneamente, a seleção do oscilador cujo sinal seguirá para o frequencímetro deve ser feita através da chave frontal seletora do sinal do oscilador para o frequencímetro.

1) Considerações gerais

1.1 Equipamento destinado ao estudo de ondas mecânicas, ondas longitudinais, ondas transversais, ondas em cordas, ondas em molas helicoidais, nós e ventres, comprimento de onda, frequência, velocidade de propagação, amplitude, expressão de Taylor, densidades lineares de cordas vibrantes, ondas estacionárias, etc.

2) Procedimento

2.1 O equipamento possui: 01 transdutor eletromagnético de deslocamento vertical; 91 haste longa com fixador métrico; 01 sistema conversor da direção do abalo, removível; 01 alinhador em aço; 01 fio de prova 1 com duas diferentes características físicas; 01 fio de prova 2; 01 fio de prova 3; 01 mola de prova em aço inoxidável; 01 sistema de acoplamento vertical ao transdutor removível; 01 cabo de ofrça; 01 haste curta com fuso M5; 01 dinamômetro de 10 N com olhal; 01 dinamômetro de 10 N com olhal e prolongador; 01 alinhador em aço.
2.2 Montagens e acoplamento de fios e molas – Parafuse o sistema de acoplamento vertical ao transdutor removível na ponteira do transdutor eletromagnético.
2.3 Introduza uma chave em L ou um pino com 2,5 mm de diâmetro na ponteira do transdutor a fim de evitar que ele gire.
2.4 Para onda mecânica longitudinal em molas, prenda uma extremidade da mola de prova ao conjunto em L para fixação da mola mantendo-a levemente esticada
2.5 Estenda a mola de prova verticalmente e prenda sua extremidade livre entre os discos. Mantenha o alinhador com mufa a aproximadamente 140 mm da extremidade da haste.
2.6 Para colocar o sistema de acoplamento vertical para ondas mecânicas transversais em cordas, acople o anel de transmissão ao conjunto de fixação da mola, mantendo o anel entre os dois discos metálicos. Aperte o primeiro manípulo e em seguida o outro, evitando que o anel se solte com a vibração.
2.7 Para produzir ondas mecânicas transversais, passe uma extremidade da corda de prova 1 selecionado por trás da arruela do parafuso do anel de transmissão de abalos.
2.8 Aperte o manípulo prendendo a corda.
2.9 Estenda a corda verticalmente acompanhando a haste longa até o alinhador com mufa. Passe a corda entre os discos em seguida deixando a extremidade da corda pendente.
3.0 Para aplicar uma tração de 0,5 N suspenda uma massa de 50g pela extremidade livre da corda. Após ter tracionado a corda da forma desejada, fixe-a apertando a porca moldada.
3.1 Para montagem para ondas transversais com corda e dinamômetro, parafuse a haste curta (300 mm) na extremidade da haste longa (800 mm).
3.2 Fixe o alinhador com mufa na haste curta.
3.3 Coloque o olhal do dinamômetro entre as arruelas e fixe-o.
3.4 Passe uma extremidade da corda de prova 1 selecionado por trás do disco do parafuso do anel de transmissão de abalos. Aperte o manípulo prendendo a corda.

3.5 Engate a outra extremidade da corda de prova ao gancho do dinamômetro.
3.6 Estenda a corda de prova fazendo-a passar por trás do disco do manípulo de retenção do alinhador com mufa.
3.7 Movimente o alinhador com mufa para cima ou para baixo até tracionar a corda de prova da forma desejada.
3.8 Prenda a corda apertando o manipulo deixando registrada no dinamômetro a tração (tensão) a que está submetida a corda de prova.
3.9 Para montagem para ondas longitudinais com dinamômetro, parafuse a haste curta (300 mm) na extremidade da haste longa (800 mm).
4.0 Fixe o alinhador com mufa na haste curta.
4.1 Fixe o olhal do dinamômetro com o manípulo.
4.2 Prenda uma extremidade da mola ao dinamômetro.
4.3 Passe a extensão do dinamômetro pelo fixador do dinamômetro.
4.4 Prenda a outra extremidade da mola ao sistema de acoplamento vertical ao transdutor.
4.5 Movimente o alinhador com mufa para cima ou para baixo até tracionar a mola da forma desejada.
4.6 Prenda a mola apertando o fixador do dinamômetro. Anote o valor da tração (tensão) que a mola está submetida.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Gerador de impulsos mecânicos com frequencímetro digital e transdutor eletromagnético** **Cidepe EQ173.20**	
Código: 038	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Estudo de assuntos pertinentes a ondas mecânicas, ondas longitudinais, ondas transversais, ondas em cordas, ondas em molas, ruído, amplitude, comprimento de onda, frequência, período, interferência , velocidade, etc.

