

TERMO DE REFERÊNCIA – Seleção nº 012/2021

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade

Secretariado para América do Sul

Projeto executivo e instalação de usina de geração de energia solar fotovoltaica e troca de iluminação na Escola Municipal Herbert José de Souza, no município de Belo Horizonte - MG

Chamada para contratação de empresa (Pessoa Jurídica) para elaboração de projeto executivo e instalação de usina de geração de energia solar fotovoltaica e troca de iluminação por LED na Escola Municipal Herbert José de Souza, no município de Belo Horizonte - MG, no âmbito de implementação do projeto Urban-LEDS II.

Tipo de contrato: projeto e execução.

Março de 2021





Sumário

Objeto da contratação	4
Sobre o ICLEI América do Sul	4
Sobre o Projeto Urban-LEDS II	4
Sobre a Iniciativa LEDS Lab	5
O contexto em Belo Horizonte	6
O local da intervenção	6
Diagnóstico energético	7
Instalações	7
Justificativa da contratação	10
Caracterização do sistema de geração fotovoltaica projetado	10
Especificações técnicas do sistema fotovoltaico	10
Critérios de qualidade do sistema fotovoltaico	12
Prazo de garantia	13
Caracterização do projeto de iluminação projetado	13
Especificações técnicas do sistema	14
Critérios de qualidade	16
Etapas e produtos	16
Produto 1 Revisão do Plano de Trabalho	16
Produto 2 Projeto Executivo	17
Produto 3 Execução da Obra	18
Produto 4 Databook	19
Produto 5 Manual de Operação e Manutenção dos Sistema Fotovoltaicos	20
Instruções para o desenvolvimento do trabalho	21
Diretrizes projetuais	21
Diretrizes para execução da obra	21
Diretrizes para gerenciamento de resíduos	21
Responsabilidade técnica	22



Autoria	22
Acompanhamento dos trabalhos	22
Normas técnicas	22
Comissionamento	22
Padrão de procedimentos para o comissionamento	22
Data e valor do contrato	23
Qualificação técnica requisitada	24
Comprovação de pessoal qualificado	24
Visita técnica	25
Envio de propostas	25
Critérios de seleção	26
Anexos	26



1. Objeto da contratação

Contratação de empresa para elaboração de: (i) projeto executivo elaborado a partir de projeto básico já existente, (ii) instalação de usina de geração de energia solar fotovoltaica e (iii) troca de iluminação na Escola Municipal Herbert José de Souza, no município de Belo Horizonte - MG. A principal restrição que será apresentada aos Instaladores e sob a qual sua proposta será feita, será o orçamento do projeto.

2. Sobre o ICLEI América do Sul

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade é uma rede global de mais de 1.750 governos locais e regionais comprometida com o desenvolvimento urbano sustentável. Ativos em mais de 100 países, influenciaremos as políticas de sustentabilidade e impulsionamos a ação local para o desenvolvimento de baixo carbono, baseado na natureza, equitativo, resiliente e circular.

Nossa Rede e equipe de especialistas trabalham juntos oferecendo acesso a conhecimento, parcerias e capacitações para gerar mudanças sistêmicas em prol da sustentabilidade urbana.

O ICLEI América do Sul conecta seus mais de 80 governos associados em 8 países a este movimento global. Em 2018, para continuar construindo fortes relações de apoio com seus associados, o secretariado regional abriu dois escritórios de Coordenação Nacional, na Colômbia e na Argentina, respectivamente. O escritório na Colômbia é sediado pela Área Metropolitana do Valle de Aburrá (AMVA); e na Argentina, é sediado pelo Município de Rosario. Ao longo destes anos, o ICLEI América do Sul destacou-se no desenvolvimento e execução de projetos nas temáticas de: Clima e Desenvolvimento de Baixo Carbono, Resiliência, Resíduos Sólidos, Compras Públicas Sustentáveis, Biodiversidade Urbana, dentre outros.

Conheça mais: <https://americadosul.iclei.org/>

3. Sobre o Projeto Urban-LEDS II

O Urban-LEDS II: “Acelerando Ação Climática por meio da Promoção de Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixas Emissões” é uma iniciativa financiada pela Comissão Europeia e implementada pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade em parceria com o ONU-Habitat. O projeto atua em oito países: Colômbia, Brasil, África do Sul, Ruanda, Bangladesh, Indonésia, Lao e Índia e conta com o engajamento direto de mais de 60 cidades. Durante a primeira fase do projeto, implementada entre 2012 e 2016, foi desenvolvida e testada a metodologia *GreenClimateCities* (GCC) (conforme Figura 1, abaixo), que orienta a ação local pelo clima.

As cidades Urban-LEDS avançaram de maneira bastante exitosa, principalmente nas fases 1 e 2 da metodologia. Nesse momento, estamos na fase II do Projeto e que tem como objetivo apoiar as cidades na revisão e no aprimoramento dos resultados da fase I, além de avançar especificamente nos passos e) e f) da metodologia. O LEDS Lab é uma iniciativa



que tem por proposta pilotar um processo de orientação mais específico a esses passos de financiamento e implementação e monitoramento da metodologia GCC.



Figura 1. Metodologia GreenClimateCities

4. Sobre a Iniciativa LEDS Lab

O ICLEI reconhece os desafios que as cidades enfrentam na busca e obtenção de financiamentos para seus projetos e no passo a passo de sua implementação. No contexto do Projeto Urban-LEDS II, está sendo desenvolvido o LEDS Lab que tem como principal objetivo aprimorar a capacidade instalada dos governos locais para que desenvolvam projetos com uma abordagem climática clara, auxiliando as cidades na elaboração de projetos financiáveis, considerando claramente os aspectos de mitigação e adaptação ao clima. De acordo com os projetos identificados como prioritários em oficinas realizadas anteriormente pelo ICLEI América do Sul, o setor de energia é foco do LEDS Lab. Espera-se como resultado que ao final do processo LEDS Lab, os projetos das cidades selecionadas estejam finalizados e prontos para implementação piloto, que será parcialmente viabilizada pelo Projeto Urban-LEDS II por meio de um aporte inicial de recursos, denominado *seed money* (capital semente).

