

ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

1. UNIDADE REQUISITANTE: Coordenadoria da Educação Profissional – COEDP/CEGEM

2. DO OBJETO: Registro de preço para futuras e eventuais aquisições de materiais e equipamentos, que compõem o Laboratório de Física, para as Escolas Públicas Estaduais, de acordo com as especificações e quantitativos previstos neste Termo de Referência.

2.1. Este objeto será realizado através de licitação na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, do tipo MENOR PREÇO, com a forma de fornecimento por demanda.

3. DA JUSTIFICATIVA

3.1. O Estado do Ceará desenvolve um trabalho de vanguarda à frente de processos de aquisição de bens, com o objetivo de equipar suas escolas com Laboratórios Didáticos para as disciplinas científicas ou, de pelo menos disponibilizar a elas, recursos básicos para que possam iniciar um trabalho prático laboratorial.

Vale salientar que este trabalho sério e responsável, vem, frequentemente, apresentando reflexos significativos deixando uma história de conquistas e realizações que fundamenta nosso desejo de contribuir, mais ainda, para o avanço da ciência e da tecnologia no Ceará. No entanto, sabemos muito bem que este avanço está na dependência de a ciência e a tecnologia chegarem ao espaço escolar, o que somente será possível quando todas elas estiverem devidamente providas dos instrumentais básicos e necessários para a realização de um bom ensino prático contando com Laboratórios de qualidade, logisticamente organizados e professores competentes para utilizá-los.

Preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações em fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem (PCN – Ciências Naturais, 1997)

Convém destacar que após a implementação dos laboratórios científicos (Biologia, Química, Física e Matemática) vários projetos escolares, frutos desta implementação, conquistaram premiações relevantes em eventos científicos locais, regionais, nacionais e, até mesmo, internacionais. Tais exemplos nos fortalecem nesta jornada de implantação e implementação dos Laboratórios no Ceará.

Não se pode negar que o sistema de lotação desenvolvido pela SEDUC que garante a presença efetiva de pelo menos um professor devidamente lotado no laboratório, ou seja, fazendo trabalhos dentro do laboratório tenha tido repercussão direta nestes resultados tão auspiciosos, pois sem o interesse e o compromisso do professor cearense certamente este projeto não teria alcançado os resultados comentados anteriormente.

Diante do exposto, propõe-se a aquisição de 100 (cem) Laboratórios de Física para atender a 100 (cem) escolas que ofertam Ensino Médio nas modalidades profissional e regular.

3.2. Objetivo

3.2.1. Implantar nas Escolas Estaduais da rede pública estadual, regulares e de educação profissional, materiais e equipamentos para o trabalho docente na disciplina de Física, valorizando e enfatizando a relação formação teórica e experimentação, cerne da construção do conhecimento e do desenvolvimento científico.

3.3. Meta

3.3.1. Garantir, até junho de 2015, a aquisição de materiais e equipamentos para os Laboratórios de Biologia de 100 (cem) Escolas Públicas Estaduais, beneficiando 100% dos alunos matriculados nessas escolas.

3.4. Público alvo e abrangência

3.4.1 Serão atendidos Alunos e professores de 100 (cem) Escolas Públicas Estaduais localizadas em municípios das Coordenadorias de Desenvolvimento da Educação – CREDE e Superintendência das Escolas de Fortaleza – SEFOR.

3.5. Resultado Esperado

3.5.1. Materiais e equipamentos para os Laboratórios de Física que garantam a melhoria da qualidade e eficiência no ensino médio para Alunos e professores de 100 (cem) Escolas Públicas Estaduais localizadas em municípios das Coordenadorias de Desenvolvimento da Educação – CREDE e Superintendência das Escolas de Fortaleza – SEFOR.

4. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

Serão adquiridos materiais e equipamentos para atender a Alunos e professores de 100 (cem) Escolas Públicas Estaduais, conforme especificações detalhadas abaixo.

LABORATÓRIO DE FÍSICA

ITENS			
ITEM	UNID.	QTD	ESPECIFICAÇÃO
1	UNID	100	ARMÁRIO EM AÇO 2 PORTAS 01 armário em aço, duas portas, para acomodação dos equipamentos do laboratório: confeccionado em aço SAE 1020 com tratamento anticorrosivo pelo sistema epóxi pó eletroestático; Modulo A: Dimensões: 950mm – 1050mm x 400mm – 600mm x 1700mm – 2000mm. Com duas portas frontais com fechadura do tipo yale acompanhada de chaves, com 2 prateleiras ajustáveis e uma fixa para acomodação adequada dos equipamentos em seu interior, deverá possuir 4 sapatas niveladoras fixadas em sua base.

GRUPO 1			
Obs.: Para este grupo será solicitado amostras.			
ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
2	CONJ	100	CONJUNTO DE MOVIMENTO PERIÓDICO Equipamento destinado ao estudo do fenômeno da ressonância entre pêndulos. Base metálica retangular com 2 orifícios para fixação das hastes metálicas; Hastes metálicas cromadas com pontos para fixação à base, ponto para fixação de chapa de união metálica transversal central e recorte lateral para encaixe da chapa metálica de suporte das esferas. Chapa transversal metálica cromada com orifícios para fixação de hastes. Chapa metálica transversal com furações para suporte de sete esferas metálicas, apresentando recortes terminais para encaixe nas hastes. Sete esferas metálicas cromadas, com dois orifícios para passagem e fixação dos fios, os quais encontram-se presos a chapa transversal de sustentação, dispostas de maneira a permitir a observação do efeito de ressonância pendular. Fabricado em alumínio, aço inox, nylon, chapa com pintura eletrostática. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.
3	UNID	100	EQUIPAMENTOS FORÇA CENTRÍPETA Equipamento destinado ao estudo da força centrípeta em função do raio, em