2) Procedimento

2.1 O sistema não amortecido, oscilações entretidas e o processo de entretenimento de oscilações – neste sistema, o excitador forncerá energia ao ressoador a todo instante, de tal modo que a energia fornecida seja igual à energia dissipada, assim sendo, você poderá considerá-lo como sistema não amortecido, as oscilações entretidas e o processo de entretenimento de oscilações.
2.2 O gerador de impulsos mecânicos é formado por um oscilador com seu respectivo amplificador.
2.3 O oscilador gera frequências variáveis e permite a variação em duas faixas F1, de 3 a 100 Hz, e F2, de 3 a 1000 Hz.
2.4 O frequencímetro digital, integrante do gerador de impulsos necânicos mede diretamente a frequência na faixa selecionada.
2.5 As principais operações do conjunto para acústica de Schuller Mac e as conexões dos alto-falantes com o oscilador estão descritas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 201 a 204).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto de diapasões** **Cidepe EQ127**	
Código: 039	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo do som, onda mecânica longitudinal, da ressonância, da interferência e do batimento, do efeito Doppler.

2) Procedimento

2.1 Ao ser percutida por um martelo a haste em U do diapasão produz condensação e rarefação das moléculas do ar em seu entorno produzindo ondas audíveis.
2.2 O diapasão deste conjunto emite sons com frequência de 440 Hz,.
2.3 Para retirar o diapasão da caixa de ressonância, puxe a ao mesmo tempo gire-o. Proceda de forma semelhante para colocá-lo na caixa.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto gaseológico Emília com sensor e software Cidepe EQ837**	
Código: 040	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo e experimentos de física sobre estática dos fluidos, comportamento dos gases confinados quanto à pressão, a temperatura e ao volume, lei de Boyle e Mariotte.

2) Procedimento

2.1 O cabeçote contém parafuso micrométrico vertical que comprime o gás aprisionado no reservatório.
2.2 O disco espelhado é de fixação magnética para possibilitar o posicionamento do zero no local desejado.
2.3 A leitura do número de voltas é feita comparando a posição do índice do sico móvel com a do índice marcado no disco espelhado.
2.4 O volume inicial do gás é aquele contido no interior do conjunto formado pelo manômetro, tubo de conexão, válvula e reservatório ao começar o experimento.
2.5 Para testar a vedação, feche a válvula confinando um volume inicial de ar no interior da seringa e gire o manípulo até a pressão de 0,6 kgf/cm².
2.6 Aguarde 60 segundos, a pressão deve se manter. No caso de existir vazamento, verifique a vedação da válvula, a vaselina na seringa e as conexões, refazendo o procedimento anterior.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto demonstrativo para meios de propagação de calor Cidepe EQ051**	
Código: 041	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Estudo da transferência (transmissão, propagação) do calor, condução, um meio de propagação do calor (meios de transmissão, transferência de calor), convexão, um meio de propagação do calor (meios de transmissão do calor, transferência de calor), irradiação, um meio de propagação do calor (meios de transmissão do calor, transferência de calor), influência da cor em isolamentos térmicos, o corpo negro, algumas transformações energéticas (elétrica, luminosa, térmica e mecânica).

2) Procedimento

2.1 Ao abastecer a lamparina observe que o reservatório nunca deve conter um volume de álcool superior a ¾ da sua capacidade total.
2.2 O pavio da lamparina deve ficar bem folgado no gargalo do reservatório (o suporte do pavio serve apenas para não deixar o pavio cair dentro da lamparina).
2.3 Ao introduzir o pavio na lamparina deixe aproximadamente um centímetro do mesmo para fora e a parte mais longa no interior do reservatório.
2.4 Antes de acender a lamparina verifique se o frasco de álcool utilizado para abastecê-la foi tampado e guardado fora dos limites do experimento. Observe se o pavio já se encontra embebido pelo álcool.
2.5 Somente as vidrarias à prova de calor é que poderão ser aquecidas diretamente sobre a chama, nestes casos, você deverá usar o pegador sugerido no experimento.
2.6 Sugerimos, que os recipientes de vidor não sejam aquecidos diretamente sobre o fogo, sempre que possível utilize o tripé com tela.
2.7 Primeiro retire (com o pegador) os corpos aquecidos de cima do tripé e depois, apague a lamparina com o capuchama.
2.8 Ao guardar a lamparina, mantenha a capuchama sobre o pavio para diminuir qualquer perigo de incêndio e evitar que o álcool evapore.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto para dilatação, digital, com gerador de vapor elétrico Cidepe EQ239B**	
Código: 042	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: dilatação, dilatações lineares, variação de comprimento de um material em função da temperatura, variação no comprimento em função do comprimento inicial, determinação do coeficiente de dilatação linear de um material, etc.

2) Procedimento

2.1 Coloque o termopar dentro da mangueira de saída.
2.2 O termômetro químico deve ser colocado no orifício 1 do gerador de vapor.
2.3 O bulbo do termômetro deve ficar afastado de 1 a 2 cm do fundo do gerador de vapor, não devendo tocá-lo de modo algum.
2.4 Os termômetros químicos são aferidos para funcionarem submersos no meio em que se quer medir a temperatura.
2.5 A preparação e os ajustes do dilatômetro, e as instruções para colocar o corpo de prova estão descritas no Livro de Atividades Experimentais – Volume 1 (Páginas 221 a 223).

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Gerador de vapor** **Cidepe EQ217**	
Código: 043	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Gerador (Elétrico de Vapor), com controle de potência .