No segundo semestre de 2019, projetos de eficiência energética em prédios públicos das cidades do Recife e de Belo Horizonte foram selecionados para receberem o apoio direto de uma consultoria especializada contratada pelo ICLEI. A banca de avaliação incluiu representantes do ONU Habitat, União Européia, BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, Houer Concessões, Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos, CAF - Banco de Desenvolvimento da América Latina e do Conselho Diretor do ICLEI.

O consórcio de consultorias contratado “Mitsidi Projetos, I Care and Consult, Markup Consultores, Hill Consulting” foi responsável por desenvolver todo o projeto básico do LEDS Lab nas cidades selecionadas. As demais cidades Urban-LEDS são convidadas a



acompanharem o processo do LEDS Lab com o objetivo de aprender e replicar a metodologia.

5. O contexto em Belo Horizonte

Em Belo Horizonte, o projeto apresentado no processo de seleção para o LEDS Lab foi o “Projeto Escolas Solares: Energia para renovar as esperanças das futuras gerações”, desenvolvido no âmbito do Programa COMPASSO em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Em 2016, a consultoria ACCENTURE/WB apresentou à Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) um estudo que visava avaliar a viabilidade técnica e econômica do processo de melhoria energética nos prédios escolares do município. O referido estudo apontou um potencial médio de economia de energia em escolas auditadas de 48%, além de um potencial médio de geração de energia solar fotovoltaica de 178 MWh(p) por ano (considerando todas as escolas municipais), o que representaria 134% de energia excedente.

A partir deste estudo, a escola escolhida para implementação do projeto piloto como parte do Projeto Escolas Solares foi a Escola Municipal Herbert José de Souza (EMHJS), que é a maior das unidades escolares da região nordeste da cidade.

6. O local da intervenção

A escola está inserida em uma região de vulnerabilidade climática, segundo a “Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município de Belo Horizonte” e atende cerca de 1.000 alunos, os quais se encontram no Ensino Infantil, Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos.

O projeto piloto foi submetido e aprovado na chamada do LEDS Lab do ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, no âmbito do Urban-LEDS II, em setembro de 2019, e adquiriu maior apoio técnico, com suporte direto das consultorias já mencionadas, e o *seed money*, mencionado acima.

O projeto a ser implementado na EMHJS visa desenvolver um caso demonstrativo detalhado que possibilite posteriormente a replicação das ações de eficiência energética (EE) e de energias renováveis (ER) em outras unidades escolares. A análise na EMHJS tem como objetivos: levantar a dinâmica de consumo energético de uma escola municipal padrão, propor intervenções para a melhoria da EE segundo os regulamentos nacionais, e prepará-la para receber uma usina solar fotovoltaica interligada à rede da concessionária local de energia.

Assim, o projeto piloto tem foco na implantação de medidas de mitigação que envolvam o uso de energia solar fotovoltaica e/ou de ações de eficiência energética na Escola Municipal Herbert José de Souza.

Nesse contexto, foi realizada uma visita técnica na escola com o objetivo de entender a dinâmica de consumo de energia dos principais sistemas consumidores e identificar



melhorias e medidas para reduzir o consumo energético e as despesas com energia elétrica, partindo do estudo já realizado em detalhe pela UFMG.

6.1. Diagnóstico energético

Um diagnóstico energético prévio foi elaborado pelo programa COMpasso da UFMG. Todos os dados das análises realizadas pela Universidade foram disponibilizados à PBH, ICLEI e à consultoria, e foram utilizados como insumos para a identificação das medidas de mitigação e elaboração dos projetos básicos. Foi também realizada uma visita técnica na EMHJS no dia 10 de fevereiro de 2020. As medidas de melhoria do desempenho energético identificadas e baseadas neste diagnóstico são descritas nas próximas seções deste capítulo.

6.2. Instalações

Localizada no município de Belo Horizonte, a Escola Municipal Herbert José de Souza (EMHJS), além de atender seus alunos matriculados, faz parte do Programa Escola Aberta nos finais de semana. Sua estrutura é formada por dois prédios de dois andares, e no seu terreno há algumas árvores de porte médio e uma quadra de esportes. Abaixo é possível ver uma imagem superior do terreno da escola (Figura 4), com o telhado onde serão instaladas as placas fotovoltaicas.

