INST.FED.DE ED.,CIENC.E TEC.DE SÃO PAULO

Estudo Técnico Preliminar 32/2026

1. Informações Básicas

Número do processo: 23312.001331.2026-96

2. Descrição da necessidade

A Administração Pública identifica a defasagem na infraestrutura laboratorial destinada à capacitação prática e ao desenvolvimento científico nas áreas de eficiência energética, edifícios inteligentes (smart buildings) e monitoramento de sistemas de microgeração renovável.

O problema central reside na inexistência de bancadas de testes e prototipagem que permitam integrar a geração de energia sustentável (fotovoltaica /eólica) com o controle inteligente da demanda elétrica em tempo real. A ausência de equipamentos de automação predial, sensoriamento ambiental de baixo consumo e plataformas de computação de borda impede:

1. A mensuração empírica do perfil de carga e o cálculo de perdas elétricas;
2. O ensaio de algoritmos preditivos capazes de acionar ou desligar cargas para mitigar picos de demanda energética;
3. A execução do plano de trabalho pactuado para o recurso descentralizado proveniente de Emenda Parlamentar temática em sustentabilidade.

Objetivo pretendido: Equipar o Laboratório de Sustentabilidade e Energias Renováveis com insumos tecnológicos que possibilitem a modelagem, a instrumentação e a implementação de protótipos funcionais de automação e eficiência energética, entregando resultados mensuráveis à comunidade acadêmica e à sociedade em consonância com as metas da emenda parlamentar.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Diretoria Adjunta Educacional - DAE/BRA	Adilson de Souza Candido

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

Para atendimento pleno da demanda com critérios objetivos de qualidade e desempenho, foram fixados os seguintes requisitos indispensáveis:

1) Requisitos de Interoperabilidade e Padrões Abertos:

a) Os dispositivos de comunicação sem fio devem obrigatoriamente operar sob protocolos padronizados de mercado (IEEE 802.15.4 / Zigbee 3.0 e IEEE 802.11 b/g/n/ac em 2.4 GHz e 5 GHz), possibilitando a integração com sistemas abertos de gestão (ex.: Home Assistant, OpenHAB ou bibliotecas livres em Python/C++), evitando aprisionamento tecnológico (vendor lock-in).

2) Requisitos de Desempenho e Processamento:

a) O computador de placa única deve possuir capacidade comprovada de processamento de redes neurais e visão computacional (arquitetura com aceleração vetorial/CUDA e barramento para armazenamento de alta velocidade NVMe), essencial para a otimização de matrizes energéticas em tempo real.

b) O kit FPGA deve prover elementos lógicos reconfiguráveis com blocos de memória embutida, conversor analógico-digital (ADC) integrado e compatibilidade de pinagem física com shieldings didáticos comerciais (ex.: barramento padrão Arduino).

3) Padrões de Segurança Elétrica e Certificação Regulatória:

a) Todos os equipamentos de rádio frequência (Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth) devem possuir homologação formal da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), comprovada no ato do recebimento provisório.

b) Os módulos de comutação de potência (relés e tomadas inteligentes) devem operar em padrão de segurança elétrica compatível com a tensão nominal da rede (100–240V AC, 50/60 Hz), possuir invólucro em polímero com retardamento a chamas (V0 ou equivalente) e capacidade de interrupção com isolamento elétrico seguro.

4) Critérios de Sustentabilidade (Guia de Contratações Sustentáveis):

a) Preferência por equipamentos de baixo consumo elétrico em repouso (standby power inferior a 1W para módulos atuadores);

b) Embalagens primárias e secundárias constituídas preferencialmente de material biodegradável ou reciclável, com o mínimo emprego de materiais não reutilizáveis;

c) Conformidade com diretivas internacionais restritivas de substâncias perigosas em eletroeletrônicos (Diretiva RoHS ou congênere nacional), mitigando a presença de chumbo, mercúrio e cádmio.

