

**CONTRATO DE DESEMPENHO QUE ENTRE SI
CELEBRAM, DE UM LADO A COPEL
DISTRIBUIÇÃO S.A. E DE OUTRO A MACLINEA -
MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS,
VISANDO A EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DAS
INSTALAÇÕES DO CONSUMIDOR, SITUADO NO
MUNICÍPIO DE CURITIBA.**

Contrato Nº 4600022060

A **COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, sociedade por ações, subsidiária integral da Companhia Paranaense de Energia - COPEL, com sede em Curitiba - PR, à Rua José Izidoro Biazzetto, nº 158, bloco C, inscrita no CNPJ sob nº 04.368.898/0001-06, neste ato representada pelo Superintendente Smart Grid e Projetos Especiais, **JULIO SHIGEAKI OMORI**, portador do RG nº 5.358.098-0 SSP/PR e inscrito no CPF nº 026.804.869-00 e pelo Superintendente de Gestão Empresarial da Distribuição, **HEMERSON LUIZ BARBOSA PEDROSO**, portador do RG nº 4.516.324-5 SSP/PR e inscrito no CPF nº 647.221.049-72, doravante denominada simplesmente de **COPEL DIS**, e a **MACLINEA - MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 76.103.373/0001-50, com sede à Av. Das Industrias, 2420, Cidade Industrial, CEP 81310-060 Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, neste ato representada pelo Sócio Administrador, **MARCELLO LUPARIA**, portador(a) do RNE nº W008278T PF e inscrito(a) no CPF nº 307.170.009-15, doravante denominado **CONSUMIDOR** e em conjunto, doravante denominadas **PARTES**.

CONSIDERANDO

- §1. a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 e a Resolução Aneel nº 830, de 23 de outubro de 2018, como também em decorrência dos contratos de concessão dos serviços e instalações de energia elétrica firmados entre a **COPEL DIS** e o Poder Concedente, exige-se dos concessionários e do serviço de energia elétrica a aplicação de parcela de sua receita, na realização de ações de eficiência energética.
- §2. as ações voltadas à eficiência no uso, na oferta e na conservação de energia elétrica são de total relevância, porque visam alcançar economia em razão de redução do consumo e da demanda, como também perseguem a melhoria da qualidade dos sistemas elétricos.
- §3. a segurança e funcionalidade que as medidas de eficiência energética pretendem nas instalações do **CONSUMIDOR**, proporcionarão tanto ao **CONSUMIDOR** como a **COPEL DIS**, a racionalidade no uso da energia, como também possibilitará a **COPEL DIS** ter a energia economizada pelo **CONSUMIDOR** disponível no seu sistema, podendo atender mais consumidores, sem a necessidade de realizar novos investimentos.
- §4. que o projeto foi selecionado através da CHAMADA PÚBLICA PEE COPEL 002/2019, tendo seu resultado sido publicado no Diário Oficial do Estado do Paraná em 27/10/2020 - Edição nº 10797.
- §5. As **PARTES** resolvem entre si celebrar o presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, sujeitando-se aos termos da Resolução Normativa nº 830/2018, emitida pela ANEEL e demais normas aplicáveis à matéria, regendo-se pelas disposições estabelecidas nas cláusulas a seguir aduzidas:

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

- §1. Constitui objeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** a aplicação, pela **COPEL DIS**, em atendimento a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, dos recursos financeiros oriundos do Programa de Eficiência Energética - PEE, para a implementação de ações de eficiência energética em usos finais de energia elétrica (Iluminação; Condicionamento Ambiental; Instalação de Fontes Incentivadas;), nas dependências do **CONSUMIDOR**, de acordo com o Projeto em ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS**

(DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), tendo como objetivos promover a disseminação dos conceitos e procedimentos referentes à conservação de energia, eficiência energética e otimização energética de equipamentos.

§2. Benefícios a serem atingidos:

- Para o **CONSUMIDOR**: redução dos custos com a energia elétrica.
- Para a **COPEL DIS**: a busca permanente da conscientização do consumidor quanto ao uso racional da energia elétrica.
- Para a sociedade: com a disseminação dos conceitos de eficiência energética, haverá redução do desperdício de energia elétrica, fato que consequentemente possibilitará a economia na realização de novos investimentos para expansão do sistema elétrico, contribuindo para a não elevação sistemática dos custos do serviço de energia elétrica.