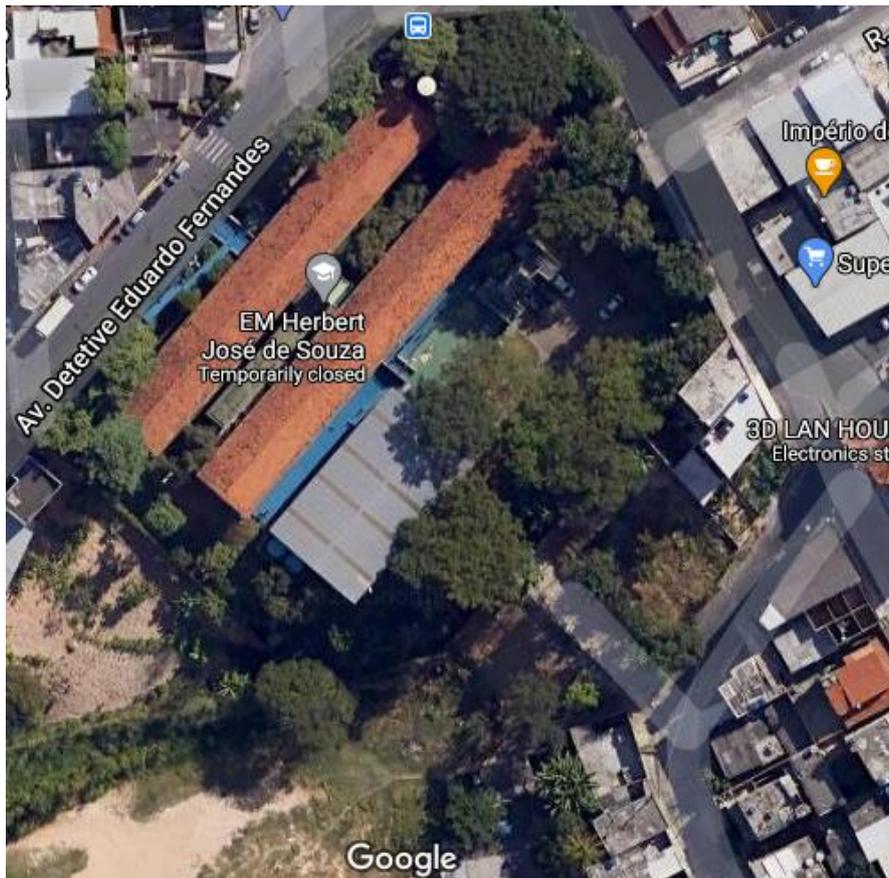


Figura 4. Fonte via satélite da EMHJS.
Fonte: Google Maps.

Nas imagens a seguir pode-se observar a estrutura interna da escola (Figuras de 5 a 11).



Figura 5. Foto da Entrada da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 6. Foto da Sala de Aula da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 7. Foto do Refeitório da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 8. Foto da Sala Audiovisual da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 9. Foto da Quadra da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 10. Foto da Cozinha da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.



Figura 11. Foto da Sala de Brinquedos da EMHJS.
Fonte: Consultorias, 2020.

7. Justificativa da contratação

O presente Termo de Referência visa à contratação de empresa para elaboração de projeto executivo e instalação de usina de geração de energia solar fotovoltaica e troca de iluminação por LED na escola municipal Herbert José de Souza, no município de Belo Horizonte-MG. A contratação corresponde ao emprego do *seed money* disponibilizado no projeto LEDS Lab para implantação de projeto demonstrativo.

8. Caracterização do sistema de geração fotovoltaica projetado

O projeto básico para a escola foi desenvolvido contando com uma potencial total de 67 kW. Desta forma, o sistema gerará créditos excedentes que poderão ser descontados das faturas de energia elétrica da PBH que estejam cadastradas no mesmo CNPJ e na mesma área de concessão.

O Gráfico 1 a seguir apresenta o consumo de energia elétrica da EMHJS entre os meses de fevereiro de 2019 e janeiro de 2020, que foram utilizados como linha de base para o dimensionamento do sistema de geração de energia fotovoltaica. Considera-se, assim, um consumo anual de 53.000 kWh.

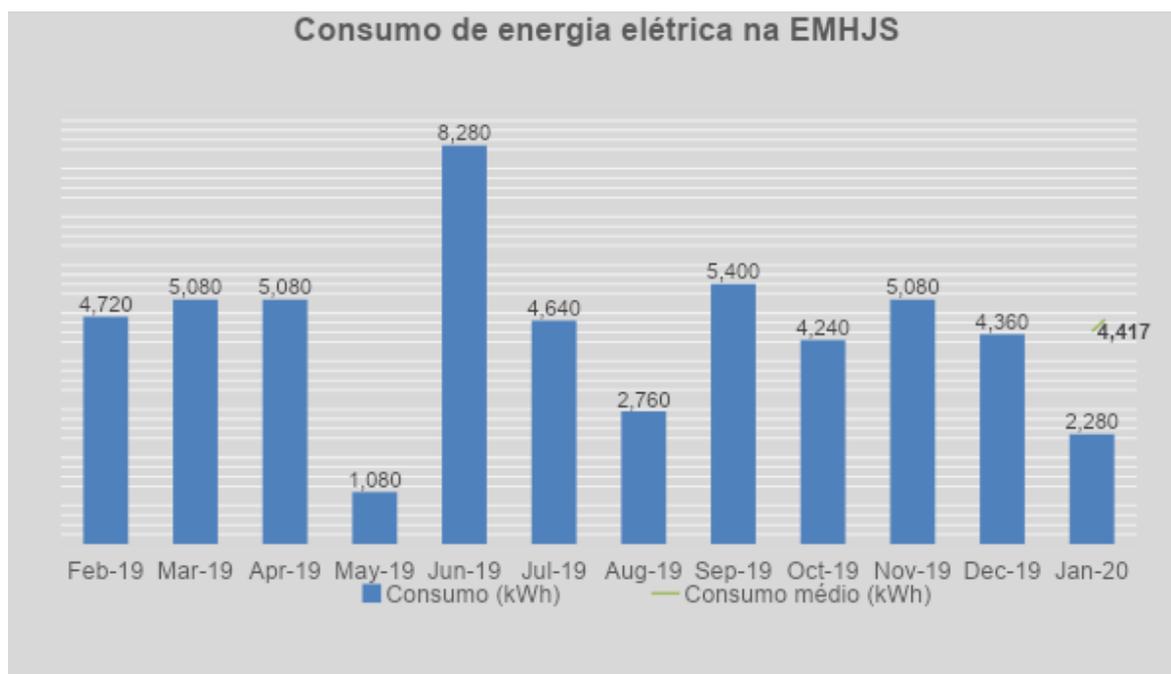


Gráfico 1. Consumo de energia elétrica na EMHJS.
Fonte: CEMIG.

8.1. Especificações técnicas do sistema fotovoltaico

Essa seção tem como objetivo apresentar um resumo das especificações técnicas dos projetos básicos inicial e de expansão. Estão anexos (Anexo 3) os projetos básicos completos dos dois sistemas, contendo:



- Projeto Básico (diagrama unifilar; layout da estrutura, painéis, *strings* e infraestrutura, detalhes do projeto).
- Especificação técnica de caixas para medição, proteção e derivação;
- Novo padrão de medição para baixa tensão.
- Norma de distribuição – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais.
- Manual de Distribuição – Requisitos para a Conexão de Acessantes ao Sistema de Distribuição Cemig D – Conexão em Baixa Tensão.
- Certificado inversor.
- Informações técnicas do Inversor e Módulos.
- Relatório Econômico.
- Memorial Descritivo.