5. Levantamento de Mercado

Durante a fase de planejamento da contratação, a equipe técnica procedeu à prospecção das alternativas de mercado aptas a suprir a necessidade do laboratório:

Alternativa A – Aquisição de Bancadas Didáticas Fechadas (Prontas de Fábrica): Foi analisada a compra de bancadas didáticas industriais pré-montadas de automação predial. Embora completas, constatou-se custo excessivamente elevado (superior a três vezes o orçamento disponível na emenda), pouca modularidade para pesquisas inovadoras e rigidez para alterações de software e hardware.

Alternativa B – Aquisição Modular e Fracionada de Dispositivos e Módulos de Padrão Aberto (Solução Adotada): Consiste na aquisição individualizada de plataformas de processamento (Jetson/FPGA), sensores, atuadores Zigbee/Wi-Fi e infraestrutura de rede. Apresentou as seguintes vantagens determinantes:

a) Custo-Benefício: Ajusta-se perfeitamente ao limite financeiro da Emenda Parlamentar;

b) Intercambialidade e Didática: Permite aos alunos e pesquisadores manusear, queimar/substituir módulos pontuais e prototipar soluções aderentes ao mundo real de habitações populares e edifícios comerciais;

c) Ampla Competitividade: Inúmeros fornecedores e distribuidores nacionais ofertam esses componentes no mercado nacional e no Portal de Compras do Governo Federal (Compras.gov.br).

A pesquisa de fornecedores demonstrou ampla oferta para a solução fracionada (marcas conceituadas como NVIDIA, Intel/Terasic, Intelbras, Sonoff, Tuya e congêneres de mercado), afastando riscos de direcionamento ou restrição de competitividade.

6. Descrição da solução como um todo

A solução constitui um ecossistema experimental de automação, sensoriamento e inteligência artificial voltado à sustentabilidade e conservação energética.

1) Camada de Sensoriamento e Acionamento (Borda Física): Dispositivos de contato magnético, temperatura/umidade (DHT22) e detecção de movimento acoplados a relés e tomadas monitoradas. Os relés permitem manobrar circuitos de iluminação e cargas resistivas/indutivas de bancada; as tomadas inteligentes fornecem telemetria em tempo real das grandezas físicas: Tensão (V), Corrente (A), Potência Ativa (W) e Consumo Acumulado (kWh).

Camada de Comunicação e Roteamento: O tráfego de dados é unificado pelo Hub/Gateway Zigbee-Wi-Fi e gerenciado por um Roteador AC1200 Gigabit com segmentação de rede (VLAN/SSID dedicado de laboratório), blindando o sistema contra latências ou interferências da rede corporativa comum.

Camada de Processamento, Decisão e Algoritmos: A SBC de alta capacidade (Jetson Orin Nano Super) atua como servidor de borda, executando algoritmos preditivos e armazenamento temporário de telemetria; a placa FPGA opera na implementação de controladores digitais determinísticos e modulações para conversores estáticos de energia.

Camada de Interação e Prototipagem: Dispositivo de voz para comando e avisos de alerta de desperdício energético por acessibilidade, além de filamentos para fabricação digital em impressora 3D já existente na instituição, viabilizando o encapsulamento seguro e a fixação dos sensores em painéis didáticos.

Assistência Técnica e Garantia: Exigência de garantia mínima de 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação para os bens permanentes (SBC, FPGA, Roteador, Hub), prestada diretamente pelo fabricante ou pela empresa contratada em território nacional.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

As quantidades foram estimadas a partir de fatos concretos: a capacidade física e pedagógica de atendimento simultâneo do laboratório, estruturado para 4 (quatro) bancadas experimentais de alunos operando em conjunto com 1 (uma) ilha central de controle e processamento.

Memória de Cálculo:

1) Plataformas Centrais (SBC e FPGA): 01 unidade de cada para composição da central servidora e do nó mestre de processamento em borda do laboratório.

2) Micromódulos de Acionamento e Tomadas de Medição: 04 unidades de relés e 04 unidades de tomadas inteligentes, correspondendo exatamente a 01 unidade de cada dispositivo por bancada didática de ensaio (4 bancadas x 1 = 4).

3) Sensores de Ambiência (Temperatura/Umidade, Presença e Magnéticos): 02 unidades de cada, distribuídas entre zonas de teste de iluminação /climatização simuladas no laboratório.