			<p>função da massa, função do período, fabricado em base metálica, dispositivo manual de aceleração, dotada duas plataformas giratórias com suportes para fixação, cronômetro manual, correia de borracha, local para armazenagem das esferas, acompanha 3 esferas metálicas, dimensões aproximada da base: Comprimento 390mm x Altura: 120mm x Largura: 180mm, equipamento não necessita de fonte de alimentação externa.</p> <p>Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
4	CONJ	100	<p>CONJUNTO DE MECÂNICA (fundamental)</p> <p>- 06 Conjuntos de massa aferida: Gancho de engate rápido para permitir a utilização de várias massas ao mesmo tempo; Acondicionado em caixa plástica resistente por:</p> <p>1 de 100g (diâmetro 30mm/espessura de 19mm), com gancho. 1 de 50g (diâmetro 24mm/espessura 9mm), com gancho. 1 de 20g (Diâmetro 12mm/espessura 11mm), com gancho. 1 de 10g (diâmetro 9mm/espessura 10mm), com gancho. Dimensões da caixa: 105mm x 35mm x 65mm</p> <p>- 04 Dinamômetro tubular de precisão 2N; Instrumento destinado a simulações pratica observações e investigação de fenômenos pertinentes, seus principio é baseado: Energia: É a capacidade de produzir movimento, Equilíbrio, variação de velocidade e deformação, Intensidade da força, graduado em Newton (N), Medidas da força peso, Medir força em qualquer direção. Capa em acrílico transparente, tubo com 15mm de diâmetro, gancho superior e inferior de aço; Escala de fácil leitura; Mola interna em aço; Ajuste correção de zeramento. Escala em Newton (N) com 100 divisões. Fabricado em alumínio, plástico e aço, Acabamento em epóxi revestido pelo sistema eletrostático. Intervalo: 1mm; Precisão: 0,02N; Fundo de escala: 2N. Comprimento: 300mm x diâmetro: 160mm</p> <p>- 04 Dinamômetro tubular de precisão 5N; Instrumento destinado a simulações pratica observações e investigação de fenômenos pertinentes, seus principio é baseado: Energia: É a capacidade de produzir movimento, Equilíbrio, variação de velocidade e deformação, Intensidade da força, graduado em Newton (N), Medidas da força peso, Medir força em qualquer direção. Capa em acrílico transparente, tubo com 15mm de diâmetro, gancho superior e inferior de aço; Escala de fácil leitura; Mola interna em aço; Ajuste correção de zeramento. Escala em Newton (N) com 100 divisões. Fabricado em alumínio, plástico e aço, Acabamento em epóxi revestido pelo sistema eletrostático. Intervalo: 1mm; Precisão: 0,05N; Fundo de escala: 5N. Comprimento: 300mm x diâmetro: 160mm</p> <p>- 04 Dinamômetro tubular de precisão 10N; Instrumento destinado a simulações pratica observações e investigação de fenômenos pertinentes, seus principio é baseado: Energia: É a capacidade de produzir movimento, Equilíbrio, variação de velocidade e deformação, Intensidade da força, graduado em Newton (N), Medidas da força peso, Medir força em qualquer direção. Capa em acrílico transparente, tubo com 15mm de diâmetro, gancho superior e inferior de aço; Escala de fácil leitura; Mola interna em aço; Ajuste correção de zeramento. Escala em Newton (N) com 100 divisões. Fabricado em alumínio, plástico e aço, Acabamento em epóxi revestido pelo sistema eletrostático. Intervalo: 1mm;</p>



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



			<p>Precisão: 0,10N; Fundo de escala: 10N. Comprimento: 300mm x diâmetro: 160mm</p> <p>- 04 Conjunto de roldanas: Destinado para conhecer e utilizar conceitos físicos de mudança de direção de forças e de relação de forças. Construir e analisar a situação física de uso de roldanas móveis e fixas para uso tecnológico. As roldanas (polias) são formada por: Roldanas (polias) injetadas em material plástico; Apresentam concavidade na sua extremidade circular ; Instaladas em suportes metálicos com revestimento eletrolítico anticorrosivo; Dispõem de 02 ganchos nos seus suportes colocados sobre uma linha imaginária que passa pelo eixo de giro das roldanas. Composto por: - 02 roldanas simples com diâmetro de 70mm - 02 dispositivos com três roldanas iguais sobre um mesmo eixo com diâmetro de 70mm; - 02 dispositivos com três roldanas simples em diâmetros diferenciados de 70mm, 50mm e 40mm tendo seus eixos alinhados .</p> <p>- 12 Conjuntos de corpos de provas de aço, alumínio e cobre em formato cilíndrico com diâmetro de ½ polegada e comprimento de 42 mm com marcação de valor de massa em baixo relevo.</p> <p>As roldanas (polias) são formada por: Roldanas (polias) injetadas em material plástico; Apresentam concavidade na sua extremidade circular ; Instaladas em suportes metálicos com revestimento eletrolítico anticorrosivo; Dispõem de 02 ganchos nos seus suportes colocados sobre uma linha imaginária que passa pelo eixo de giro das roldanas. Composto por: - 02 roldanas simples com diâmetro de 70mm - 02 dispositivos com três roldanas iguais sobre um mesmo eixo com diâmetro de 70mm; - 02 dispositivos com três roldanas simples em diâmetros diferenciados de 70mm, 50mm e 40mm tendo seus eixos alinhados .</p> <p>- 12 Conjuntos de corpos de provas de aço, alumínio e cobre em formato cilíndrico com diâmetro de ½ polegada e comprimento de 42mm com marcação de valor de massa em baixo relevo.</p> <p>Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisorio intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc.</p>
5	CANCELADO		
6	UNID	100	<p>EQUIPAMENTO PARA LANÇAMENTOS</p> <p>Conjunto de Lançamentos destinado ao estudo físico relacionado a trajetória sob diferentes condições iniciais de velocidade, mapeamento das trajetórias percorridas pelo corpo, relação entre a trajetória e o ângulo de inclinação, cálculo da velocidade inicial e investigações de fenômenos e eventos, relacionados ao estudo da conservação de energia mecânica, tais como: Conservação da quantidade de movimentos, choques elásticos, Lançamentos horizontais, Lançamentos oblíquos ascendentes e descendentes. Composto por: • 01 rampa de lançamento recolhível metálica curvada, fixada em dispositivo com eixo na parte frontal superior da placa inteira, possibilitando sua inclinação, com 170mm x 20mm. • 02 Ímãs fixadores em barras de 185mm X 8mm e 170mm x 8mm • Base para acomodar a esfera • Painel vertical graduado para fixação de papel milimetrado, em aço tratado e com pintura a pó • Acomodado em base metálica com duas hastes metálica com 4 sapatas niveladoras • Escala métrica • 01 Fio de prumo • 01 Esfera metálica • Dimensões aproximadas do painel: Altura: 340mm x Largura: 250mm • Dimensões da base: 250mm x 95mm • Diâmetro da esfera: 15mm; Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e</p>