A Tabela 1, abaixo, resume as principais especificações dos sistemas fotovoltaicos propostos no projeto básico e que devem ser adequadas e detalhadas pela Contratada.



Dados de geração do Sistema Fotovoltaico Previsto	Total
Potência Nominal Corrente Alternada (CA) – Kw	67,00 kW
Potência Nominal Corrente Contínua (CC) – kWp	81,07 kWp
Número de módulos	242 módulos
Potência Nominal CC de cada módulo – Wp	335 Wp
Tecnologia dos Módulos	Policristalino
Local Previsto de Instalação	Telhado Cerâmico
Área do Telhado Utilizada (m²)	484,00 m²
Quantidade de Inversores Fotovoltaicos	2 inversores
Potência Nominal do Inversor CA – Kw	-
Quantidade de Transformadores	2 transformadores
Potência do Transformador – Kva	-
Tensão do Transformador – V	-
Energia gerada (kWh/ano)	125.112,8 kWh/ano
Percentual atendido pelo sistema	236,0 %

Tabela 1. Especificações técnicas do sistema fotovoltaico.

Fonte: Consultorias, 2020.

A Contratada deve prever em seu projeto a maior potência possível, considerando o orçamento previsto para a instalação, as recomendações do projeto básico e o alcance de, pelo menos, 200% da demanda indicada.

Deve-se levar em conta também a necessidade de provisão de adequação do padrão de entrada para atendimento das normas da CEMIG. O serviço para consultoria de laudo de estruturas de cobertura, se ainda for necessário, poderá ser terceirizado ou contratado com empresa exclusiva para esse fim. A adequação foi orçada em R\$8000 e a Contratada deve levar isso em consideração.

8.2. Critérios de qualidade do sistema fotovoltaico

Neste item são apresentados critérios de qualidade a serem considerados e avaliados na contratação e instalação do sistema fotovoltaico. Para maiores detalhes e informações, recomenda-se a leitura do memorial descritivo anexo. Como principais critérios, destaca-se:



- Atender a todas as normas vigentes e às especificações técnicas exigidas pela distribuidora local e pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), presentes no Memorial Descritivo em Anexo.
- Projeto executivo fotovoltaico deve ser elaborado e executado por empresa qualificada e especializada.
- Elaborar ART (Atestado de Responsabilidade Técnica) do projeto com profissional registrado no CREA ou TRT (Termo de Responsabilidade Técnica) no caso de projeto elaborado por profissional de Eletrotécnica, atestando o estado de instalação da obra ou com visto do seu CREA de origem para o CREA do estado de instalação. A ART relativa ao projeto e instalação de microgeração distribuída de energia elétrica deverá ser emitida por Engenheiro Eletricista, Engenheiro de Energia ou outro, desde que tenha anotado em suas atribuições o art. 8 da Resolução 218/73 do CONFEA ou o art. 2 da Resolução 1076/16, conforme decisão da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica / CREA-MG – CEEE/MG nº290/2017.
- A Contratada deve comprovar a execução de pelo menos 2 (duas) outras experiências com projetos semelhantes, de potência mínima de 60 kWp, com exigências técnicas idênticas por parte da Companhia Distribuidora Local.
- Usar componentes de qualidade em toda instalação: estrutura, fixações, infraestrutura elétrica, dispositivos de proteção etc.
- O serviço para consultoria de laudo de estruturas de cobertura, se ainda for necessário, poderá ser terceirizado ou contratado com empresa exclusiva para esse fim.
- A Contratada deverá remover e providenciar destinação adequada dos resíduos gerados, seguindo as regras da legislação brasileira e local, bem como as boas práticas de reuso e reciclagem, e às suas custas, quaisquer sobras e restos de materiais, bem como equipamentos e acessórios inservíveis e/ou desinstalados, dos locais de prestação dos serviços, cumprindo as exigências dos órgãos de controle ambiental, responsabilizando-se, ainda, por quaisquer danos causados em decorrência do transporte ou dos serviços.

8.3. Prazo de garantia

A instalação deverá ter garantia pelo prazo mínimo de 12 meses, a contar a partir da entrega da obra, contemplando vícios de instalação que decorram em falhas no sistema fotovoltaico e vícios causados na edificação por razão da obra de instalação.

A garantia dos inversores que deverá ser de no mínimo 3 anos e dos painéis solares fotovoltaicos deverá ser de no mínimo 8 anos (com garantia de desempenho de 80% de seu desempenho original aos 25 anos da data de instalação). O prazo de garantia será contado a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

9. Caracterização do projeto de iluminação projetado

A partir de visitas técnicas, dados energéticos de diversos cenários foram coletados. Para análise e recomendação foi escolhido o que considera a troca de todas as lâmpadas por



modelos mais econômicos e o acréscimo de luminárias somente em ambientes necessários, uma vez que foi avaliado como a opção mais economicamente viável, e garantindo que todos os ambientes atendessem níveis adequados de iluminação.

Diferentemente da linha de base calculada para o projeto solar fotovoltaico, para a medida de retrofit de iluminação, utilizou-se a linha de base calculada pela UFMG considerando o consumo energético da iluminação no cenário real. A Tabela 2 resume os valores de investimento e economias proporcionadas pelo projeto.

Tabela Resumo	
Potência total instalada do sistema proposto (W)	21.445,2
Consumo ao mês do sistema proposto (kWh)	3.035,40
Economia kWh-mês	1.660,58
% de Economia em relação ao consumo real atual do sistema de iluminação	35,36%
Redução de emissões média (tCO ₂ /ano)	0,12454

Tabela 2. Tabela Resumo - *Retrofit Iluminação Interna*.

Fonte: Consultorias, 2020.