4) Infraestrutura de Rede e Acessibilidade (Roteador, Hub, Smart Speaker): 01 unidade de cada, garantindo a cobertura integral do recinto laboratorial.

5) Filamento 3D: 02 carretéis de 1 kg para confecção dos suportes, invólucros isolantes e caixas de proteção dos módulos nas bancadas durante as fases de montagem experimental.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R$): 37.909,76

A estimativa orçamentária foi fundamentada em pesquisa de mercado prévia, consubstanciada nos preços de fornecedores do ramo, conforme memórias constantes na planilha orçamentária anexa ao processo:

ID	CATMAT	TITULO	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	UNIDADE DE MEDIDA	Quant.	Valor unitário estimado	Valor total estimado
PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO E MICROCONTROLADORES							
1	473610	Unidade de Processamento Gráfico e Computação de Borda (Edge AI). Modelo de Referência: NVIDIA Jetson Orin Nano Developer Kit (8GB)	MINI COMPUTADOR EDGE AI 8GB RAM LPDDR5 – 67 TOPS – PADRÃO NVIDIA JETSON ORIN NANO SUPER DEV KIT Kit de desenvolvimento para Inteligência Artificial na borda, com módulo Orin Nano 8GB, GPU Ampere 1024 núcleos CUDA, CPU 6-Core ARM, 67 TOPS, 4x USB 3.2, Gigabit Ethernet, Wi-Fi/BT incorporado, saídas M.2 NVMe, DisplayPort e fonte inclusa. Ref:	unidade	4	R$ 5.216,90	R$ 20.867,60

			NVIDIA 945-13766-0000-000 ou equivalente.				
2	621053	Microcomputador Placa Única 4GB RAM. Modelo de Referência: Raspberry Pi 4 Model B (4GB RAM)	Microcomputador de placa única (SBC - Single Board Computer) otimizado para processamento de borda e aplicações servidores. Especificações sistêmicas mínimas: Processador de arquitetura avançada ARM v8 de 64-bits, encapsulamento SoC Quad-core Cortex-A72 ou superior com frequência de clock operacional mínima atestada de 1.5GHz. Dispositivo provido de memória RAM integrada de no mínimo 4GB com tecnologia LPDDR4. Módulo de conectividade de rede sem fio nativo operando em espectro dual-band (2.4 GHz e 5.0 GHz) em compatibilidade irrestrita com o padrão IEEE 802.11b/g/n/ac e tecnologia Bluetooth versão 5.0 com protocolo Low Energy (BLE) plenamente integrado. Interface controladora de rede local cabeada Gigabit Ethernet com suporte passivo ou ativo a Power over Ethernet. A placa de circuito deve disponibilizar fisicamente, no mínimo: 2 portas de barramento serial USB 3.0, 2 portas USB 2.0, 2 portas de	unidade	2	R$ 1.357,93	R$ 2.715,86

			saída de matriz de vídeo no formato micro-HDMI com capacidade de decodificação por hardware para resoluções de até 4K (em 60 quadros por segundo), interface matricial de barramento GPIO com matriz mínima de 40 pinos programáveis, interface serial ponta-a-ponta para câmera (MIPI CSI) e interface paralela para display (MIPI DSI). Slot leitor embutido para arquitetura de armazenamento via cartão microSD. Requisito de alimentação elétrica operacional estabilizada em 5V DC dimensionada para conector do tipo USB-C. O suprimento do equipamento requer a apresentação de certificado de homologação regular e vigente expedido pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).				
			Placa educacional e de prototipagem equipada com chip FPGA (mínimo 50k elementos lógicos programáveis). Possui gravador USB integrado na placa, conversor analógico-digital (ADC) duplo nativo e 64MB de memória externa SDRAM. Contempla periféricos embarcados (acelerômetro de 3				