2) Procedimento

2.1 Este equipamento possui 01 gerador de vapor com: reservatório de 600 ml para água; tampa com duas entradas, válvula de segurança, fixadores,braço com mufa para fixação em haste e anel com pegador; 01 suporte delta maior com sapatas niveladoras; 01 haste com fixador; 01 tubo conectante com mangueira flexível de silicone; 01 termômetro.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Anel de Gravesande com cabos Cidepe EQ133B**	
Código: 044	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Estudo da expansão volumétrica causada pelo calor. Dilatação cúbica de um corpo em função da temperatura.

2) Composição

2.1 O equipamento é composto por: 01 anel de cobre com haste e cabo isolante térmico; 01 esfera de aço com corrente, haste e cabo isolante térmico.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Calorímetro transparente de água com duplo vaso Cidepe EQ085B**	
Código: 045	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo do equivalente em água de um calorímetro, equivalente mecânico de um calorímetro, calor específico de sólidos, etc.

2) Composição

2.1 O equipamento é composto por: 01 calorímetro didático transparente com: vaso externo de vidor, vaso central de alumínio, conjunto isolante de separação e centragem dos frascos em aço inoxidável e silicone, agitador, tampa transparente com apoio periférico para alinhamento e fechamento simultâneo dos vasos, resistor e bornes; 01 termômetro com escala de -10 a 110ºC.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto termodinâmica, calorimetria (seco) Cidepe EQ813**	
Código: 046	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: calor, calorimetria, capacidade térmica, calor específico de um corpo, calorímetro a seco, etc. Necessita ser conectado a uma interface.

2) Procedimento

2.1 Para acoplar o resistor à tampa da câmara introduza as extensões flexíveis, de dentro para fora, uma de cada vez, pelo orifício central da tampa; Ajuste a vedação de borracha ao orifício.
2.2 Para colocar o bloco e introduzir o resistor na câmara calorimétrica, coloque um disco isolante no fundo do vaso metálico menor; Deposite o bloco calorimétrico sobre o disco isolante, centrando-o com o vaso; Introduza 1 ml de glicerina líquida no orifício maior do bloco e 1 gota no orifício menor; Coloque a tampa com o resistor, fechando a câmara.
2.3 Para fazer as conexões elétricas, introduza o sensor termopar no orifício 2 da tampa da câmara calorimétrica; Plugue as conexões elétricas aos bornes X e Y da tampa da câmara; Na derivação das conexões, plugue as extensões flexíveis do resistor.
2.4 Para a montagem do conjunto usando um sensor termopar e interface conectada a PC, conecte os bornes (+) e (-) da fonte aos bornes A e B de entrada da chave LD; Conecte os bornes X e Y da câmara aos bornes C e D da chave LD; Conecte os bornes (+) e (-) do resistor aos bornes X e Y da câmara; Introduza o termopar do sensor no orifício 2 da câmara; Conecte o sensor na interface.
2.5 Para a montagem do conjunto usando um termômetro digital, conecte os bornes (+) e (-) da fonte aos bornes A eB de entrada da chave LD; Ligue o voltímetro (escala 20 Vcc) aos bornes C e D de saída da chave LD; Conecte o amperímetro (escala mínima de 3 A) entre o borne D da saída da chave LD e o borne X da câmara (ligação em séria com o resistor); Conecte o borne Y da câmara ao borne C da chave LD; Conecte os bornes (+) e (-) do resistor aos bornes X e Y da câmara; Introduza o termopar do termômetro digital no orifício 2 da câmara.
2.6 Para transportar o bloco calorimétrico aquecido com segurança, utilize o extrator; Transporte o bloco suspendendo-o pelo fio.
2.7 Em experimentos que utilizam o bloco calorimétrico imerso em um líquido utilize o agitador para homogeneizar a temperatura.
2.8 Quando for necessário manter a temperatura do bloco calorimétrico (não superior a 60 graus), mantenha-o no interior do frasco térmico.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto conforto térmico com sensor e software Cidepe EQ816**	
Código: 047	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo, laboratório de física, experimentos de física, física moderna sobre: radiação térmica, influência da cor no revestimento para o conforto térmico, cubo de Leslie, corpo negro, etc. Necessita ser conectado a uma interface.

2) Procedimento

2.1 Abra o software CidepeLab e configure o sistema com um sensor de temperatura tipo termopar.
2.2 Adicione à área de trabalho uma Grade de aquisição.
2.3 Programe a Grade de aquisição para operar durante 1200 s (20 min) com tomadas de temperatura a cada 15000 ms (15 s).
2.4 Faça uma aquisição e guarde-a. Transfira os dados da Grade de aquisição para uma Tabela.
2.5 Construa um Gráfico de temperatura versus tempo.
2.6 Trace no gráfico uma linha de tendência e determine a declividade.
2.7 A declividade deste gráfico indica a rapidez com que a face irradiada eleva sua temperatura e por consequência o ar no interior do cubo.
2.8 Faça uma aquisição de dados para outra face, a branca, por exemplo.
2.9 Construa um Gráfico de temperatura versus tempo para as faces preta e branca, em um mesmo par de eixos.
3.0 Trace no gráfico uma linha de tendência para cada uma das faces irradiadas.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Banco óptico master** **Cidepe EQ045G**	
Código: 048	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: óptica, eclipse, umbra e penumbra, reflexão, espelho plano, espelho esférico, formação de imagem, reflexões múltiplas, refração, dispersão da luz, prisma, lentes, visão, comprimento de onda, espectro contínuo da luz, interferência, reflexão total, fibra óptica, difração, laser, polarização, diodo, luz policromática, espalhamento Rayleigh, superposição luminosa, instrumentos ópticos, etc.