9.1. Especificações técnicas do sistema

Para a escolha das lâmpadas, algumas características foram determinadas:

- **Possuir base G13:** para manter as luminárias já existentes na escola, é necessário que as novas lâmpadas tenham esse mesmo encaixe.
- **Tamanhos 1200mm e 600mm,** que são os tamanhos padrões usados na escola.
- **Temperatura de cor neutra (4000K, 5000K):** temperatura adequada para ambientes de sala de aula que possuem funcionamento diurno e noturno.

Nos Anexos 4 e 5 deste relatório podem ser encontrado o detalhamento do número de lâmpadas e luminárias por cada ambiente da escola, assim como uma sistematização das especificações das lâmpadas e quantidades que facilitarão, por exemplo, o financiamento através do Programa de Eficiência Energética - PEE.

As tabelas (Tabelas 3 e 4) apresentadas a seguir apresentam as especificações técnicas recomendadas para a substituição das lâmpadas.



Lâmpada LEDTube 600mm 10W 840 T8	
Características Elétricas	
Potência nominal	10W
Tensão nominal	100-240V
Frequência nominal	50 a 60Hz (frequência de entrada)
Fator de potência	0,92
Características Luminotécnicas	
Fluxo luminoso	1050lm
Temperatura de cor	4000K
Índice de restituição cromática	82
Características de Desempenho	
Eficiência luminosa (lm/W)	105lm/W
Vida útil da lâmpada	40.000h
Selo PROCEL/ENCE – PBE	A+ (Etiqueta de Eficiência Energética – EEL)

Tabela 3. Especificações técnicas Lâmpada Tipo 01.

Lâmpada CorePro LEDtube 1200mm 18W 840 T8C W G	
Características Elétricas	
Potência Nominal	18W
Tensão nominal	100-240V
Frequência nominal	50 a 60Hz (de entrada)
Fator de potência	0.92
Características Luminotécnicas	
Fluxo luminoso	1850lm
Temperatura de cor	4000K
Índice de restituição cromática	82
Características de Desempenho	
Eficiência luminosa (lm/W)	102, 77 lm/W
Vida útil da lâmpada	30.000h
Selo PROCEL/ENCE – PBE	A+ (Etiqueta de Eficiência Energética – EEL)

Tabela 4. Especificações técnicas Lâmpadas Tipo 02.



9.2. Critérios de qualidade

Neste item são apresentados critérios de qualidade a serem considerados para a compra e instalação das lâmpadas. Como principais critérios, destaca-se:

- Os materiais fornecidos deverão ser novos, sem utilização anterior, e deverão estar acondicionados nas embalagens originais dos fabricantes devidamente lacradas.
- Os materiais deverão ser entregues acompanhados das respectivas Notas Fiscais e do Termo de Garantia, se houver, emitido pelo fabricante dos itens.
- Os materiais deverão possuir marcação, etiqueta, número de série ou outra forma de identificação que determine o lote a que pertencem, de forma a viabilizar o acompanhamento da vigência da garantia de cada unidade.
- Os materiais deverão ser próprios para instalações fotovoltaicas e de iluminação, com certificações pertinentes para implementação no mercado nacional.
- Poderá ser exigido do fornecedor que apresente amostra do material a ser entregue, para a verificação da compatibilidade com as especificações descritas e consequente aceitação.

10. Etapas e produtos

A título de organização, o trabalho foi dividido em 5 produtos, com diferentes prazos. Abaixo, os produtos e subprodutos a serem entregues:

Produto 1 | Revisão do Plano de Trabalho

Produto 2 | Projeto Executivo do sistema de geração de energia fotovoltaica e de iluminação

Produto 3 | Execução da obra

Produto 4 | Databook

Produto 5 | Manual de Operação e Manutenção dos Sistema Fotovoltaicos

10.1. Produto 1 | Revisão do Plano de Trabalho

Objetivo:

- Após a assinatura do contrato e antes de iniciar as atividades do Produto 2, revisar o Plano de Trabalho (documento solicitado na etapa seletiva, cujo link para o modelo está disponível no Anexo 1 deste Termo de Referência). O objetivo do Plano de trabalho é planejar as atividades de modo a cumprir os objetivos e os prazos a serem acordados entre a Contratante e a Contratada.
- A revisão do cronograma de instalação deve ser acordada com o ICLEI e levar em consideração a data de 15 de julho de 2021 como limite para a entrega dos produtos 2, 3, 4 e 5.

- 
- A proposta orçamentária, realizada com base no projeto básico, deve cobrir ao menos 200% da demanda do edifício descrito neste Termo de Referência.

Atividades envolvidas:

- Visita ao local da obra, respeitando todas as medidas de segurança em função do COVID-19.
- Validar o Plano de Trabalho com a Contratante.
- Realização de reunião inicial de alinhamento com a Contratante e com o Município de Belo Horizonte para que a Contratada possa apresentar sua proposta e validar os produtos a serem entregues.

Especificações:

- Plano de trabalho com detalhamento das atividades e prazos de entrega dos produtos.
- Proposta orçamentária contemplando todas as etapas para desenvolvimento do projeto e execução da obra, de modo a atender as determinações deste Termo de Referência. No orçamento devem estar inclusos custos com equipamento, material, mão de obra, honorários, material de segurança e higiene individuais, impostos, encargos e o que mais for necessário para a adequada entrega dos produtos.

Entregas:

- 1.1: Plano de trabalho e proposta orçamentária em arquivos PDF e Excel.

10.2. Produto 2 | Projeto Executivo

Objetivo:

- Configura-se como etapa de detalhamento do Projeto Básico disponibilizado pelo Contratante (disponível no Anexo 3), que deve conter todos os elementos necessários à realização do empreendimento com nível máximo de detalhamento de suas etapas. Ressalta-se que o projeto básico está completo para homologação, mas deverá ser refeito pela empresa contratada. O Projeto Executivo deve conter 2 subprodutos derivados dele:
 - Subproduto 3.1 – Memorial descritivo
 - Subproduto 3.2 – Plantas

Atividades:

- Validar os produtos e subprodutos com o contratante e com o Município de Belo Horizonte em reunião de alinhamento.