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



			<p>supervisório intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
7	UNID	100	<p>EQUIPAMENTO PARA ESTUDOS DOS MOVIMENTOS</p> <p>Destinado a exploração de conceitos e fenômenos relacionados a: Movimento, repouso e velocidade permitindo a diferenciação entre velocidade instantânea e média; Movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado, analisando: a) posições em função do tempo; b) velocidades em função do tempo; c) obtenção direta do valor da aceleração; Transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética. Composto por um trilho de alumínio que possui uma curvatura em uma de suas extremidades, escala milimetrada com 700mm de comprimento, 4 sensores ópticos, duas sapatas confeccionadas em plástico injetado, nivelador com ponta cônica, solenoide com suporte de fixação. Acompanha manual de instruções em português do Brasil. Pode ser utilizado em conjunto com o Timer digital microprocessado e interface de aquisição de dados. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisório intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
8	CONJ	100	<p>CONJUNTO QUEDA LIVRE</p> <p>Equipamento destinado ao estudo de fenômenos físicos relacionados ao movimento desenvolvido por um corpo abandonado a partir de uma determinada altura. Permite: Medida da altura dos sensores em relação a um plano de referência e ainda, a movimentação dos mesmos para o mapeamento dos tempos, posições, velocidades e determinação da aceleração desenvolvida. Analisar a queda livre e verificar suas relações com o M.R.U.V. Compreender o que é tempo de reação através dos conceitos de queda livre. Utiliza funções específicas do cronômetro (processador eletrônico) digital. Objetivos: Deduzir as equações da queda livre; Determinar o tempo de reação de uma pessoa; Acompanha: - 01 Trilho em alumínio de 1200mm, com escala milimetrada e fixador metálico e sensores óticos - 01 Base de ferro com sapatas niveladoras reguláveis - 02 Suportes correções metálico para os sensores com fixadores para o trilho graduado - 01 fixador metálico para eletroímã - 01 eletroímã com dois bornes e haste; - 02 Sensor fotoelétrico com fixador correção; - 01 cabo de ligação conjugado; - 01 Solenoide - 02 Cesta na parte inferior para acomodar as esferas - 03 Esferas de aço (metálica) compatível ao liberador com Ø18mm, 20mm e Ø25mm; - 01 manual de instruções; características compatíveis com o liberador, sensores, Processador Eletrônico Digital e Interface de Aquisição de Dados. O equipamento devera permitir estudo de fenômenos físicos relacionados ao movimento desenvolvido por um corpo abandonado a partir de uma determinada altura. Este equipamento devera utilizar funções específicas do Processador Eletrônico Digital: tempo de passagem por sensor; tempo de passagem entre sensores; tempo de passagem entre liberador e sensores; velocidade instantânea</p>



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



			<p>e instante de passagem; velocidade média; e aceleração de queda. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
9	CONJ	100	<p>CONJUNTO PARA AVALIAÇÃO DE FORÇAS</p> <p>Equipamento destinado a medida de forças de tração, em qualquer direção, com escala em N. Conjunto deverá dispor das seguintes características gerais: capacidade 2N, precisão de fundo de escala 0,02N e 5 N precisão de fundo de escala 0,05N, capa em acrílico transparente, tubo com 15mm de diâmetro, gancho superior e inferior de aço; Escala de fácil leitura; Mola interna em aço; Ajuste correção de zeramento. Escala em Newton (N) com 100 divisões coincidentes com a milimetrada. Fabricado em alumínio, plástico e aço, Acabamento em epóxi revestido pelo sistema eletrostático. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc.</p>
10	CONJ	100	<p>CONJUNTO DINÂMICA</p> <p>Equipamento destinado ao estudo das forças colineares e coplanares concorrentes, MRUA, equilíbrio de um móvel sobre uma rampa, força de atrito num móvel sobre uma rampa, etc. Conjunto deverá dispor das seguintes características gerais: Plano inclinado - Composto por uma base metálica confeccionada em aço SAE1020 #1,2mm medindo 350mm de comprimento, 84mm de largura e 70mm de altura, nesta é fixada uma plataforma móvel também confeccionada em aço SAE120 #18mm (1,2mm) com as seguintes dimensões: 550mm de comprimento, 85mm de largura e abas laterais de 10mm, sendo confeccionada em SAE1006/1008 #18 (1,2mm); ambas recebendo tratamento anti-corrosivo pelo sistema epóxi pó eletrostático, possui escala graduada, com indicador metálico; a plataforma móvel é fixada na base metálica de modo a permitir sua movimentação e posicionamento em ângulos que variam de 0° quando esta esteja paralela ao solo e 90° quando a plataforma esteja totalmente perpendicular ao solo. Possui ainda: Dinamômetro de 2N confeccionado em plástico injetado, suporte conjugado para dinamômetro e roldana confeccionado em plástico injetado; trilho de alumínio para fixação eventual de sensores óticos; carrinho confeccionado em plástico injetado, com alojamento para massas aferidas e haste lateral, para acionamento de sensores óticos; conjunto de massas aferidas injetadas sendo; 4 com 5g, 4 com 10g, 4 com 20g e 4 com 25g; Deverá acompanhar: dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar</p>