2) Procedimento

2.1 Certifique-se de que a tensão elétrica indicada pela chave seletora D da lanterna de luz branca é compatível com a da rede local.
2.2 Não olhe nas aberturas da lanterna quando ela estiver emitindo luz.
2.3 Nunca aponte o facho de luz para os olhos de um ser vivo.
2.4 O acesso à lâmpada é feito soltando os dois manípulos da lateral e levando a tampa da lanterna.
2.5 Não toque na lâmpada diretamente com os dedos. A oleosidade natural da pele pode contaminar a lâmpada que, quando ligada, pode ser danificada irreversivelmente.
2.6 Com a lanterna desligada, verifique se o filamento se encontra paralelo e alinhado com o centro do condensador (lente existente na parte frontal da fonte).
2.7 Suba ou desça a lâmpada até que o filamento se encontre alinhado com os dois orifícios laterais da base da lanterna.
2.8 Posicione seu olho diante do orifício lateral da lanterna e observe o filamento. Quando o filamento for visto através do orifício ele estará alinhado com o centro da lente condensadora.
2.9 Posição do filamento para obter uma fonte luminosa puntiforme – para girar a lâmpada solte o parafuso existente na base da lâmpada. Acompanha a lenterna uma chave sextavada em L para este fim; Gire a base da lâmpada até que o filamento fique perpendicular à lente condensadora.
3.0 Para obter uma fonte luminosa extensa, gire a base da lâmpada até que o filamento fique paralela à lente condensadora.
3.1 A lanterna com os pés altos (opcionais) é destinada aos experimentos onde a lanterna fica fora do barramento nivelada com os acessórios que se encontram sobre ele; Rosqueie as três extensões metálicas removíveis com suas respectivas sapatas niveladoras.
3.2 Ajuste a lâmpada colocando o manípulo na marca dos 10 mm da escala lateral; A parte frontal da lanterna deve ser alinhada na marca 0A do barramento.
3.3 Salvo recomendações em contrário, fixe a mesa suporte pelo lado de dentro do cavaleiro.
3.4 O multidiafragma deslizante para mesa suporte de uso em cavaleiro é utilizado para obtenção de feixes luminosos e figuras; Para óptica geométrica, alinhe o lado esuqerdo do cavaleiro na marca 18 mm da escala inferior do barramento.
3.5 A rede de difração na mesa suporte de uso em cavaleiro – Fixe a mesa pelo lado de fora do cavaleiro; A rede pode ser colocada na primeira fenda da mesa suporte.
3.6 A lente de 8 di no cavaleiro com aba – Fixe a moldura da lente pelo lado de dentro do cavaleiro;

Para óptica geométrica, alinhe o lado esquerdo na marca 160 mm da escala inferior.
3.7 A lente de 4 di no cavaleiro com aba – Fixe a moldura da lente pelo lado de dentro do cavaleiro;
Para óptica geométrica, alinhe o lado esuqerdo na marca 525 mm da escala inferior.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Lanterna com 3 fachos** **Cidepe EQ137A**	
Código: 049	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinada ao estudo da composição de cores por superposição luminosa.

2) Procedimento

2.1 Não toque na lâmpada diretamente com os dedos. A oleosidade natural da pele pode contaminar a lâmpada que, quando ligada, pode ser danificada irreversivelmente; O acesso à lâmpada é feito elevando a tampa da lanterna; A lâmpada está montada sobre uma base giratória; Solte o manípulo preto e gire a lâmpada deixando o seu filamento a 45 graus (isto fará uma distribuição igualitária sobre as três janelas de saída).
2.2 Solte o manípulo preto e empurre a lâmpada bem para a frente (próximo ao zero da escala lateral), isto fará com que a lâmpada fique posicionada no centro das três janelas de saída.
2.3 O conjunto suporte dos sensores já se encontra pré-montado, bastando apenas fixá-lo à tampa da lanterna através dos dois parafusos M3; Posicione corretamente as abas móveis.
2.4 Antes de utilizar a lanterna pela primeira vez eleve uma das pontas da película de proteção que recobre cada refletor e retire-a.
2.5 Os refletores planos são de fixação magnética, bastanto apenas encostá-los nas abas móveis do suporte.
2.6 Coloque o filtro óptico verde centrado com a janela frontal da lanterna; Coloque o filtro óptico azul centrado com a janela lateral direita da lanterna; Coloque o filtro óptico vermelho centrado com a janela lateral esquerda da lanterna; Ligue a chave geral e ajuste seus fachos sobre um anteparo branco (afastado mais ou menos 1,3 metro da lanterna).
2.7 Certifique-se de que a tensão indicada pela chave seletora é compatível com a da rede local.
2.8 Não olhe nas aberturas da lanterna quando ela estiver emitindo luz.
2.9 Nunca aponte o facho de luz da lanterna para os olhos de um ser vivo.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Lanterna laser diodo** **Cidepe EQ014**	
Código: 050	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinada a experimentos de óptica física, óptica geométrica e dispersão.