CLÁUSULA SEGUNDA - VALOR DO CONTRATO DE DESEMPENHO

- §1. O valor global do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** é de **R\$ 1.602.897,18**.
- §2. Os itens que compõem o valor global referido no parágrafo anterior encontram-se detalhados no ANEXO III - QUADRO DE DESEMBOLSOS e ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO).

CLÁUSULA TERCEIRA - DOCUMENTOS INTEGRANTES

- §1. Além do edital da CHAMADA PÚBLICA PEE COPEL 002/2019, constitui parte integrante do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** como se nele estivessem transcritos:

- ANEXO I CRONOGRAMA FÍSICO;
- ANEXO II CRONOGRAMA FINANCEIRO PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS;
- ANEXO III QUADRO DE DESEMBOLSOS;
- ANEXO IV MODELO DE RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO E EXECUÇÃO DO PROJETO;
- ANEXO V AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS;
- ANEXO VI TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD;
- ANEXO VII TERMO DE DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO CONTRATO, FISCAIS E SUPLENTE;
- ANEXO VIII CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO).

CLÁUSULA QUARTA - ATRIBUIÇÕES E OBRIGAÇÕES DA COPEL DIS

Para a consecução do objeto deste Contrato, a **COPEL DIS** obriga-se a:

- §1. Repassar ao **CONSUMIDOR**, respeitando-se a Cláusula Sexta e a Cláusula Sétima do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, os custos referentes à execução do projeto, desde que fiscalizados, aprovados e autorizados expressamente pela **COPEL DIS**, conforme a seguinte descrição:

Itens de Custo	Valores Máximos R\$
I. Diagnóstico energético	115.150,00
II. Materiais e equipamentos	1.158.322,50
III. Mão de obra de terceiros	186.184,00
IV. Marketing	0,00
V. Treinamento e capacitação	1.300,00
VI. Descarte de materiais	652,75
VII. Medição e verificação	80.955,00
TOTAL	1.542.564,25

- §2. A realização dos desembolsos previstos no ANEXO II - CRONOGRAMA FINANCEIRO PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS vincula-se sempre ao total cumprimento da etapa imediatamente anterior, exceto a etapa de Treinamento e Capacitação, devendo a **COPEL DIS** certificar-se do atendimento pelo **CONSUMIDOR**.
- §3. A seu exclusivo critério, a **COPEL DIS** se reserva o direito de divulgar a qualquer tempo, o projeto objeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, bem como os seus resultados, sem a necessidade de comunicação prévia e expressa, e/ou a solicitação de autorização do **CONSUMIDOR**.
- §4. Ao final do projeto, informar ao **CONSUMIDOR** o cronograma inicial de pagamento dos valores devidos, retratados no ANEXO VI - TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD.

CLÁUSULA QUINTA - ATRIBUIÇÕES E OBRIGAÇÕES DO CONSUMIDOR

Para a consecução do objeto deste Contrato, o **CONSUMIDOR** obriga-se a:

- §1. Implementar o Projeto de acordo com o especificado no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO).
- §2. Apresentar à **COPEL DIS** cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, devidamente quitada e registrada junto ao CREA-PR, referente à elaboração do projeto, conforme ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), objeto deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §3. Apresentar à **COPEL DIS** cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, registrada junto ao CREA-PR, referente à execução do Projeto objeto deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**, inclusive da avaliação da estrutura para instalação de fonte incentivada, quando houver, devendo ser encaminhado à **COPEL DIS** antes do início da execução dos serviços.
- §4. Apresentar à **COPEL DIS** cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, registrada junto ao CREA-PR, referente à execução dos serviços de Medição e Verificação dos resultados do Projeto objeto deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**, devendo ser encaminhado à **COPEL DIS** antes do início da execução dos serviços.
- §5. Apresentar declaração, na qual o(s) responsável(is) pela assinatura deste **CONTRATO DE DESEMPENHO** informa(m) não possuir parentesco com os dirigentes da **COPEL** ou de qualquer uma de suas subsidiárias integrais ou mesmo com membros do grupo de responsáveis, direta ou

indiretamente, pelo Programa de Eficiência Energética da Companhia.