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



			formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.
11	CONJ	100	EQUIPAMENTO PARA ESTUDO EM MECÂNICA (avançado) Equipamento manufaturado de alta qualidade, de precisão para demonstração e estudo das leis dos discos em experimentação prática. Aparelho de experimentação com um eixo inclinável e rotativo montado sobre uma vara de apoio, com um disco dotado de duplo rolamento instalado num lado do eixo. Do outro lado encontra-se um peso de compensação móvel para estabelecer o equilíbrio do sistema, sendo que o ajuste fino é efetuado por meio de um parafuso de ajuste situado na extremidade do eixo. Para a produção de momentos de rotação externos há um peso suplementar a disposição, o qual também pode ser inserido no eixo. O ângulo de inclinação do eixo é mostrado numa escala bem legível. O disco pode ser posto em rotação à mão por meio de uma corda, sendo que o duplo rolamento garante uma rotação quase sem atrito e de longa duração. Construção aberta do giroscópio que permita a observação dos fenômenos ligados aos discos. Escala: -40° até +40°. Divisão da escala: 1°. Disco: 250 mm Ø. Massa do disco: 1500 g. Massa dos contrapesos: 50 g, 1400 g. Massa total: 4650 g. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.
12	UNID	100	EQUIPAMENTO COLCHÃO DE AR: Composto por faces paralelas espaçadas entre si, transparentes a luz, com escala cartesiana superficial, 3 sapatas niveladoras cônicas confeccionadas em plástico injetado com alma de aço, espaçadores metálicos intermediários, limitadores laterais com tensor confeccionado em fio de poliamida 6.6, dois móveis com superfície circular, dotada de espera central rosqueável, quatro massas acopláveis em forma de anéis, dois aros para acoplamento rápido dos anéis de velcro, que possibilitam o estudo de colisões; elásticas e inelásticas, disparador de acionamento manual suave, escala angular impressa no centro da extremidade oposta a entrada de ar com indicação de 90 0 e 90 graus, área de trabalho de 400x500mm. Acompanha manual de instruções em português com 12 experimentos. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de velocidade e força, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.

GRUPO 2			
ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
13	UNID	100	<p>RESSONÂNCIA SONORA</p> <p>Conjunto de ressonância sonora. Destinado a simulações pratica, observações, investigação e comparação à propagação do som em diferentes meios. Analisar a situação física de propagação sonora no ar utilizando conceitos: Frequência Intensidade Ressonância. Composto por: Conjunto de diapasões removível com martelo de borracha e caixa de ressonância fabricada em madeira com pés antiderrapantes. Frequência: 440 Hz; Comprimento aproximado do diapasão: 170 mm; Dimensões aproximadas da caixa de ressonância: 185mm x 95mm x 55mm; Dimensões total: 229mm x 102mm x 102mm; Peso aproximado: 855 g; Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor sonoro, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
14	UNID	100	<p>FENÔMENO REFLEXIVO</p> <p>Dispositivo destinado ao estudo de ondas mecânicas unidimensionadas que deverá permitir a visualização: Equipamento destinado ao estudo de: Reflexão de ondas transversais e onda longitudinais, Propagação de ondas, Frequência, Comprimento de onda, Amplitude, Período, Onda estacionária, nó e ventre, Interferência destrutiva e construtiva. Acompanha: Mola slink confeccionado metal, Diâmetro interno: 73mm, Diâmetro externo: 80mm, Número de voltas: 195, Peso aproximado: 600g e mola helicoidal com 2 metros de comprimento, diâmetro da mola: 18mm, espessura do fio: 1,1mm. E deverá conter filmagem, com locução, mostrando os processos e fenômenos realizados com o dispositivo. O Conjunto deverá esta acompanhado em caixa para transporte. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor sonoro, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc.</p>

GRUPO 3			
ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
15	UNID	100	<p>MÁQUINA DE WIMSHURST</p> <p>Confeccionado em material resistente para inserção de eixos fixados a uma manivela, tendo em sua parte superior, um eixo para fixação de discos em material acrílico resistente e hastes dispostas em ambos os lados para fixação de materiais elétricos condutores, capacitores dispostos paralelamente onde são fixadas as barras que vão dos capacitores aos discos de atrito por onde são induzidas as cargas elétricas, para as hastes isoladas de quitação onde existem duas esferas</p>

			<p>que produzem a faísca. Acionamento manual para estudo dos fenômenos eletrostáticos. Com este equipamento é possível compreender fenômenos de vento eletrostático, ventoinha eletrostática, poder das pontas entre outros. Capaz de gerar um alta tensão por atrito, e também por indução. Essas cargas são armazenadas em dois capacitores de onde são conduzidas para as hastes metálicas móveis. Dimensões aproximadas: 35 x25 x40 cm; Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de tensão e corrente, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
16	CONJ	200	<p>CONJUNTO PARA ELETROELETRÔNICA MODULAR</p> <p>Com utilização de energia renovável e fontes de energia.</p> <p>Composto por módulos individuais em poliestireno resistente com a simbologia eletro-eletrônica serigrafada sob o componente. Os componentes possuem botões de pressão para as conexões elétricas, os quais são usados para fazer as ligações elétricas sem a necessidade de cabos ou qualquer tipo de ferramenta. Acompanha manual com mais de 138 experimentos, os quais incluem experimentos musicais, de ruídos, com rádio FM, de gravação, com utilização de painel solar, lógicos, motorizados e de chaveamento. O kit é acomodado em caixa e os módulos encaixados individualmente sobre tampa plástica transparente onde é possível observar o desenho de cada módulo quando retirados. O manual deve contém esquema elétrico com a mesma simbologia usada nas serigrafias dos módulos, bem como mais de 60 fotos de montagens experimentais. As montagens são feitas em placa acrílica resistente com dimensão de 225x195x2,5mm onde podem ser encaixados e apoiados os módulos com botões de pressão a placa possui cinquenta e seis pontos de apoio para conexão em matriz de 7x8. O kit é composto de módulos de plástico ABS montados em duas partes: em base e tampa plásticas, sendo que a tampa e base formam conjunto uniforme para todos os módulos com espessura de 6mm, identificados por numeração serigrafada na parte superior, com botões na parte inferior e nós na parte superior.</p> <p>Descrição dos módulos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Quatro módulos botão de pressão de um nó 2- Seis módulos botões de pressão de dois nós e dois botões em forma de palito, com medidas de 15x42mm 3- Quatro módulos botões de pressão de três nós e dois botões em forma de palito, com medidas de 15x70mm 4- Um módulo botão de pressão de cinco nós e dois botões em forma de palito, com medidas de 15x125mm 5- Um módulo botão de pressão de seis nós e dois botões em forma de palito, com medidas de 15x155mm 6- Um módulo rádio FM na cor verde, com dois botões de pressão e três nós. Com um botão de reset e outro botão para escaneamento de frequências identificados por serigrafia, e antena incorporada ao módulo com serigrafia correspondente. 7- Um módulo lâmpada colorida de unijunção com pisca pisca de intervalo decrescente, com dois botões e dois