3	628294	Kit de Desenvolvimento FPGA. Modelo de Referência: Kit FPGA DE10-Lite Altera MAX 10	eixos, saída de vídeo VGA, chaves deslizantes, botões de uso geral, LEDs e visores de 7-segmentos). Permite expansão de hardware através de barra de pinos GPIO de 40 vias (3.3V) e barramento compatível com conectores Arduino Uno R3. Acompanha cabo de comunicação e alimentação USB. Modelo de referência: Terasic DE10-Lite com chip da família Altera MAX 10.	unidade	5	R$ 1.150,00	R$ 5.750,00
SENSORES							
4	632138	Sensor magnético de abertura de portas/janelas ZigBee 3.0	Sensor Magnético Sem Fio de Abertura para Portas e Janelas, com conectividade via protocolo Zigbee 3.0 (tipo End-Point), destinado à integração em sistemas de automação e segurança residencial ou predial. O dispositivo deve possuir estrutura compacta, alimentação por duas pilhas AAA, temperatura de operação de -10 a 50 °C, e compatibilidade com assistentes virtuais (Alexa e Google) e aplicativos de gestão (Smart Life, Tuya ou similares). É obrigatória a homologação da ANATEL.	unidade	10	R$ 61,09	R$ 610,90
			Sensor ambiental modular em formato				

			encapsulado caracterizando-se por saídas e leituras digitais portando índice de alta precisão projetado com o fim precípuo de prover o monitoramento perene e simultâneo das grandezas termodinâmicas climáticas de determinado ambiente. O artefato deve ser disponibilizado devidamente calibrado de forma sistêmica pela planta de fábrica original e projetado para operar isento da necessidade peremptória de atrelação a arranjos de componentes elétricos de calibração externa suplementares para garantir sua funcionalidade. O dispositivo microeletrônico é compelido a utilizar embarcadamente uma tecnologia de base de sensoriamento capacitivo projetada para a aferição analítica e proporcional da umidade relativa do ar aliada ao uso inseparável de um termistor dedicado, especialmente sensível, para a captura da medição da temperatura. A transferência algorítmica e elétrica dos dados deve processar-se exclusivamente através da utilização de uma interface lógica serial				

			puramente digital que atue sob os preceitos do modelo de via de comunicação única (conhecido na indústria como arquitetura single-wire) suportada por uma sequência algorítmica de dados pré-formatada no chip. As especificações paramétricas operacionais mínimas de aceitação exigidas para aprovação são as seguintes: Módulo capacitado à cobertura de amplitude de faixa de aferição para leitura climática de umidade relativa posicionada nos extremos algarítmicos de 0 a 100% (escala RH) apresentando desvios precisos atestados em patamar estabilizado e garantido oscilante entre margens que vão de ±2% a um limite de aceitação tolerável de ±5%; amplitude mecânica e de operação de circuito para o patamar de alcance na medição térmica projetado para atuar sem prejuízo em ambiente de frio a calores extremos situando a régua mínima referencial estrita de -40 °C estendendo-se comprovadamente em escala até o ápice térmico positivo de +80 ° C, e atuar com grau de precisão ou limite numérico de margem de tolerância em erro				
5	475779	Módulo Sensor Digital de Clima (Temp/Umid). Modelo de Referência: DHT22 / Sensor AM2302		unidade	10	R$ 20,89	R$ 208,90	

			restrito a marca máxima absoluta fixada em ± 0,5 °C numéricos. A demanda da engenharia acerca da carga elétrica por meio de tensão estabilizada de alimentação de viés de entrada contínua no equipamento necessitará mostrar-se amplamente flexível e com tolerância natural para comportar e viabilizar suporte à variação na faixa oscilante entre as margens limitadas de 3.3 V alcançando picos máximos estritos aos 5.5 V em corrente do tipo DC, viabilizando categoricamente o seu uso acadêmico de forma imediata e sem a necessidade obrigatória de associação com transistores e conversores adaptadores para níveis lógicos com o arranjo em microcontroladores modernos portadores de variadas e múltiplas tipologias de arquiteturas em seu silício. É uma demanda inegociável a de que possua encapsulamento moldado em invólucro de plástico injeccionado, equipado funcionalmente com rasgos laterais do tipo grelhas para fins óbvios de troca aerodinâmica que possibilite o contato de fluidos em sistemas de exaustão ou				