Especificações:

- O projeto executivo deverá atender às Diretrizes projetuais (Item 11.1) e às Diretrizes legais (Item 11.2) deste Termo de Referência.
- Para a elaboração do projeto, a origem dos desenhos deverá ter como base os projetos básicos apresentados no Anexo 3. O projeto executivo deverá ser compatível com o projeto arquitetônico e estrutural da Escola Municipal Herbert José de Souza.
- O projeto executivo, acompanhado de seus derivados, deverá ser composto por:
 - Implantação;
 - Plantas e desenhos detalhados com cotas;
 - Cortes com cotas;
 - Cálculos estruturais;
 - Especificações técnicas;
 - Dimensionamento das instalações relacionadas à demanda de energia a ser produzida;
 - Especificações de execução;
 - Tabelas de áreas;
 - Quantitativo de materiais e equipamentos.

Entregas:

- **2.1: Projeto executivo:**
 - Deve estar em pranchas A1, em escala hábil para que se permita o perfeito entendimento do projeto;
 - Os arquivos deverão ser entregues em formato PDF e DWG;
 - Deverão ser entregue também uma versão unificada do projeto executivo em PDF.
- **2.2: Memorial Descritivo:**
 - Deverá ser entregue em formato de caderno, em PDF e Excel (arquivo), com a especificação e descrição de cada item.

10.3. Produto 3 | Execução da Obra

Objetivo:

- Configura-se como a etapa de execução da obra, de acordo com o Projeto Executivo.

Atividades:

- Contratação e formação de equipe para execução de projeto.
- Entrega à Contratante de uma via ou cópia das ARTs de execução emitida pela Contratada/responsáveis técnicos, acompanhada de cópia do comprovante de quitação da taxa;
- Instalação no local da obra de ao menos uma placa de caráter informativo e educacional sobre o projeto elaborado e executado.



Especificações:

- Execução da obra obedecendo a todas as especificações e recomendações contidas no Projeto Executivo e seus subprodutos.
- Os serviços necessários à execução da obra descrita neste Termo de Referência incluem o fornecimento de todos os materiais de aplicação permanente, todos os materiais de consumo, mão de obra, sinalização provisória, bem como o emprego de todos os equipamentos e ferramentas necessários para a entrega completa da obra.
- Também é obrigatório que a Contratada disponibilize aos seus funcionários Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPPs) aos seus funcionários durante a execução da obra., assim como máscaras e álcool em gel para higienização das mãos, visando a segurança dos funcionários em relação ao COVID-19. A Contratada é responsável pela implementação de tais medidas.
- A execução da instalação deve observar todas as diretrizes relativas à gestão de resíduos, descritas no item 11.3.
- O sistema fotovoltaico instalado deve cobrir ao menos 200% da demanda do edifício descrito neste Termo de Referência.

Entregas:

- Instalação de usina de geração de energia solar fotovoltaica e troca de iluminação por LED na Escola Municipal Herbert José de Souza, no município de Belo Horizonte-MG.

10.4. Produto 4 | Databook

Objetivo:

- A Contratada deverá entregar o Databook da obra, contendo documentos e registros que mostram o histórico de execução da obra.

Atividades:

- Registrar fotograficamente e compilar documentos do histórico de execução da obra.

Especificações:

- O Databook deve conter o *as built* do projeto, entregue em sistema digital formato DWG, PLT¹ e PDF, e 02 (duas) cópias impressas de cada prancha.

¹ O arquivo de extensão PLT é um arquivo desenvolvido no programa CAD e que contém informações para serem impressas por um plotter (impressora feita para imprimir trabalhos de grandes dimensões, como pranchas de projeto arquitetônico). É um arquivo gerado apenas para ser impresso e não visualizado em tela.

- A apresentação do Databook deve acontecer até 30 dias após a conclusão da obra.

Entrega:

- Databook da obra em sistema digital formato DWG, PLT² e PDF, e 02 (duas) cópias impressas de cada prancha.

10.5. Produto 5 | Manual de Operação e Manutenção dos Sistema Fotovoltaicos

Objetivo:

- Elaborar o Manual de Operação e Manutenção dos Sistema Fotovoltaicos, que deverá apresentar todos os passos necessários para o funcionamento inicial do sistema e as manutenções periódicas ou eventuais recomendadas. O conteúdo deve ser apresentado de maneira simples e de fácil acesso para a equipe de manutenção da Escola Municipal José Herbert de Souza.

Atividades:

- Elaborar o Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas Fotovoltaicos para a Escola Municipal Herbert José de Souza.

Especificações:

- Utilizar uma linguagem acessível, objetiva e clara.
- Incluir informações em acórdância com a norma ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações estabelece os requisitos para o estabelecimento de um sistema de gestão de manutenção. A manutenção representa um custo relevante na fase de uso de uma edificação, de modo que deve ser entendida como um serviço técnico perfeitamente programável e como um investimento na preservação de seu valor patrimonial. A elaboração e implantação de um **Programa de Manutenção** preventiva e corretiva são essenciais para a garantir os níveis de desempenho ao longo de sua vida útil projetada.

Entregas:

- 5.1: Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas Fotovoltaicos para a Escola Municipal Herbert José de Souza em formato Word e PDF.

² O arquivo de extensão PLT é um arquivo desenvolvido no programa CAD e que contém informações para serem impressas por um plotter (impressora feita para imprimir trabalhos de grandes dimensões, como pranchas de projeto arquitetônico). É um arquivo gerado apenas para ser impresso e não visualizado em tela.



11. Instruções para o desenvolvimento do trabalho

11.1. Diretrizes projetuais

- Projeto básico fornecido pelo ICLEI América do Sul.

11.2. Diretrizes para execução da obra

- A Contratada deverá ser responsável pelo fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPPs) aos seus funcionários durante a execução da obra.
- A Contratada deverá colocar no mínimo (02) duas lixeiras de porte médio em locais visíveis para a limpeza diária do local.
- A Contratada deverá tomar as medidas necessárias e cabíveis de prevenção ao COVID-19.