	<p>nós, com simbologia e polaridade correspondente. A lâmpada possui proteção cilíndrica transparente. Tampa transparente e base na cor branca.</p> <p>8- Um módulo sirene com cinco nós e três botões, com disposição geométrica dos botões para encaixe no carrinho. O módulo emite sons de sirenes de polícia, de ambulância, de bombeiros e de arma de fogo.</p> <p>9- Um módulo de placa de contato eletrostático com dois botões e dois nós, em chapa de fibra de vidro encaixada na parte superior do módulo. Tampa na cor amarela e base na cor branca.</p> <p>10- Um módulo reed switch com dois botões e dois nós com o reed switch visível na parte superior e sob o mesmo a serigrafia correspondente, tampa na cor verde e base na cor branca.</p> <p>11- Um módulo chave de contato com retorno por mola com dois botões e dois nós. Com serigrafia correspondente a uma chave NA. Tampa azul e base azul.</p> <p>12- Um módulo chave de liga desliga com retenção, com as posições on e off serigrafadas, e com a simbologia serigrafada de uma chave NA e o número correspondente do módulo. Tampa verde e base verde.</p> <p>13- Um módulo fotoresistor com dois botões e dois nós, com a serigrafia serigrafada correspondente indicando o sentido da radiação luminosa. Tampa transparente e base branca.</p> <p>14- Um módulo led vermelho com dois botões e dois nós, com a simbologia correspondente serigrafada indicando a polaridade e sentido da radiação luminosa. Tampa vermelha e base branca .</p> <p>15- Dois módulos bateria 1,5V tamanho AA com dois botões e dois nós, com a simbologia de uma fonte DC de 3V com polaridade em relevo, com o desenho identificando o sentido da posição das pilhas, seu modelo de tamanho e tensão em relevo. Tampa vermelha e base branca.</p> <p>16- Um módulo autofalante com dois botões e dois nós com a simbologia serigrafada de um autofalante. Tampa vermelha e base branca.</p> <p>17- Um módulo musical com dois botões e dois nós. Com a serigrafia identificando a polaridade. Tampa transparente e base branca.</p> <p>18- Um módulo led bidirecional bicolor com dois botões e dois nós, com a simbologia serigrafada identificando a polaridade e o sentido da radiação luminosa em ambos os leds. Tampa amarela e base branca.</p> <p>19- Um módulo lâmpada incandescente com dois botões e dois nós, com serigrafia identificando os valores de tensão e potência máximos admissíveis. Tampa transparente e base branca.</p> <p>20- Um módulo motor CC com dois botões e dois nós, com indicação de polaridade em relevo na própria tampa. O motor é acondicionado dentro da tampa. Na ponta de eixo do motor há um dispositivo para encaixe com a hélice. Tampa vermelha e base vermelha.</p> <p>21- Um módulo painel solar, com medidas de 92x74x6mm. Painel solar com área de 57x57mm. Com dois botões e dois nós, com a simbologia correspondente serigrafada indicando sua polaridade e sentido da radiação luminosa. Base amarela e tampa amarela.</p> <p>22- Um módulo led branco com dois botões e dois nós. Com a simbologia serigrafada correspondente identificando a polaridade e sentido da radiação. Tampa verde e base branca.</p> <p>23- Um módulo gerador elétrico de mão, com medidas de 174x51x45mm, com três botões e três nós, com a simbologia correspondente em relevo, com alavanca articulável para giro do eixo do gerador através de caixa de redução. Tampa</p>
--	--



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



		<p>vermelha e base vermelha.</p> <p>24- Um módulo hélice em plástico resistente, 68mm de diâmetro com três pás, para encaixe perfeito no módulo motor CC. Deve possuir reforço mecânico nas extremidades das pás em formato circular. Na cor amarela.</p> <p>25- Carrinho confeccionado em plástico transparente com quatro rodas de borracha de 30mm de diâmetro, nas dimensões de 115x88x40mm. Possui motor elétrico de corrente contínua acoplado à engrenagem redutora com pelo menos seis polias, em material plástico transparente. O carrinho possui plataforma plana com onze pinos plásticos de fixação, dois furos para fixação e dois pinos para conexão elétrica. Sendo que os pinos para conexão elétrica têm entre os mesmos a simbologia de um motor elétrico em alto relevo.</p> <p>Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de tensão e corrente, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisorio intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.</p>
--	--	--

GRUPO 4			
ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
17	CONJ	100	<p>CONJUNTO DE FENÔMENOS ÓTICOS</p> <p>Equipamento para o estudo dos fenômenos relativos aos processos físicos comuns a formação de imagens através de: espelhos planos únicos ou associados, esféricos (1 côncavo e 1 convexo), lentes esféricas (1 biconvexa e outra bicôncava) com possibilidade de determinação da distância focal da lente biconvexa. deverá também permitir o estudo da trajetória de feixes luminosos na: reflexão, refração, decomposição da luz e eclipse. Estudo do comportamento ondulatório da luz na ocorrência de difração e interferência através de, pelo menos, dois diferentes processos. O trabalho deverá fazer uso de plataforma graduada para a realização dos cálculos matemáticos associados. Os ângulos devem ser medidos através de disco graduado com recurso em material plástico com possibilidade de giro em dois graus de liberdade, de modo a permitir fácil observação dos raios luminosos em pequenos grupos ou em grupos numerosos. O equipamento deverá apresentar elementos plásticos injetados, leves e moveis, para posicionamento de todos os recursos óticos presentes, destinados a iluminação, visualização dos percursos óticos, colimação dos feixes luminosos e sua projeção. Acompanha: 01 conjunto emissor de 3 feixes laser (com fonte de alimentação), carenagem em aço; Avanço frontal com espalhamento vertical; Adesão magnética NdFeBo; Escala periférica e central angulares centradas de 0 a 360; graus, divisão 1 grau; 01 painel para o estudo dos defeitos da visão e suas correções, convexo, côncavo, biconvexo e bicôncavo, prisma, meio cilindro, perfil flexível para espelhos côncavo, convexo e parabólico de fixação mecânica, confeccionado em aço e acrílico; apresenta-se predominantemente revestido em epóxi pelo sistema eletrostático. Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de luminosidade, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisorio intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados</p>