- §6. Designar, a seu critério, coordenador para o “Projeto”, sendo este pertencente ao seu quadro funcional efetivo, ficando o mesmo responsável pelos contatos e entendimentos necessários à execução do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, devendo informar, via correspondência, nome, endereço, telefone, fax e e-mail.
- §7. Apresentar à **COPEL DIS** para aprovação e validação, os resultados da medição e verificação da situação existente, emitida por profissional certificado CMVP ou CMVP-IT. A execução da medição e verificação deve ser executada em conformidade com a estratégia definida no projeto ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO). O período para execução desta etapa deve obedecer ao definido no ANEXO I - CRONOGRAMA FÍSICO, sendo que os resultados deverão ser apresentados a **COPEL DIS** em até 30 (trinta) dias após a realização, sob pena de aplicação da Cláusula Décima Terceira do presente Instrumento.
- §8. Somente iniciar as substituições dos equipamentos após aprovação pela **COPEL DIS** do resultado das medições na condição anterior à ação de eficiência conforme definido no Parágrafo 7º da Cláusula em tela, sob pena da **COPEL DIS** não efetuar os desembolsos financeiros ajustados e previstos no Parágrafo 1º, da Cláusula Quarta, do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §9. Adquirir e instalar integralmente os materiais e os equipamentos necessários para a implantação do objeto deste Contrato, conforme especificado no Projeto, constante do ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO) e apresentar, quando solicitado, os laudos e documentos comprobatórios da origem, qualidade e especificação dos materiais e equipamentos.
- §10. Quando for o caso, utilizar primeiramente os recursos apontados como contrapartida para pagamento das aquisições de materiais e equipamentos, bem como contratação de serviços contemplados, conforme indicado no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO). O **CONSUMIDOR** irá solicitar repasse de valores somente depois de findados os recursos apontados como contrapartida, quando for cabível.
- §11. Os materiais e os equipamentos a serem utilizados na execução do Projeto deverão obrigatoriamente atender as especificações técnicas contidas no Projeto aprovado, ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO). Não serão admitidas aplicações de materiais e equipamentos usados, reconicionados, recuperados ou adquiridos antes da celebração deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §12. Garantir a qualidade dos serviços de instalação e montagem eletromecânica pelo prazo de vida útil previsto no Projeto, especificado no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), contado a partir da data de finalização da obra, objeto deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §13. Fornecer (contratando-os, caso não haja disponível) equipamentos, profissionais e recursos humanos necessários e suficientes para a consecução do Projeto, se responsabilizando integralmente pela qualidade da mão de obra e dos serviços empregados na consecução do Projeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §14. Responsabilizar-se pela operação e manutenção dos equipamentos que vierem a ser instalados, arcando com toda e qualquer despesa referente a equipamentos e materiais, necessários à manutenção e operação das instalações eficientizadas, após a conclusão do Projeto.
- §15. Responsabilizar-se pelo recolhimento de encargos tributários, sociais e trabalhistas dos empregados que vierem a atuar na execução do Projeto objeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, exigindo a observância da Norma Regulamentadora NR 10 e demais normas cabíveis por empresas

e empregados envolvidos na execução do Projeto.