			ventilação simples e contando fisicamente quer seja com formato pino livre de contatos com terminais esparsos ou, equivalentemente atestado, pré-soldado em base tipo placa montada ostentando visual em formato de pequeno módulo.				
6	440276	Módulo sensor de movimento presença PIR HC-SR501 p/ Arduino	Módulo sensor PIR para detecção de presença por infravermelho. Tensão 4,5V a 20V DC, saída digital TTL 3,3V. Alcance ajustável de 3m a 7m. Tempo de retardo ajustável (0,5s a 200s). Lente Fresnel integrada. Padrão HC-SR501 ou equivalente técnico.	unidade	10	R$ 11,94	R$ 119,40
7	632138	Sensor de Movimento Inteligente ZigBee 3.0	Sensor de presença e movimento infravermelho microprocessado para automação residencial, operando via protocolo sem fio ZigBee 3.0 (IEEE 802.15.4) e com necessidade de integração a um gateway de comunicação compatível. O dispositivo oferece um campo de detecção com ângulo de até 110° e alcance de até 6 metros (a 25 °C), sendo construído em invólucro de policarbonato (PC) ultra compacto com peso de 19g. É alimentado por uma bateria CR2450 de 3V	unidade	5	R$ 98,91	R$ 494,55

			(inclusa), dispondo de sistema de monitoramento com notificação automática de bateria fraca ao atingir 10% de capacidade restante. Permite a criação de cenas inteligentes integradas para acionamento de cargas, envio de alertas de segurança em tempo real, compartilhamento de gerenciamento entre usuários via aplicativo e fixação simplificada por fita adesiva dupla face.				
DISPOSITIVOS DE AUTOMAÇÃO COMERCIAL							
			Módulo eletrônico miniaturizado autônomo concebido para a execução de chaveamento de controle de automação através de acionamento em potência com relé eletromecânico integrado. A solução tecnológica deve atuar nativamente se comunicando sobre arquiteturas de rede sem fio (wireless em protocolo estrito IEEE 802.11 b/g/n) para a transmissão segura de eventos. O equipamento precisa suportar tensões e variações oscilatórias típicas da infraestrutura de redes elétricas públicas do modelo alternado, garantindo uma faixa estendida de tolerância na entrada e				

8	458154	Interruptor Inteligente Wi-Fi Compacto. Modelo de Referência: Módulo Inteligente Sonoff Mini R4	tensão de operação nominal estipulada de 90 até o limite máximo dimensionado aos 250 Volts em Corrente Alternada (VAC), configurando o dispositivo como essencialmente do tipo Bivolt autômato. Além de sua tolerância em voltagem, o dispositivo microcontrolado de comutação necessita obrigatoriamente apresentar dimensionamento mecânico e capacidade de contato eletrônico certificados com fins de suportar e acionar o escoamento contínuo sobre si em carga máxima exigida na seção transversal da saída fixada obrigatoriamente em correntes elétricas até a fronteira avaliada de 10 Ampères, atestando dessa forma o isolamento galvânico necessário para operar seguramente no manuseio de grandezas relativas de potência aparente atingindo limites estritos de carga até um teto dimensionado conservadoramente no valor referencial de 2200 Watts de potência máxima absoluta de transição em carga, adequando-se para o uso sem danos com dispositivos comuns indutivos e fontes	unidade	12	R$ 139,46	R$ 1.673,52

			puramente resistivas. O módulo não poderá impor restrição ou limitar de nenhuma forma o arranjo arquitetônico civil preexistente da edificação e deve ser plenamente e amplamente compatível no diagrama de cabeamento com as topologias elétricas de instalações configuradas na tradicional e largamente empregada matriz de acionamento de sistema tipo paralelo físico presente nas edificações prediais antigas e modernas sem implicar conflito na sua matriz lógica. Do escopo atrelado essencialmente às demandas modernas de programação orientada no universo dos ecossistemas de interface de comando, demanda-se do equipamento de engenharia a exigência em conter integração funcional testada ou que permita reprogramações baseadas na interface com assistentes de acionamento operados pelo controle através de uso da rede web, abrangendo invariavelmente tecnologias do ecossistema integrador por uso da voz e a capacidade vital de possibilitar ao aluno a reprogramação e o consequente acesso aos nós sem					