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



			recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.
18	UNID	200	DISCO DE NEWTON Confecionado em aço e plástico; Equipamento para Demonstração da composição e decomposição da cor branca pela superposição das cores do seu espectro. Ao entrar em movimento, cada cor do disco de Newton se sobrepõe em nossa retina, dando a sensação de mistura. Disco com diversos setores coloridos com 7 cores; Montado sobre suporte com base, roldana e manivela para acionamento manual. Diâmetro aproximado do disco: 235mm. Altura aproximada: 350mm. Dimensões da base de aço: 230 x 125mm

GRUPO 5

ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
19	CONJ	200	CONJUNTO SUPORTE UNIVERSAL Conjunto destinado ao apoio de experimentos de Física de modo geral formado pelos seguintes itens: 01 base metálica retangular reforçada, protegida com pintura eletrostática, dotada de dois rebordos maiores em ângulo de 45 graus, apresentando dois furos que permitam fixar a haste tanto próxima do rebordo maior quanto do menor, permitindo diferentes montagens e esquemas de apoio, dimensões 8 a 15 cm x 12 a 20 cm; 01 bastão metálico cilíndrico maciço, com revestimento anticorrosivo, comprimento de 50 a 60 cm, rosca em uma extremidade para fixar nas perfurações da base; 01 mufa metálica dupla com respectivo parafuso de fixação; 01 pinça metálica sem mufa; 01 argola metálica sem mufa, espessura de 4 a 6 mm, diâmetro do anel de 45 a 55 mm; 05 telas metálicas quadradas de 100 a 140 mm com disco central em amianto; 04 bastões em aço com revestimento anticorrosivo, comprimento de 30 a 35 cm
20	UNID	400	BICO DE GÁS Fogareiro para uso com refil, dotado de válvula reguladora de vazão e espalhador de chama, com estrutura metálica apresentando quatro apoios para suportar recipientes; Dimensões: largura: 5 a 20 cm e altura: 10 a 25 cm. Acompanha refil
21	CONJ	100	CONJUNTO BÁSICO DE PRIMEIROS SOCORROS Conjunto composto de: 2 (duas) Fitas adesivas para uso médico; 10 (dez); Gazes médica; 12 (doze) Bandagens adesivas; 2 tubos de Pomada antibiótica; 5 pares de Luvas; 5 envelopes contendo 4 comprimidos cada de paracetamol; 2 (duas) soluções fisiológicas instantâneas; 1 (uma) embalagem de álcool 70%; 2 (duas) pinças; 2 (dois) tubos de pomada para queimadura

GRUPO 6

ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
22	UNID	500	BUSSOLA MAPA Bussola mapa em plástico resistente, com lupa, ponteiro luminoso, liquido regulador e régua
23	UNID	500	RELOGIOS COM ALTIMETRO Relógios calendário, altímetro, cronometro e termômetro e barômetro. Altímetro com função de contagem de 1 ou 3 metros, gráfico com histórico de pressão

			barométrica, memória para altitude mínima, máxima e total. Luz de fundo; deverá ser resistente a água ate 50 metros de profundidade. Alimentação: 01 bateria CR2032 (incluída).
24	UNID	200	RÁDIO WALKTOK Rádio walktok que atenda as seguintes especificações: com função de bloqueio de teclado e tecla de chamada com tom de alerta. O equipamento deve abranger as medidas ou faixas Frequência: 462,5500 - 467,7125 MHz No mínimo 12 canais de operação Alcance Máximo: 9,5 km em campo aberto. Alimentação: Bateria 4.8V 400 mAh recarregável ou 4 pilhas AAA. Cor: preferencialmente Preta. Características Adicionais: Acionamento de transmissão por voz com no mínimo, 3 níveis de ajuste de intensidade

GRUPO 7

ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
25	UNID	100	CONJUNTO DE ÍMÃS Conjunto com 9 peças, deverá permitir: Verificação do fenômeno de atração e repulsão magnética; Visualização do espectro magnético, evidenciando as regiões polares em um corpo que possua indicação polar; Levitação de um corpo através da interação entre campos magnéticos; Visualização do espectro magnético, evidenciando a interação entre campos em uma atração e, em uma repulsão magnética; Dispositivo para verificação da orientação das linhas do campo magnético terrestre. Visualização do espectro magnético produzido por dois polos paralelos em um único corpo.
26	UNID	500	PAQUÍMETROS DE PLÁSTICO Paquímetros de plástico 1,5 x 22cm
27	UNID	100	TRENA ELETRÔNICA Trena eletrônica; laser portátil com sensor de inclinação integrado de 360 graus, medição de distância de ate 200m com precisão de mais ou menos 1mm; resolução em mira digital integrada c/ zoom de 4x, c/visor luminoso; leitura com transmissão de dados para PC ou outros equipamentos: tecnologia bluetooth; garantia de no mínimo 12 meses;
28	UNID	400	MULTÍMETRO DIGITAL Multímetro digital , faixa tensão cc: 1000 v, faixa tensão ca: 750 v, faixa corrente cc: 20 a, faixa corrente ca: 20 a, faixa resistencia:20mohm, faixa capacitância: 200m f, faixa indutância: n/d, faixa frequência: 50-60hz, faixa temperatura: -40 a 750oc

GRUPO 8

Obs.: Para este grupo será solicitado amostras.

ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
29	UNID	100	TELESCÓPIO PARA ASTRONOMIA EDUCACIONAL Equipamento deverá apresentar as seguintes características Técnicas: Diâmetro: D=150mm; Distância focal: F=750mm; Magnificação: 30X; 115X; Ocular: 6,5mm; Montagem: ET-8 equatorial; Tripé: alumínio; Acessórios: filtro lunar 10mm.
30	UNID	100	PLANETÁRIO 01 Planetário - Modelo de representação do sistema solar, destinado ao estudo dos astros luminosos e iluminados, movimentos de translação e rotação do planeta Terra, movimentos e fases da Lua e eclipse. Confeccionado em madeira, plástico e engrenagens metálicas para garantir funcionamento perfeito e duradouro medindo 500 - 540 x 540 - 550 x 240 - 250mm.
31	UNID	100	LUNETAS REFRACTORAS

			Equipamento deverá apresentar as seguintes características Técnicas: Luneta Refratora; Magnificação de 90x; Objetiva de 90 mm; Comprimento focal de 520 mm; Permite o uso de qualquer tripé ¼ (universal); Visor ocular fixa em 45°; Abertura de 1/10; Altura do tripé de 35 cm; Tubo de 60 cm.
32	UNID	300	<p>BINÓCULOS</p> <p>Equipamento deverá apresentar as seguintes características Técnicas: Binóculos com zoom; Ajuste de foco central; Colimado; Correção de "dioptria" pelo lado direito ou esquerdo; Sistema tipo porro de 4 prismas; Objetivas vermelhas anti-UV e anti-reflexos +/-50 mm; Com revestimento emborrachado; Deve acompanhar, no mínimo: Estojo protetor, Protetor para lentes; Alça para transporte; Medidas que atenda aos valores ou faixas estabelecidas: Ampliação: 10 a 90x; Diâmetro objetiva (mm) entre 45mm e 70mm.</p>

Obs.: Para os Itens (33, 34 e 35) serão solicitadas amostras.

33	UNID	200	<p>LABORATÓRIO DE TREINAMENTO EM ROBÓTICA</p> <p>Kit de Robótica Educacional constituído por peças para a construção de no mínimo 18 modelos do tipo robô, tais como, correia transportadora, helicóptero, liquidificador, braço mecânico, porta automática, robô industrial, máquina CNC, entre outros.</p> <p>Deverá possuir mais de 485 peças no total, além de um controlador com portas para a conexão de sensores e outros dispositivos que possibilite o teste e verificação do robô e das partes montadas e permita de acordo com a programação do tipo robô móvel que possam detectar obstáculos e sejam capazes de se deslocarem seguindo linhas no chão. Deverá possuir software que possibilite a programação através de fluxograma e linguagem C, além de poder ser integrado a uma programação via CLP que possibilite o hardware para sua programação e ligação, para isso deverá o sistema vir acompanhado de um CLP modulado de forma compacta e com toda sinalização e possíveis comutações ao sistema através de integração em função dos kits utilizados.</p> <p>Descrição das peças: O kit de peças deverá possuir sistema de fixação tipo "ligação de ponto, linha e superfície" sem a necessidade de utilização de qualquer outra ferramenta na montagem. Deverá vir com mínimo os seguintes sistemas: estrutural e de transmissão contendo cubos de construção, engrenagens, porcas, polias, caixa de engrenagem, rodas, tubulações e eletrônicos além de contadores, sensores, fios, plugues para os fios, motor, roscas sem fim e controlador com tela LCD.</p> <p>Descrição dos componentes eletrônicos:</p> <p>O kit deverá possuir no mínimo os seguintes componentes eletrônicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensores: 1 sensor sonoro, 1 sensor de toque, 1 sensor de temperatura, 1 sensor fotoelétrico, 1 sensor de fogo. • Atuadores: 1 motor, 1 switch magnético, 1 conjunto de luzes (vermelha/verde/amarelo), 1 controlador por sistema de rádio. <p>Características da Interface de robótica: A interface do robô deverá permitir o controle dos protótipos por meio de computador e do controlador através da programação do software com uma interface rápida, fácil e intuitiva, possuindo elementos fundamentais para a aprendizagem de programação e a possibilidade de acesso a uma biblioteca de programações. Deverá ser capaz de ser programado por um software de controle por linguagem de programação "C" e "fluxograma" disponível para sistema Windows e para "IPAD", com a possibilidade de ser feito a programação em "fluxograma" e ser feita geração automática do programa em linguagem C e ainda por CLP. Sendo a interface constituída por 12 entradas e saídas, cada uma com função múltipla analógica/digital, 4 portas de motor, plugs para as partes eletrônicas, e todas as partes eletrônicas deverão ser integradas dentro de cubos plásticos. O controlador deverá possuir uma tela LCD na cor azul, com a capacidade de visualização de imagens e textos, devendo ter possibilidade</p>
----	------	-----	--