- §16. Concomitantemente ao presente pacto, firmar o Termo de Reconhecimento de Dívida - TRD, parte integrante deste contrato, conforme ANEXO VI - TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD.
- §17. Efetuar o pagamento a **COPEL DIS** dos valores do projeto definidos na Cláusula Segunda deste Contrato, limitados àqueles constantes no ANEXO VI - TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD, devidamente atualizados em conformidade com o disposto na Cláusula Oitava.
- §18. Elaborar e encaminhar à **COPEL DIS**, mensalmente, até o 5º (quinto) dia útil do mês subsequente ao período em análise, relatório que identifique as ações realizadas, bem como a evolução do cronograma físico-financeiro previsto para o projeto no ANEXO I - CRONOGRAMA FÍSICO, oportunizando o controle administrativo do mesmo.
- §19. Comprometerem-se a não reutilizar os materiais substituídos pelos contemplados no presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** na manutenção ou ampliação das instalações, responsabilizando-se pela descontaminação e pelo descarte adequado dos materiais substituídos, devendo ser apresentado a **COPEL DIS** certificado de comprovação e/ou laudo de descarte e/ou descontaminação realizada, fornecido por empresa contratada para os fins específicos.
- §20. Realizar o descarte de todos os materiais e/ou equipamentos substituídos no projeto, que **não** contenham resíduos agressivos ao meio ambiente, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecido pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, devendo ser apresentado à **COPEL DIS**, a Declaração de Descarte dos materiais e/ou equipamentos substituídos junto à solicitação de reembolso de materiais e/ou equipamentos, como também o Alvará de funcionamento da empresa responsável pelo descarte.
- §21. Realizar o descarte de todos os materiais e/ou equipamentos substituídos no projeto, que não se enquadrem no Parágrafo 20º, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecido pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e as regras estabelecidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, cuja comprovação se dará por meio da apresentação de "Certificado de Destinação Final de Resíduos", emitido por órgão ou empresa com competência reconhecida, referente ao descarte de materiais e/ou equipamentos que contenham resíduos agressivos ao meio ambiente. O "Certificado de Destinação Final de Resíduos" deverá ser apresentado a **COPEL DIS** junto à solicitação de reembolso de materiais e/ou equipamentos.
- §22. A empresa contratada pelo **CONSUMIDOR** para a realização do descarte e/ou descontaminação dos materiais substituídos pelo Projeto, deverá possuir os seguintes documentos:
- Alvará de funcionamento.
 - Licença Ambiental do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, ou equivalente.
 - Registro do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA.
 - Certidão Negativa de Débito, emitida pelo IBAMA.
 - Certificado de Regularidade, emitido pelo IBAMA.
- §23. No caso de descarte de equipamentos de refrigeração, condicionamento de ar e assemelhados, deverá ser feito o recolhimento dos resíduos conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, resoluções CONAMA nº 267, de 14 de setembro de 2000, nº 340, de 25 de setembro de 2003, Instrução Normativa 4/2018 do IBAMA, e conforme Norma Técnica ABNT NBR 15833 vigente.
- §24. Informar previamente a **COPEL DIS**, toda e qualquer divulgação de sua iniciativa, referente ao projeto, devendo, obrigatoriamente constar no material, em posição de destaque e de fácil visualização, referência ao Programa de Eficiência Energética executado pela COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A., regulamentado pela AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, além das logomarcas do PEE/ANEEL, Copel e Brasão do Estado do Paraná.
- §25. Apresentar Relatório de Medição e Verificação emitida por profissional certificado CMVP ou CMVP-

IT, contendo todas as informações, procedimentos, considerações e registros dos dados previstos no Plano de Medição e Verificação, devendo ser justificadas as eventuais diferenças apresentadas em relação às metas inicialmente previstas no Projeto no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO).

- §26. Comprometer-se a repassar a **COPEL DIS**, a qualquer tempo, informações necessárias para compor o relatório final do Projeto, que deverá ser encaminhado a ANEEL.
- §27. Disponibilizar dados técnicos de economia de energia, de demanda e outros necessários para a mensuração dos resultados do projeto, objeto deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**, autorizando a **COPEL DIS** divulgar publicamente os casos de sucesso.
- §28. Os materiais e apresentações a serem utilizados durante as ações de treinamento e capacitação deverão ser previamente apresentados para a **COPEL DIS**.
- §29. Receber, a qualquer momento, as equipes de auditores técnicos e financeiros, indicados pela **COPEL DIS**, a fim de verificar a consistência das informações apresentadas com a realidade de campo.
- §30. No caso de saldo orçamentário do **CONSUMIDOR**, em virtude de aplicações financeiras, estes valores deverão ser devolvidos a **COPEL DIS**.
- §31. Conhecer e cumprir as normas previstas na Lei 12.846/2013, de 01.08.2013 ("Lei Anticorrupção"), bem como previstas no Decreto nº 8.420/2015 que a regulamentou, abstendo-se de cometer atos tendentes a lesar a Administração Pública, denunciando a prática de irregularidades de que tiver conhecimento, por meio dos canais de denúncia disponíveis na **COPEL DIS**.
- §32. Apresentar planilha de cálculo (ex-post) do RCB ao final do projeto, relatório final, relatórios de medição e verificação e XML, conforme estabelecidos pela ANEEL, contemplando os valores de medição, quantidades e valores de equipamentos e serviços realizados no projeto.
- §33. Participar de reuniões trimestrais, juntamente com a ESCO e com a Copel, preferencialmente presenciais, caso solicitado pela Copel.
- §34. Autorizar a Copel a realizar reuniões mensais sobre o projeto diretamente com a ESCO, preferencialmente presenciais, visando o acompanhamento dos projetos.
- a. Caso a ESCO que auxiliou na apresentação do projeto não seja a mesma que irá realizar o acompanhamento do mesmo, ou em caso de substituição de ESCOs, o consumidor deverá, em até 20 dias, comunicar os dados da nova ESCO para a Copel.
- §35. Autorizar a ANEEL a divulgar publicamente informações e resultados obtidos no projeto de eficiência energética.