			intermédios por uso da matriz do serviço do aplicativo oficial homologado do fornecedor ou de firmware de fonte abertamente distribuído.				
9	475779	Interruptor Zigbee Inteligente 2 Botões Touch com Tomada	Interruptor Zigbee Inteligente 2 Botões Touch com Tomada. Especificação mínima: 1) Tensão: Bivolt Automático 100 ~ 240Vca; 2) Alimentação com Fio Neutro + Fio Fase (127V ou 220V) OU então 2 fases 127V; 3) Corrente mínima: 100 ~ 240Vca, 50/60Hz; 4) Carga minima: 2200W; 5) Conectividade: Zigbee 3.0; 6) Replicador Zigbee: Sim. 7) Compativel com assistentes virtuais Alexa (Echo, Echo dot, Echo Show), Google Assistente (Nest, Nest Mini, Nest Hub), Siri (Apple Home Pod); 8) Dispõe de aplicativo para Android e IOS.	unidade	5	R$ 175,58	R$ 877,90
			Módulo mini relé inteligente microprocessado com três canais independentes, utilizando protocolo de comunicação ZigBee 3.0 para integração via Hub dedicado e redução de tráfego na rede Wi-Fi. O dispositivo opera em tensão bivolt automática (100 a 240V AC) com corrente máxima de				

10	475779	Módulo Relé Inteligente Mini Zigbee 3 Canais (10A)	10A, sendo construído em invólucro de plástico ABS antichama com componentes de circuito eletrônico e metal. Possibilita automação residencial através de controle remoto via aplicativos SmartLife ou NovaDigital (compatíveis com sistemas Android e iOS), suporte a comandos de voz integrados com assistentes virtuais Google Home e Alexa da Amazon, além de permitir o compartilhamento de gerenciamento entre usuários e a manutenção do acionamento manual por interruptores convencionais.	unidade	20	R$ 99,99	R$ 1.999,80
11	475779		Módulo mini relé inteligente microprocessado com três canais independentes, utilizando protocolo de comunicação sem fio Wi-Fi no padrão IEEE 802.11 b/g/n (2,4 GHz) para acionamento e automação direta de sistemas de iluminação e equipamentos domésticos. O dispositivo opera em tensão bivolt automática (90 a 250V AC), com corrente máxima total de 10A e potência suportada de 3x150W (3,3A por canal), sendo construído em invólucro	unidade	10	R$ 75,18	R$ 751,80

		Módulo Relé Inteligente Mini Wi-Fi 3 Canais (10A)	de plástico ABS na cor branca com circuito eletrônico interno. Permite o gerenciamento remoto via aplicativos SmartLife ou NovaDigital (compatíveis com Android e iOS), controle por comandos de voz integrado aos assistentes virtuais Google Home e Alexa da Amazon, além de funções para agendamento de horários (temporizador) e compartilhamento de acesso entre múltiplos usuários.				
12	231758	Hub Gateway Central de Automação ZigBee 3.0 e Bluetooth (Wi-Fi)	Dispositivo central de gerenciamento e gateway de automação residencial microprocessado, operando com suporte simultâneo aos protocolos ZigBee 3.0, Bluetooth (BLE) e Wi-Fi (padrão 2,4 GHz). O equipamento atua na unificação e controle de redes mesh com capacidade para até 128 dispositivos periféricos conectados simultaneamente, permitindo a criação de cenários inteligentes e integração direta com assistentes virtuais Google Home e Alexa da Amazon. Alimentado por interface USB Tipo C (5V / 1A), possui dimensões compactas com base emborrachada, LED	unidade	2	R$ 149,44	R$ 298,88