			<p>de extensões via porta RS485 com interface RJ11 e capacidade de ser conectado no computador via cabo USB, devendo ter a capacidade de gravar na memória múltiplos tipos de programações, além de possuir bateria recarregável de 8,4V.</p> <p>Material didático: acompanha material didático impresso para a aprendizagem e orientação em robótica, um manual de montagem dos kits, manual do controlador e de programação do CLP e vídeos didáticos para apoio na aprendizagem.</p>
34	CONJ	100	<p>CONJUNTO PARA ESTUDO DA DILATAÇÃO LINEAR</p> <p>- Conjunto com 02 calorímetros composto por:</p> <p>01 Calorímetro em alumínio, sendo dois copos de alumínio sendo um externo diâmetro 105mm e interno diâmetro 65mm. Recipiente cilíndrico com isolamento térmico com 14mm de espessura confeccionado em isopor. Acoplado a um recipiente cilíndrico de alumínio interno. Anel plástico injetado selador, para completar o isolamento térmico. Tampa plástica transparente com 3 orifícios com diâmetro progressivamente menores onde estão acomodados respectivamente: Aquecedor elétrico espiral com conectores de 4mm nas cores preto e vermelho de ligação. Dispositivo de fixação do termômetro e agitador manual metálico com cabo isolado. Aquecedor elétrico desmontável e removível, contando com resistor de imersão. Capacidade aproximada de 230ml. Aquecedor elétrico: máx. 6 V / 2 – 3 A. Não acompanha termômetro;</p> <p>01 Calorímetro em plástico e alumínio sendo dois copos sendo: um copo plástico externo com diâmetro 110mm e um copo em alumínio interno diâmetro 65mm; Recipiente cilíndrico com isolamento térmico confeccionado em isopor com 16mm de espessura. Acoplado a um recipiente cilíndrico de alumínio interno. Anel plástico injetado selador, para completar o isolamento térmico; Tampa plástica transparente com 3 orifícios com diâmetro progressivamente menores onde estão acomodados respectivamente: Aquecedor elétrico espiral com conectores de 6mm nas cores preto e vermelho de ligação; Dispositivo de fixação do termômetro e agitador manual metálico com cabo isolado; Aquecedor elétrico desmontável e removível, contando com resistor de imersão; Capacidade aproximada de 220ml; Aquecedor elétrico: máx. 6 V / 2A; Não acompanha termômetro.</p> <p>- 01 Anel de Gravesande: Dispositivo bimetálico destinado ao estudo dos processos físicos associados ao fenômeno da dilatação de sólidos sendo a dilatação superficial e volumétrica através da visualização de encaixes e passagem de um corpo através de orifício. Permite utilizar conceitos de calor, temperatura, equilíbrio térmico, coeficiente de dilatação térmica energia térmica nas experiências. Conjunto composto por: Hastes em metal, com manoplas nas extremidades, contendo em uma das hastes um anel de metal. Na outra haste há uma esfera fixada a uma corrente de metal. Dimensões: Haste com esfera, sustentada por corrente de metal: comprimento haste com cabo 210 mm, diâmetro esfera: 13mm. Haste com anel: comprimento haste com cabo 240 mm, diâmetro externo do anel: 50 mm, diâmetro interno do anel: 13 mm.</p> <p>- 01 Dispositivo para observação da dilatação linear. Usado para comparações simultâneas de diferentes coeficientes de dilatação linear. Deve permitir a comparação simultânea de diferentes varetas de metais, ferro, latão e cobre. Deve ser equipado com indicador de agulha e escala linear graduada, precisão 5° em 5°. A agulha deve estar alinhada e com cor diferenciada. A escala deve conter limitador da posição de zero. O dispositivo deve permitir o equilíbrio térmico simultâneo das três varetas.</p> <p>Deverá acompanhar dispositivo para conexão do sensor de temperatura, juntamente com o coletor de dados e software embarcado que permite ser utilizado de forma independente sem conexão a computadores ou rede elétrica, destinado a coletar dados experimentais em tempo real com software e supervisor intuitivo elaborado através de ícones de fácil entendimento que possibilita a visualização e manipulação dos diversos dados recebidos utilizando o toque na tela do dispositivo móvel, permitindo organizar formulário de dados, construção de gráficos, projeção</p>

			de curvas e equação, ajuste linear, ajuste de curvas, integral. Os experimentos podem ser exportados para ferramentas que leiam arquivos .xls e .doc. e Livro de experimentos composto por justificativa, objetivos, materiais, procedimento, questões e exercícios, sugestões para facilitar a aprendizagem dos alunos, avaliação, variações. Com indicação de capítulos e experimentos.
35	UNID	100	<p>EQUIPAMENTO PARA COLETA DE DADOS PARA FÍSICA</p> <p>Logger para a aquisição e coleta de dados montado em estrutura de plástico ABS que possibilita a intercambialidade e integração de 07 sensores no hardware central do logger simultaneamente com porta de conexão tipo "lightning". Deverá ser composto por uma tela touchscreen de 3,5" ,onde poderá ser feita a visualização em tempo real das indicações dos sensores que serão fornecidos e deverá possuir suporte para a plataforma Windows, Mac, Android e IOS. Deverá possuir integrado no logger 01 acelerômetro de 3 eixos, 01 GPS, 01 sensor de temperatura ambiente, 01 barômetro, 01 altímetro, possibilidade de aquisição de dados remotamente, velocidade máxima de amostragem de 100kHz , resolução de amostragem de 12-bit, armazenamento interno de 4Mb, bateria recarregável de 1800mAh de lítio com duração de até 150 horas, comunicação por interface USB 2.0, comunicação wireless por Bluetooth 2.0 e 4.0, possibilidade de funcionamento entre as temperaturas de -10 à 50°C, alimentação externa de 100-240V CA/ 5V CC 1A, 01 software integrado para a visualização dos dados dos sensores e para a geração de gráficos e tabelas em linhas e barras em tempo real na tela LCD touchscreen, permitindo também a exportação dos dados para um PC, tablet ou smartphone. Deverá ser fornecido com os seguintes sensores: 01 Sensor de pressão do ar, com medição de 0 à 400kPa e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de corrente, com medição de -1 à 1A e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de movimento, com medição de 20 à 600cm e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de temperatura externa, com medição de -40 à 135 °C e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de luz, com medição de 0 à 55000lux e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de milivoltagem, com medição -500 à 500mV e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de som, com medição de 40 à 92dB e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de tensão, com medição de - 30 à 30 V e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor fotoelétrico, com medição de 0-∞s e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger; 01 Sensor de força, com medição de -50N à 50N e deverá ter capacidade de intercambialidade com os outros sensores na unidade principal do logger.</p> <p>Acompanha manual do professor e do aluno com exercícios práticos e teóricos.</p>

GRUPO 09

Obs.: Para este grupo será solicitado amostra.

RECURSO POLIVALENTE PARA ESTUDO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO E AMBIENTAL: FÍSICA - ENSINO MÉDIO

Objetiva promover ações educativas concentradas em FÍSICA - ENSINO MÉDIO; Integrar aspectos científicos, tecnológicos e ambientais em atividades participativas e dinâmicas com a construção de modelos, prototipagens, experimentações, resolução de problemas e criatividade. Deverá prever o apoio a atividades em duas turmas, de forma simultânea e independente.

ITEM	UNID	QTD	ESPECIFICAÇÃO
36	CONJ	100	Conjunto de componentes do tipo barra com furos confeccionados em plástico injetado em cores variadas, usadas para dar forma e sustentação à estrutura que se