CLÁUSULA SEXTA – REPASSE DE VALORES

- §1. Os repasses que a **COPEL DIS** venha a ser obrigada a fazê-lo referente ao custo de materiais e equipamentos, mão de obra de terceiros, marketing, treinamento e capacitação, descarte de materiais e medição e verificação, somente serão efetuados após a instalação dos mesmos e/ou realização dos serviços. No caso de materiais e equipamentos deve-se ainda comprovar o descarte dos materiais substituídos, apresentando documentação conforme definido nos parágrafos 19 à 21, da Cláusula Quinta.
- §2. Os repasses que a **COPEL DIS** venha a ser obrigada a fazê-lo em favor do **CONSUMIDOR** face ao cumprimento dos objetivos declinados no presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, desde que expressamente aprovados e autorizados, deverá realizá-los através de depósito bancário, Banco Banco do Brasil, agência 4500-4, conta corrente 1010040-7, do **CONSUMIDOR** por este indicado, no impresso padrão fornecido pela Divisão de Contas a Pagar da **COPEL DIS** (SRF/DFID/VCPD),

localizado à Rua José Izidoro Biazetto nº 158, Bloco C, Mossunguê, em Curitiba - PR, CEP 81200-240, fone (41) 3331-4846.

- §3. O **CONSUMIDOR** obriga-se a realizar os pagamentos aos seus fornecedores, bem como qualquer movimentação financeira referente a este **CONTRATO DE DESEMPENHO**, através da conta específica tipo aplicação informada neste instrumento.
- §4. Os repasses que venham a ser realizados pela **COPEL DIS** em favor do **CONSUMIDOR** deverão observar obrigatoriamente o calendário de desembolso da Companhia, fixado no endereço eletrônico www.copel.com (fornecedores - consulta dados financeiros).
- §5. Caso a data ajustada para a realização do repasse dos valores coincida com dia em que não haja borderô, o referido repasse será efetuado no borderô subsequente.
- §6. A **COPEL DIS** não se responsabilizará por eventuais atrasos nos repasses de valores que venham a ocorrer, caso a documentação suficiente e necessária para tanto a ser apresentada pelo **CONSUMIDOR** não atenda adequadamente as exigências e recomendações por ela estabelecidas.
- §7. Os valores envolvidos na consecução dos objetivos do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** estão definidos na Cláusula Quarta, parágrafo 1º e no ANEXO II - CRONOGRAMA FINANCEIRO PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS, ANEXO III - QUADRO DE DESEMBOLSOS e ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), limitando-se aos seus montantes.
- §8. Na eventualidade do **CONSUMIDOR** vir a desembolsar valores superiores aos estabelecidos no ANEXO I - CRONOGRAMA FÍSICO ou adquirir equipamentos em quantidades superiores àquelas estabelecidas no ANEXO IV - MODELO DE RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO E EXECUÇÃO DO PROJETO, arcará obrigatoriamente, integralmente e por sua conta e risco, com os mesmos.