2) Procedimento

2.1 Nunca aponte o laser para os olhos de um ser vivo.
2.2 Bloqueie os feixes do laser com materiais absorventes de modo que o feixe não ultrapasse a área do seu experimento.
2.3 Se no seu experimento o feixe do laser precisar percorrer longas distâncias, em área de circulação, mantenha-o próximo do chão ou bem acima do nível dos olhos.
2.4 Cubra ou remova qualquer espelho ou objeto refletor, que possa refletir o feixe concentrado do laser nos olhos de alguém.
2.5 Para produzir um feixe cilíndrico estreito, retire a lente cilíndrica, liberando a janela.
2.6 Para obter um feixe em pincel planar horizontal coloque o orientador do feixe verticlamente à janela.
2.7 Para obter um feixe em pincel planar vertical, coloque o orientador do feixe horizontalmente à janela.
2.8 A lanterna com os pés altos (opcionais) é destinada aos experimentos onde a lanterna fica fora do barramento nivelada com os acessórios que se encontram sobre ele; Rosqueie as três extensões metálicas removíveis com suas respectivas sapatas niveladoras.
2.9 Para posicionar a lanterna laser diodo sobre o barramento linear, nivele a base do banco óptico; coloque a lente cilíndrica verticlamente na aba superior da lanterna, isto fará com que o raio laser sofra um espalhamento no plano horizontal; Alinhe sua parte frontal da lanterna na marca 0A do barramento.
3.0 Alinhe o painel à direita do barramento e levemente inclinado para interceptar o feixe luminoso, isto fará com que o “raio” se torne visível sobre o mesmo; Ajuste a altura do painel de modo que o laser passe pelo centro do disco de Hartl.

1) Considerações gerais - composição

1.1 O equipamento é composto por: 01 tripé delta max com sapatas niveladoras; 01 haste longa de aço cromado; 03 espelhos planos articuláveis com mufa; 01 bloqueador de luz com fenda de 40 mm; 02 máscaras de adesão magnética; 01 conjunto de três filtros ópticos RGB com moldura.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto geradpr eletrostático, gerador de Van De Graaff Cidepe EQ047C**	
Código: 052	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: eletrostática, cargas elétricas, gerador de Van de Graaff, repulsão entre corpos condutores com cargas elétricas iguais, um indicador para corpo carregado eletricamente, princípio do eletroscópio, distribuição de cargas elétricas na superfície externa de um condutor, diferentes ações do campo elétrico, acendendo lâmpadas sem fios, chafariz eletrostático, repulsão entre corpos com cargas elétricas iguais, simulando o para-raios, vento elétrico, torniquete elétrico, o eletrodo ânodo, o eletrodo cátodo, condutores de terceira espécie, condução elétrica no ar, mapeamento e configuração das linhas de força entre eletrodos de vários formatos, a partir das linhas de força, observar o comportamento do campo elétrico, blindagem para o campo elétrico, gaiola de Faraday, cabos coaxiais, poder das pontas, a dependência entre a descarga, o campo elétrico e a rigidez dielétrica do ar, potencial elétrico fornecido pelo gerador, quantidade de carga acumulada na esfera do gerador, número de elétrons acumulados na esfera do gerador, densidade superficial de carga da esfera do gerador, etc.

2) Procedimento

2.1 Ligue o gerador apenas o tempo necessário para o alinhamento das partículas e observação do fenômeno.
2.2 Os três roletes metálicos e o de náilon devem ser periodicamente limpos com uma flanela seca (ou com uma palha de aço bem fina); Não utilize álcool na limpeza, ele poderá danificar as hastes isolantes; Evite tocar com os dedos na correia e nas hastes de acrílico, isto poderá engordurá-las; Pelo menos uma vez ao ano, lave a correia com sabão neutro e seuqe-a com uma flanela ou secador em regulagem branda.
2.3 Os componentes que serão utilizados devem estar secos.
2.4 Para conservar melhor a correia, após as atividades práticas semestrais, retire-a do equipamento e a guarde num saco plástico com talco.
2.5 Ligue a chave geral e gire o potenciômetro no sentido horário, a lâmpada deve acender e o motor girar.
2.6 Posicione a correia entre o rolo tracionador inferior e o rolo superior de modo a passar pela frente dos rolos intermediários; Caso necessário, ajuste a tensão da correia através dos parafusos existentes na parte superior da coluna principal; Afaste as plaquetas móveis de modo a ficarem (aproximadamente) a 3 mm da correia.
2.7 Coloque dentro da correia, no percurso vertical, um pouco de talco ou pó de caulim calcinado.
2.8 Seque os componentes que serão utilizados.
2.9 Ligue o gerador em velocidade média por três minutos, isto provocará o assentamento da correia.
3.0 Ajuste a plaqueta lisa inferior de modo a tocar levemente na correia.
3.1 Desligue o gerador.