			indicador de status, botão de reset e compatibilidade com os aplicativos SmartLife, NovaDigital e Tuya Smart (sistemas Android e iOS). Exige-se obrigatoriamente que o produto seja fornecido com homologação ativa da Anatel e garantia mínima de fábrica de 12 meses, acompanhado de cabo de alimentação USB e manual em português.				
13	622849	Alto-falante inteligente smart speaker com Alexa 5ª geração preto. Modelo de Referência: Amazon Echo Dot 5 Geração	Smart Speaker assistente virtual com controle por voz, alto-falante frontal 1,73" (44mm), Wi-Fi Dual Band (2,4/5 GHz), Bluetooth, sensor de temperatura e sensor de presença integrados. Botão físico para silenciar microfone. Voltagem bivolt automática. Padrão Echo Dot 5ª Geração ou equivalente.	unidade	1	R$ 613,97	R$ 613,97
INFRAESTRUTURA DE REDE							
			Roteador wireless de alto desempenho com tecnologia Wi-Fi 5 (Dual-Band AC 1200), operando simultaneamente nas frequências de 2,4 GHz (até 300 Mbps no padrão 802.11n) e 5 GHz (até 867 Mbps no padrão 802.11ac). O equipamento possui 4 antenas externas fixas				

14	484745	Roteador Wireless Wi-Fi 5 Gigabit Dual-Band AC 1200. Modelo de Referência: Intelbras W5g 1200g Gigabit Dualband	de 5 dBi, tecnologias MU-MIMO e Beamforming para otimização de sinal, suporte a redes Mesh e capacidade recomendada para até 40 dispositivos conectados e cobertura de até 120 m². Dotado de 4 portas LAN/WAN Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps), opera nos modos de Roteador, Bridge ou Repetidor, permitindo gerenciamento remoto, controle e priorização de banda via aplicativo móvel dedicado. Acompanhado de fonte de alimentação, cabo de rede e garantia mínima de fábrica de 5 anos.	unidades	2	R$ 253,46	R$ 506,92
PROTOTIPAGEM RÁPIDA							
15	440049	Filamento Impressora 3D - PLA - 1,75mm, carretel 1kg, cor: preta	Filamento PLA para impressão 3D FDM, diâmetro 1,75mm com tolerância máxima de 0,03mm. Peso líquido 1kg. Cor preta. Embalado a vácuo com sílica gel. Padrão GTMax3D / 3D Lab / Esun ou equivalente	Rolo 1 Kg	3	R$ 139,92	R$ 419,76
TOTAL							**R$ 37.909,76**

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

A regra geral aplicável à Administração Pública é a obrigatoriedade do parcelamento do objeto, quando este for tecnicamente viável e economicamente vantajoso, consoante dispõem o art. 40, inciso V, alínea "b" (para compras) e o art. 47, II (para obras e serviços) da Lei nº 14.133/2021, em consonância com a jurisprudência consolidada na Súmula nº 247 do Tribunal de Contas da União (TCU), que visa a aproveitar as peculiaridades do mercado, ampliar a competitividade e evitar a perda de economia de escala.

Para a presente licitação:

1) Adota-se o parcelamento por ITENS INDIVIDUAIS.

2) Justificativa Técnica e Econômica: Os itens a serem contratados abrangem nichos mercadológicos complementares (materiais de consumo para impressão 3D, equipamentos de redes de telecomunicação, componentes eletrônicos/embarcados e dispositivos de automação comercial). A adjudicação por item ampliará a competitividade do certame, permitindo que microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP) especializadas forneçam itens pontuais sem a barreira de entrada de terem que cotar todo o conjunto tecnológico, resultando em propostas mais vantajosas e econômicas para o Erário.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não há necessidade de celebração de novos contratos de serviços de instalação de terceiros ou obras civis preliminares.

1) Infraestrutura Pré-existente: O espaço físico do Laboratório de Sustentabilidade já conta com bancadas industriais, rede elétrica estabilizada (tomadas aterradas conforme ABNT NBR 14136), pontos de acesso à Internet acadêmica e impressora 3D funcional.

2) Montagem e Configuração: Serão executadas diretamente pelo corpo docente, pesquisadores e corpo técnico da instituição demandante, configurando atividade acadêmico-pedagógica inerente ao escopo do projeto.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente aquisição demonstra estrito alinhamento com os instrumentos de governança e planejamento estratégico da instituição:

1) Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI): Contribui diretamente para as metas institucionais de modernização dos laboratórios de ensino e pesquisa e fortalecimento das publicações técnico-científicas na área de sustentabilidade ambiental e desenvolvimento tecnológico regional.