CLÁUSULA SÉTIMA – DA DOCUMENTAÇÃO PARA REPASSE

- §1. Na hipótese de ocorrência dos dispostos na Cláusula Sexta, do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, o pagamento será procedido no prazo de 15 (quinze) dias corridos, contados a partir do recebimento da documentação na **COPEL DIS**, mediante protocolo, desde que aprovados e autorizados expressamente pela **COPEL DIS**.
- §2. Apresentar à **COPEL DIS**, até o dia 20 do mês, carta de repasse acompanhada das respectivas cópias das notas fiscais e de declaração de veracidade emitida pelo contador do **CONSUMIDOR**, solicitando os valores referentes a materiais e equipamentos, mão de obra de terceiros, diagnóstico energético, marketing, descarte de materiais e medições e verificações, anexando documentação fiscal compatível, até o montante previsto na Cláusula Quarta, Parágrafo 1º e seus subitens, do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §3. As cópias das notas fiscais deverão especificar as quantidades, os valores unitários, subtotais e totais, referentes aos materiais e equipamentos, mão de obra de terceiros, marketing, treinamento e capacitação, descarte de materiais e medições e verificações, devendo ter sido emitidas dentro do período de vigência do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** e contendo em seu corpo a informação sobre o “Projeto de Eficiência Energética”, descrevendo o nome do projeto e número do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- a. A emissão da nota fiscal referente ao diagnóstico energético poderá ocorrer antes da assinatura de contrato, limitada à data de abertura da chamada pública na qual o presente projeto foi selecionado.
- §4. O **CONSUMIDOR** não deve possuir débitos vencidos perante a **COPEL DIS**, tanto a(s) unidade(s) consumidora(s) beneficiada(s) pelo projeto assim como não constar débito em relação à raiz do CNPJ ao qual esta estiver vinculada. Caso o responsável legal pela assinatura do contrato seja de um CNPJ que difere em relação ao qual a unidade consumidora estiver vinculada, este também deverá estar adimplente perante a **COPEL DIS**.

- §5. O **CONSUMIDOR** deverá apresentar também, no momento da solicitação do repasse, prova de regularidade para com a Fazenda Federal, certificado de regularidade do FGTS - CRF, certidão negativa de inadimplência perante a Justiça do Trabalho.
- §6. O **CONSUMIDOR** deve estar em dia com a entrega dos relatórios mensais.

CLÁUSULA OITAVA - RESSARCIMENTO CONTRATO DE DESEMPENHO

O retorno do investimento realizado se dará conforme o disposto no ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS, do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, observando em especial o disposto a seguir:

- §1. O **CONSUMIDOR** pagará a **COPEL DIS** o custo total dos valores referidos na Cláusula Quarta, Parágrafo 1º, somados aos custos de transporte da concessionária, no prazo máximo a ser definido após medição e verificação a ser realizada na conclusão do projeto, expresso pelo ANEXO VI - TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD.
- §2. Os valores referentes à elaboração do diagnóstico energético e ao marketing serão reembolsados pela **COPEL DIS**, entretanto este valor não irá compor o montante que deverá ser devolvido conforme definido no §1 da cláusula em tela.
- §3. Os valores das parcelas mensais devidas serão calculados de acordo com o Sistema de Amortização Constante - (SAC), incidindo sobre o saldo devedor a atualização com base nas variações positivas no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), conforme o disposto no ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §4. O valor do IPCA a ser adotado na atualização do saldo devedor será a vigente na data de cada faturamento mensal das parcelas.
- §5. O período de carência para o pagamento da primeira parcela ocorrerá 30 dias após a assinatura do "termo de encerramento de obra", cuja assinatura se dará após o pagamento do último reembolso relativo ao projeto e encerramento do processo de medição e verificação, vencendo-se as demais, consecutivamente, em igual dia dos meses subsequentes, de acordo com o ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §6. A parcela mensal a ser paga pelo **CONSUMIDOR** será proporcional calculada conforme o disposto no ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §7. Realizado o procedimento inserido no Parágrafo 5º, o **CONSUMIDOR** se obriga a formalizar termo aditivo ao presente **CONTRATOS DE DESEMPENHO**, visando promover os ajustes que se fizerem necessários.
- §8. O prazo máximo para quitação do TRD - junto a COPEL DIS limita-se à média das vidas úteis dos equipamentos constantes do Projeto no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), que é de 240 meses.
- §9. Findo o prazo constante do Parágrafo 8º, e a quitação integral do TRD não ocorrer, os valores remanescente serão quitados em 3 (três) parcelas, conforme o ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE

EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.