3.2 Coloque a esfera superior.
3.3 Torne a ligar a chave geral.
3.4 Ajuste a plaqueta lisa inferior de modo a empurrar levemente a correia.
3.5 Aproxime a esfera com cabo da esfera superior. Deve ocorrer um faiscamento com frequência regular (a eletrização será ótima quando as faíscas percorrerem uma distância superior a 30 MM).
3.6 Se durante a atividade cessar a eletrização, basta encostar a placa excitadora lisa inferior na correia para reativar o sistema. Caso não ocorra a eletrização, revise todos os passos anteriores.
3.7 Para transladar o polo negativo (cargas negativas) conecte o cabo vermelho à cabeça do gerador.
3.8 Para transladar o polo positivo (cargas positivas), conecte o cabo preto ao borne inferior.
3.9 Nas atividades com a cuba e os eletrodos, as partículas (neutras) de milho granulado, devido a polarização que sofrem, se orientam sob a ação do campo elétrico com se fossem bússolas num campo magnético.
4.0 Exemplo: Posicione dentro da cuba dois eletrodos retos, um paralelo ao outro; Coloque os dois eletrodos apoiando suas extremidades livres sobre os ímãs laterais e a extremidade com ponteira tocando nos eletrodos retos; Coloque óleo suficiente para cobrir os eletrodos, na cuba; Espalhe homogeneamente um pouco de milho granulado sobre o óleo da cuba; Quando necessário, utilize os eletrodos como pontuais imersos no óleo.
4.1 Ao utilizar um retroprojetor, coloque uma máscara de cartolina (250x250 mm) com um recorte circular central de 100 mm de diâmetro; Isso tornará visível somente a região da escala da cuba; As conexões elétricas (+) e (-) não devem tocar na base metálica do gerador nem na carcaça do retroprojetor.
4.2 A montagem com os eletrodos não submersos apresenta bom desempenho na formação de linhas de campo quando: o local for seco (apresenta baixa umidade relativa do ar), a cuba e os eletrodos estiverem bem limpos; Encoste o eletrodo escolhido na haste magnetizada (estas hastes magnetizadas podem girar como se fossem tramelas, permitindo posicionar o eletrodo diferentemente e com variadas possibilidades de combinações entre eles); Apoie a cuba de vidro sobre os eletrodos; Coloque na cuba uma camada fina de óleo de rícino (o suficiente para cobrir o fundo da cuba); Espalhe uniformemente um pouco de milho granulado sobre o óleo (observe que os eletrodos ficam por baixo desta cuba de vidor, não tocando no óleo).
4.3 Quando necessário o eletrodo pontual deve ser colocado no centro da base projetável, para isto, introduza a haste de aço inoxidável (que tem uma extremidade recurvada) na perfuração central da base; Empurre a haste até a extremidade recurvada tocar a superfície da base; Oriente a extremidade reta, por baixo da base, encostando-a na porca de um dos bornes, a haste ficará presa à porca por atração magnética.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto para superfícies equipotenciais Cidepe EQ029A**	
Código: 053	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo, laboratório de física, experimentos de física sobre: superfícies equipotenciais, campo elétrico, superposição de campos elétricos, linhas de campo elétrico, gaiola de Faraday, blindagem eletrostática, etc.

2) Procedimento

2.1 Para montar a ponteira de prova, coloque a ponteira para tomada de dados na garra jacaré da conexão preta com pino de pressão e garra.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto de mecânica dos sólidos e dos fluidos Cidepe EQ190**	
Código: 054	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: forças, composição e decomposição de forças, teorema de Varignon, condições de equilíbrio do corpo rígido, referenciais, cinemática, movimento circunferencial uniforme, leis de Kepler, órbita dos planetas, movimento harmônico simples, frequência, períodos, equilíbrio numa esfera apoiada, pêndulo simples e suas leis, lei de Hooke, terceira lei de Newton, associações de molas helicoidais, trabalho e energia mecânica, princípio da conservação da energia mecânica, vasos comunicantes, tubo em U, peso específico, princípio de Arquimedes, densidade de um sólido através do empuxo, alcance e velocidade final num lançamento horizontal, pressão num ponto de um líquido em equilíbrio, princípio de Stevin, princípio de Pascal, comportamento dos gases confinados quanto a pressão, a temperatura e ao seu volume, movimento e trajetória, referencial, MRU, encontro de dois móveis, vantagem mecânica, força de atrito, lei do movimento de Newton, efeito dos lubrificantes, etc.

2) Composição

2.1 01 Conjunto de mecânica estática; 01 Conjunto de réguas projetáveis; 01 Plano inclinado; 01 Aparelho rotacional; 01 Painel hidrostático; 01 Rampa de lançamentos; 01 Vaso de derrame; 01 Conjunto disparador.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Transformador master com sensor e software Cidepe EQ870**	
Código: 055	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: eletromagnetismo, transformador elevador e abaixador de tensão, funcionamento de transformador elétrico, material ferromagnético e a permeabilidade magnética, rendimento de um transformador, etc.