2) Plano de Contratações Anual (PCA): A demanda encontra-se compatibilizada com o planejamento de compras do órgão federal, enquadrando-se nas rubricas de materiais permanentes e de consumo.

3) Plano de Trabalho da Emenda Parlamentar: A compra materializa a destinação formal dos recursos outorgados pelo parlamentar autor da emenda, cujo objeto específico é a promoção de infraestruturas voltadas a energias renováveis e eficiência de recursos.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Com a consecução da presente contratação, almejam-se os seguintes resultados e ganhos:

1) Efetividade e Ensino Prático: Capacitação de dezenas de discentes por período letivo em tecnologias contemporâneas de mitigação de consumo energético e energias renováveis;

2) Eficiência e Economicidade na Gestão Pública: Desenvolvimento de protótipos de automação predial aplicáveis aos próprios prédios da Administração, promovendo redução do consumo de energia elétrica em iluminação e climatização institucional;

3) Desenvolvimento Nacional Sustentável: Fomento à formação de mão de obra técnica especializada em transição energética e inteligência computacional, alinhando o Brasil às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS da ONU – ODS 7: Energia Limpa e Acessível e ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura).

13. Providências a serem Adotadas

Previamente à formalização da contratação e recebimento dos materiais, a Administração adotará as seguintes providências:

1) Nomeação de Equipe de Fiscalização e Gestão: Designação formal, via portaria, de servidor/docente qualificado na área de engenharia /tecnologia para atuar como Fiscal Técnico do Contrato/Ata, encarregado do recebimento provisório e definitivo e conferência das especificações;

2) Reserva do Espaço e Adequação de Bancada: Disponibilização da sala física e organização de armários e bancadas com fechadura para guarda dos kits de maior valor agregado (Jetson Orin e FPGA);

3) Tombamento Patrimonial: Procedimento tempestivo de cadastramento e plaqueteamento dos bens permanentes junto ao setor de patrimônio imediatamente após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Riscos Identificados: Geração de resíduos eletrônicos (e-lixo) ao final da vida útil dos componentes, resíduos de embalagens plásticas e descarte inadequado de baterias primárias (ex.: células de lítio CR2450 dos sensores de movimento).

Medidas Mitigadoras e de Tratamento:

1) Logística Reversa (Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos): Exigência de que as baterias e componentes eletroeletrônicos inservíveis sejam submetidos à logística reversa através de pontos de coleta homologados ou devolução aos fabricantes/importadores;

2) Prototipagem em Polímero Biodegradável: Utilização preferencial de filamento termoplástico de matriz biológica e biodegradável (PLA - Poliácido Láctico, oriundo de fontes renováveis como milho ou cana-de-açúcar) nas impressões 3D do laboratório, reduzindo o uso de plásticos derivados de petróleo;

3) Uso Prolongado e Manutenção: Seleção de equipamentos modulares que permitem reparos pontuais, prolongando o ciclo de vida útil dos ativos tecnológicos.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Com base na fundamentação técnica, jurídica e orçamentária exposta neste Estudo Técnico Preliminar:

1) A necessidade do órgão demandante encontra-se perfeitamente caracterizada e aderente ao interesse público;

2) Os requisitos técnicos foram estabelecidos de modo a preservar a ampla competitividade de mercado e mitigar riscos de direcionamento;

3) O modelo de solução fracionada por itens atende às súmulas de controle externo (Súmula 247/TCU) e garante a seleção da proposta mais vantajosa;

4) Os recursos orçamentários estão plenamente assegurados por meio de crédito orçamentário específico decorrente de Emenda Parlamentar Federal vinculada à temática.

Diante do exposto, **DECLARA-SE A CONTRATAÇÃO PLENAMENTE VIÁVEL E ADEQUADA**, recomendando-se o regular prosseguimento do processo licitatório com a confecção do Termo de Referência (TR).

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Despacho: Área Requisitante e Representante Técnico

ADILSON DE SOUZA CANDIDO

Membro da comissão de contratação

Assinou eletronicamente em 24/09/2026 às 15:17:47.