11.3. Diretrizes para gerenciamento de resíduos

As atividades de operação, manutenção e obras de iluminação artificial geram resíduos, que na maioria dos casos são passíveis de reutilização e reciclagem. Obras de substituição de luminárias/lâmpadas geram uma grande quantidade de resíduos que pode conter mercúrio e se descartado de maneira inadequada, pode gerar a contaminação do solo e da água e causar danos à saúde humana, fauna e flora.

Já as lâmpadas de LED são consideradas como resíduo eletrônico, portanto devem ser destinadas para locais que recebam e valorizem esse tipo específico de resíduo. Diversos fabricantes possuem programas de logística reversa, que consistem no retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, possibilitando que as lâmpadas trocadas sejam devolvidas. Recomenda-se verificar se o fornecedor escolhido possui o programa durante a contratação do serviço.

Dessa forma, é necessário fazer o descarte correto desse material, com planejamento do Programa de Gerenciamento de Resíduos de acordo com diretrizes da Política Nacional de Resíduos, avaliando armazenagem adequada, possíveis destinos e pontos de coleta disponíveis na cidade, solicitando a documentação de comprovação legal da destinação e comprovação, além de documento identificando volume de resíduo gerado, importante para controle interno e comprovar a legalidade no caso de eventual fiscalização.

A contratada deverá seguir todas as regulamentações, nacionais, estaduais e locais cabíveis para o descarte correto de todos os resíduos gerados na instalação.



11.4. Responsabilidade técnica

- Para comprovação do vínculo entre o(s) autor(es) do projeto e a Contratante, profissionais de engenharia deverão apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- Os profissionais responsáveis também deverão apresentar ART referentes tanto ao projeto quanto à sua execução.
- Todos os documentos e produtos fornecidos no âmbito do contrato deverão estar assinados pelos profissionais responsáveis.

11.5. Autoria

Todas as peças (estudos, relatórios, pesquisas, informações ou outros materiais, incluindo gráficos, arquivos, documentos e dados eletrônicos) produzidas pela Contratada e fruto deste Termo de Referência (inclusive originais e arquivos em meio digital) serão de propriedade e uso do ICLEI, sem prejuízo do reconhecimento e identificação do(a) responsável técnico(a) como autor(a) dos produtos em questão.

11.6. Acompanhamento dos trabalhos

- O trabalho deverá ser desenvolvido sob coordenação e supervisão do ICLEI e com acompanhamento técnico do Município de Belo Horizonte.
- A supervisão técnica das atividades envolverá análise e aprovação de atividades e produtos, e realização de reuniões periódicas de acompanhamento dos trabalhos com a Contratante e o Município de Belo Horizonte, respeitando as diretrizes da Organização Mundial de Saúde em relação ao COVID-19.

11.7. Normas técnicas

Os materiais empregados e os serviços executados deverão obedecer a todas as Normas Brasileiras atinentes ao objeto do contrato, existentes ou que venham a ser editadas, e às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT ou para melhor complementar os temas previstos pelas já citadas, mas especificamente às normas e legislação que constam no Anexo 6.

12. Comissionamento

12.1. Padrão de procedimentos para o comissionamento

A Contratante deve participar do comissionamento para facilitar o processo de transferência de responsabilidade, documentando integralmente os resultados. Os ensaios de



comissionamento têm como objetivo identificar falhas em componentes do sistema fotovoltaico ou na montagem dos mesmos. Os equipamentos de medição devem estar de acordo com os requisitos das normas IEC 61557 e IEC 61010. Deve-se executar os ensaios de acordo com o Plano de Aprovação. A NBR 16274 especifica três regimes de ensaio padrão, sendo que o ensaio da categoria 1 é sugerido. A norma sugere que os ensaios de categoria 1 sejam realizados em todos os SFVs, independentemente de tamanho, tipo (solo ou telhado), localidade ou complexidade. Os ensaios desta categoria são listados abaixo:

- Continuidade da ligação à terra e dos condutores de ligação equipotencial;
- Ensaio de polaridade;
- Ensaio da(s) caixa(s) de junção;
- Ensaio de corrente da(s) série(s) fotovoltaica(s) (curto-circuito ou operacional);
- Ensaio de tensão de circuito aberto da(s) série(s) fotovoltaica(s);
- Ensaios funcionais;
- Ensaio de resistência de isolamento do(s) circuito(s) CC;
- Ensaio do(s) circuito(s) CA segundo os requisitos da IEC 60364-6.

13. Data e valor do contrato

O cronograma de instalação deve ser acordado com o ICLEI e deve levar em consideração a data de 15 de julho de 2021 como limite para a entrega de todos os produtos descritos neste Termo de Referência.

O prazo de duração do contrato será acordado entre as partes durante a assinatura do contrato, assim como qualquer ajuste de produtos e prazos e de acordo com a proposta de trabalho apresentada. No caso de limitações impostas pela pandemia e dificuldades de acesso aos materiais, estes devem ser indicados à Contratante para negociação de prazos viáveis.

O valor máximo da contratação é de R\$368.000,00 (trezentos e sessenta e oito mil reais), referente ao desenvolvimento e entrega de todos os produtos descritos no Item 10 deste documento. Este total pode ser acrescido de um valor a ser determinado, considerando possível variação cambial, desde que sejam apresentados orçamento e notas referentes a componentes importados utilizados na instalação. O ajuste se aplica exclusivamente a incrementos no valor de possíveis equipamentos importados que a contratada adquirir para cumprir com a proposta apresentada a partir deste Termo de Referência. Neste caso, o aumento do valor deverá ser comprovado via apresentação dos orçamentos que indiquem diferença decorrente da variação de taxa de câmbio. Qualquer ajuste deve ser antes negociado com o ICLEI e aprovado.

O valor total devido será pago em três parcelas, após a entrega dos produtos.

O pagamento será efetuado mediante o fluxo financeiro e de entregas abaixo:

- **1ª Parcela:** 35% do valor total do orçamento, relativo à entrega do **Produto 1 e 2**;
- **2ª Parcela:** 35% do valor total do orçamento, relativo à entrega do **Produto 3**;
- **3ª Parcela:** 30% do valor total do orçamento, relativo à entrega do **Produto 4 e 5**.