2) Procedimento

2.1 Montagem para alta corrente em redes locais de 110 a 127 VAC – Execute a montagem básica, depositando as armaduras sobre a almofada; Recolha o manípulo, baixe a âncora prendendo-a na haste, gire o manípulo superior para fixar o transformador ao tripé; Conecte a chave desligada na bobina de 300 espiras (bobina primária do transformador); Aterre o tripé conectando o fio terra ao borne existente na lateral direita; É recomendável manter o sistema ligado somente o tempo necessário para ocorrer o alinhamento das limalhas de ferro ao redor do condutor.
2.2 Montagem para alta corrente em redes locais de 220 VAC – Execute a montagem básica, depositando as armaduras sobre a almofada; Recolha o manípulo, baixe a âncora prendendo-a na haste. Gire o manípulo superior para fixar o transformador ao tripé; Conecte a chave desligada na bobina de 600 espiras (bobina primária do transformador); Aterre o tripé conectando o fio terra ao borne existente na lateral direita; É recomendável manter o sistema ligado somente o tempo necessário para ocorrer o alinhamento das limalhas de ferro ao redor do condutor.
2.3 As espiras condutoras para alta corrente devem ser conectadas na bobina de 6 espiras (bonia secundária do transformador; Abra o tampo articulável da mesa projetável, encaixe as espiras nos pontos alinhadores centrais e complete a montagem.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Mesa seca projetável para espectro magnético Cidepe EQ154**	
Código: 056	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo da identificação dos pólos magnéticos e das linhas de força num objeto magnetizado, ímãs permanentes, pólos magnéticos, atração e a repulsão entre pólos magnéticos, linha de força magnética, direção da linha de força magnética, convenções das linhas de força magnética.

2) Procedimento

2.1 Depositando um objeto com propriedades magnéticas (ímã em barra) sobre a mesa, os indicadores irão se orientar conforme o campo magnético deste objeto.
2.2 Não utilize mesa de espectro magnético que contenha meio líquido nas atividades com o transformador. Sua junta de isolamento pode dilatar e provocar vazamentos com risco de choques.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto eletromagnético com trilhos articuláveis Cidepe EQ026**	
Código: 057	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo experimental, laboratório de física e realização de experimentos de física sobre: eletromagnetismo, interação entre campo magnético e corrente elétrica, linhas do campo magnético, força eletromagnética, motor elétrico de corrente contínua, etc.
Obs: Não acompanha a fonte de alimentação nem as conexões de fios.

2) Procedimento

2.1 Em caso de necessidade limpe o acrílico com uma flanela seca; Evite tocar os dedos engordurados nas partes em acrílico.
2.2 Ligue os dois bornes à chave normalmente aberta de três posições.
2.3 Conecte a chave de três posições aos bornes da fonte de alimentação.
2.4 Encaixe o balanço condutor elétrico nos orifícios existentes nos trilhos articuláveis.
2.5 Mantenha o conjunto ligado somente o tempo necessário para a observação do fenômeno, desligando-o ao término de cada operação.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto tubo de Geissler com fonte e bomba de vácuo Cidepe EQ162D**	
Código: 058	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Estudos da física moderna associada aos raios catódicos e suas influências. A emissão luminosa provocada pela alta-tensão elétrica num tubo de Geissler rarefeito. A interação de campos magnéticos. A cor emitida no interior do tubo. A influência da pressão e natureza do gás na radiação emitida.

2) Procedimento

2.1 Para limpar utilize uma flanela seca (não utilize álcool para limpar acrílico).
2.2 No interior da câmara do tubo de Geissler possui terminais elétricos que podem ser conectados a uma fonte de alta-tensão.
2.3 Uma vez conectado a uma fonte de tensão de alguns milhares de volts e rarefazendo o sei interior, se pode observar fenômenos interessantes como a emissão de luz (a cor da luz depende do gás confinado).
2.4 No caso da redução da pressão interna para algo em torno de 0,1 mmHg, a luminescência observada tem o aspecto mostrado na Figura 2 (página 276, Livro de atividades experimentais Volume 1).
2.5 Quando a pressão no interior do tubo for da ordem de 0,007 mm Hg e seus eletrodos estiverem submetidos a uma alta-tensão, aparece um brilho na parede do tubo no lado oposto ao eletrodo negativo cátodo. Estas radiações provenientes do cátodo foram denominadas de raios catódicos.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Fonte de alta-tensão para tubos de Geissler Cidepe EQ030E**	
Código: 059	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo, laboratório de física, experimentos de física sobre: Física Moderna, descargas em gases à baixa pressão, etc.