Os pagamentos serão realizados após a entrega do produto/serviço e aprovação da área responsável, mediante emissão de nota fiscal e boleto bancário por parte da Contratada com o prazo de vencimento para 10 (dez) dias úteis. A nota fiscal e o boleto bancário devem ser enviados para o e-mail adm@iclei.org.

É obrigatória a emissão de nota fiscal sobre a qual serão especificados e deduzidos, pela fonte pagadora, todos os impostos estipulados na legislação fiscal, tais como: PIS, COFINS e CSLL, quando aplicáveis.

14. Qualificação técnica requisitada

A Contratada deverá possuir e apresentar o Registro da Pessoa Jurídica no Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA), com validade em vigor. Quando a pessoa jurídica não for do Estado de Minas Gerais, no ato da assinatura do instrumento de contrato, deverá apresentar o visto no CREA/MG.

14.1. Comprovação de pessoal qualificado

Comprovar que no seu quadro a Contratada tenha disponibilidade de corpo técnico capacitado para a implementação de todos os produtos deste termo de referência. É desejável que a equipe seja composta por profissionais com as seguintes qualificações ou que demonstre ter conhecimentos afins conforme abaixo:

- Um (1) Engenheiro Eletricista, Engenheiro de Energia ou outro, desde que tenha anotado em suas atribuições o art. 8 da Resolução 218/73 do CONFEA ou o art. 2 da Resolução 1076/16, conforme decisão da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica / CREA-MG – CEEE/MG nº290/2017. Deve possuir certificações NR-10 e NR-35 e comprovar que executou para órgão ou ente da administração pública direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, o serviço de fornecimento, instalação e comissionamento de gerador solar fotovoltaico do tipo conectado à rede (on-grid) com capacidade mínima de 60 kWp.
- Recomenda-se possuir ou subcontratar um Técnico ou Engenheiro de Segurança do Trabalho para assegurar a segurança durante a execução das instalações.

Para o pessoal de nível fundamental, a Contratada deve possuir pessoal com formação profissionalizante, de acordo com as áreas de atuação essenciais ao projeto. A equipe de nível técnico deve ser composta por profissionais com formação em mecânica, eletrotécnica ou eletroeletrônica, em edificações e em segurança do trabalho. A Contratada deve comprovar mediante certificados emitidos por instituições de ensino técnico/superior, que possui profissionais qualificados em seu quadro de engenharia, capacitada para executar as melhores práticas e executar o projeto.

Os profissionais indicados para fins de comprovação da capacitação técnico-profissional deverão participar da execução do objeto, admitindo-se a sua substituição por profissionais



de experiência equivalente ou superior, desde que aprovados formalmente pela Contratante.

15. Visita técnica

A visita técnica deverá ser obrigatória logo após a assinatura do contrato, devendo ser agendada previamente através do e-mail leds-lab@iclei.org, no horário de expediente das 09h00 às 18h00, em dias úteis.

Deverão ser tomadas todas as medidas de segurança sanitária determinadas pela Organização Municipal da Saúde e pelo Decreto Municipal vigente em relação à COVID-19.

16. Envio de propostas

Para participar da seleção, por favor, [preencher formulário online](#) e apontar os links e anexar documentos externos. A seleção será feita em duas etapas. Os selecionados na primeira etapa comporão uma lista curta e poderão ser contactados pelo ICLEI para detalhar informações fornecidas.

- Registro profissional no CREA ou CFT;
- Registro da empresa de Engenharia no CREA;
- Certificados de registro no INMETRO dos módulos fotovoltaicos e inversores;
- Apólice(s) de seguro(s);
- Catálogos de equipamentos;
- Link de acesso no CREA para as ARTs, para checar a autenticidade da experiência técnica;
- **Plano de trabalho**, propondo quais as etapas serão desenvolvidas para o cumprimento das atividades ao longo do período do contrato de acordo com o modelo disponibilizado. Deverá ser entregue um documento PDF nomeado “**LEDSLab_BH_PlanodeTrabalho_NomeEmpresa**”.
- **Proposta orçamentária**, apresentando o detalhamento dos custos gerais, incluindo todos os encargos legais de acordo com o modelo disponibilizado (Anexo 2). Deverá ser entregue um documento PDF nomeado “**LEDSLab_BH_PropostaOrcamentaria_NomeEmpresa**”

Os itens deverão ser enviados em anexos separados. Propostas incompletas (sem todos os itens listados acima) ou em formatos diferentes dos especificados serão desconsideradas. As propostas deverão ser enviadas até às 23h59 (GMT-3) do dia **14 de abril de 2021**, para o e-mail oportunidades@iclei.org com o assunto ‘**Seleção nº 00122020 – Projeto Piloto LEDS Lab Belo Horizonte**’.

Em caso de dúvidas, entre em contato pelo e-mail: oportunidades@iclei.org.



17. Critérios de seleção

As propostas serão avaliadas de acordo com os seguintes critérios:

- 30% na análise de currículos profissionais, portfólio e experiências anteriores;
- 40% nos requisitos técnicos e emprego de materiais;;
- 20% na Proposta Orçamentária.
- 10% nos requisitos de segurança da instalação e dos profissionais envolvidos.

As empresas pré-selecionadas passarão por uma entrevista, que determinará a contratação. Somente serão contatadas as empresas que forem selecionadas para a etapa da entrevista. Será automaticamente eliminada a empresa que não apresentar algum dos documentos solicitados no item anterior.

18. Anexos

Links para acesso aos anexos:

Anexo 1 – [Modelo de Plano de Trabalho](#)

Anexo 2 – [Modelo de Proposta Orçamentária](#)

Anexo 3 – [Projeto Básico](#)

Anexo 4 – [Tabela Resumo Iluminação](#)

Anexo 5 - [Ficha Técnica Lâmpadas](#)

Anexo 6 – [Normas Técnicas](#)