2) Procedimento

2.1 Chave liga-desliga geral: liga ou desliga a tensão de entrada da fonte.
2.2 LED indicador de energização: indica se a fonte está ligada ou desligada.
2.3 Chave secundária (chave de segurança): habilita a saída de alta-tensão sobre os bornes de saída.
2.4 Antes de ligar a fonte se certifique de que a tensão da rede elétrica local coincide com a indicada pela chave seletora.
2.5 A fonte gera uma alta-tensão em sua saída, ao acionar o botão de disparo, não aproxime sua mão dos bornes de saída, pois poderá ocorrer uma descarga elétrica.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Bomba de vácuo** **Cidepe QU075C**	
Código: 060	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 A função da bomba de vácuo é bombear ar seco para fora de um recipiente, operação bastente utilizada em laboratórios físicos, clínicos, químicos, industriais, bioquímicos, educacionais, etc., principalmente em experimentos que envolvam a necssidade de obtenção de um ambiente com alto grau de vácuo.

2) Procedimento

2.1 Antes de ligar a bomba, é necssário instalar a tampa do exaustor. Ela deverá ser posicionada no lugar da tampa do reservatório de óleo.
2.2 O nível de óleo da bomba deve estar entre as marcas de mínimo e máximo aceitáveis. Caso necessite complete o óleo pela tampa do reservatório, se estiver excedente retire pelo registro de dreno.
2.3 Óleo acima do nível não acarreta dano físico, apenas risco do equipamento expelir o excesso pela saída; Óleo abaixo do nível pode acarretar travamento do conjunto, por isso, nunca opere o equipamento com nível abaixo do indicado.
2.4 Antes de ligar o equipamento certifique-se de que a tampa do exaustor está colocada, o nível de óleo está adequado, o registro está na posição aberta, a válvula de alívio está na posição fechada, a válvula de alívio secundária está na posição fechada.
2.5 Conecte o fio da bomba de vácuo na tomada local. A bomba estará pronta para ser ligada. Evite deixar a bomba ligada sob pressão atmosférica por mais de um minuto.
2.6 Antes de desligar a bomba abra a válvula de alívio.
2.7 Desligue a bomba na chave liga-desliga.
2.8 Feche a válvula.
2.9 Conexão entre o tubo de Geissler e a bomba de vácuo – Com a chave geral da fonte desligada, conecte seus bornes aos eletrodos do tubo de Geissler, observando as polaridades (utilize para isto fios de conexão com pino de pressão e jacaré nos extremos).
3.0 Para testar o sistema , abra as válvulas, abra o registro da bomba, ligue a bomba de vácuo, após alguns segundos de funcionamento da bomba, feche a válvula do tubo de Geissler, ligue a chave geral da fonte de alta-tensão, revise se as conexões elétricas entre os eletrodos não estão de cruzando, sem tocar nos fios elétricos, acione a chave de segurança da fonte (basta pressionar o botão).
3.1 Com a sala escura é possível observar a emissão luminosa resultante da descarga elétrica entre os eletrodos do tubo.
3.2 Feche a válvula do tubo de Geissler.
3.3 Execute o desligamento da bomba de vácuo.
3.4 Caso queira também desfazer o vácuo do tubo de Geissler, abra a válvula que não está conectada à bomba.

INSTITUTO FEDERAL Baiano Campus Serrinha	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP **Conjunto para constante de Planck com sensores e software Cidepe EQ246**	
Código: 061	Data de emissão: Julho/2022	Localização: Laboratório de Física (sala 108)
ÁREA EMITENTE: Núcleo de Laboratórios (NLAB)		

1) Considerações gerais

1.1 Destinado ao estudo e experimentos de física sobre constante de Planck, tensões limiares, semicondutores, LED, etc.

2) Procedimento

2.1 Conexões elétricas entre os sensores de tensão e de corrente – Conecte os terminais (+) e (-) da fonte aos bornes A e B de entrada da chave LD; Ligue os bornes C e D de saída da chave LD aos terminais de entrada (+) e (-) do painel; Coencte o sensor de corrente aos terminais 1 e 2 do painel; Para medir a ddp sobre o diodo D1, ligue o sensor de tensão aos bornes 2 e V1; Conecte os terminais de aterramento (Gnd) dos sensores ao terminal (-) da fonte (conexão verde).
2.2 Abra o software CidepeLab e configure o sistema com um sensor de tensão e um sensor de corrente.
2.3 Adicione à área de trabalho uma grade de aquisição para o sensor de tensão e outra para o sensor de corrente.
2.4 Inicie a aquisição dos dois sensores simultaneamente, clicando no botão indicado com "inicia aquisição" de uma das grades de aquisição.; Ajuste a fonte de tensão para 4 VCC; ligue a chave LD, a chave geral do painel, a chave liga o sistema com amperímetro; gire o potenciômetro lentamente de modo que varie a tensão aplicada ao circuito; Faça uma aquisição de dados; Transfira os dados das duas grades de aquisição para duas tabelas; Construa o gráfico que representa a característica volt x ampere do diodo; Introduza na equação a tensão V0 e determine a constante de Planck.
2.5 Para determinar a constante de Planck utilizando as tensões limiares dos diodos, anote em uma tabela as frequências e a respectiva tensão limiar V0; com estes dados, construa o Gráfico de tensão limiar versus frequência; Trace no gráfico uma linha de tendência e determine a declividade; Introduza a declividade do gráfico na expressão e determine a constante de Planck.