- §10. Por solicitação escrita, o **CONSUMIDOR** poderá antecipar pagamentos das parcelas, sendo o montante destas calculado pela **COPEL DIS** e informado por escrito ao **CONSUMIDOR**, conforme o ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §11. Em caso de atraso do pagamento de quaisquer parcelas, incidirá multa de 2% (dois por cento), juros de 1% ao mês e correção monetária pelo IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) sobre o valor da parcela, que será cobrada no próximo mês.
- §12. O não pagamento de 3 (três) parcelas consecutivas ou alternadas acarretará o vencimento antecipado das parcelas remanescentes, de acordo com o disposto no ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §13. Na hipótese de ocorrer atraso na execução do projeto superior a 60 dias, em relação ao cronograma físico, Anexo I, a **COPEL DIS** poderá realizar a cobrança, em até 3 (três) parcelas, dos valores entregues ao **CONSUMIDOR**, devidamente atualizados conforme o Anexo V - o ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.
- §14. Caso o **CONSUMIDOR** solicite o desligamento da ligação de energia elétrica em suas instalações ou a transferência da titularidade da unidade consumidora beneficiado pelo presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, e o novo titular não assuma as parcelas restantes, o **CONSUMIDOR** deverá ressarcir à **COPEL DIS** o saldo devedor do investimento realizado em uma única parcela, cujo vencimento se dará na data de solicitação do desligamento.

CLÁUSULA NONA - PRAZO DE EXECUÇÃO

- §1. O prazo para execução do projeto de eficiência energética referente a este instrumento conforme o ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), será de 24 meses, contados da data de assinatura deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**.
- §2. O prazo de execução o desembolso dos recursos que estão estabelecidos no ANEXO I - CRONOGRAMA FÍSICO e ANEXO III - QUADRO DE DESEMBOLSOS somente poderão ser alterados mediante aprovação da **COPEL DIS**.

CLÁUSULA DÉCIMA - VIGÊNCIA DO CONTRATO

- §1. O presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** vigorará pelo prazo de 264 meses, contados a partir da data de assinatura do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, ressalvada a hipótese prevista na Cláusula Décima Quinta.
- §2. O término do prazo de vigência deste contrato não afetará direitos ou obrigações das partes relativas a pagamentos, prestação de garantia, regularização documental e outros do gênero que, eventualmente, devam ser exercidas ou cumpridas após o término do referido prazo de vigência.
- §3. A vigência deste contrato poderá encerrar-se antes do prazo estabelecido no "caput" desta cláusula se exaurido os valores de ressarcimento tratados na cláusula oitava.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - GESTORES E FISCAIS DO CONTRATO

- §1. A fiscalização e gestão do presente contrato serão de responsabilidade dos empregados indicados para tais finalidades, de acordo com o ANEXO VII - TERMO DE DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO CONTRATO, FISCAIS E SUPLENTES, ANEXO I à Norma Administrativa da Copel – NAC 030904 de 17/09/2012.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - CONDIÇÕES GERAIS

- §1. Serão de responsabilidade exclusiva do **CONSUMIDOR** eventuais substituições ou reparos em motores, luminárias, lâmpadas e outros equipamentos não previstas no Projeto, ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), ficando a **COPEL DIS** desonerada destes valores.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - PENALIDADES

O não cumprimento das obrigações assumidas neste contrato, garantida a prévia defesa, sujeitará o **CONSUMIDOR** às seguintes penalidades:

- §1. Advertência por escrito, no desatendimento de quaisquer das cláusulas do presente instrumento contratual.
- §2. O descumprimento de quaisquer das cláusulas do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, de forma não justificada, sujeitará o **CONSUMIDOR** a pagar a **COPEL DIS**, a título de penalidade, o percentual de até 12% (doze por cento) sobre o valor global definido na Cláusula Segunda.
- §3. Na hipótese da **COPEL DIS** vir a ser penalizada pela AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL e/ou Poder Concedente, em virtude do descumprimento do cronograma de execução do projeto, obrigações e demais encargos ajustados no presente Contrato, o **CONSUMIDOR** ficará obrigado a ressarcir imediatamente e em caráter de urgência a **COPEL DIS**, os montantes relativos à multa aplicada, sem prejuízo de outras sanções cabíveis no caso.
- §4. No caso de cancelamento ou desconsideração do “Projeto” pela AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, por descumprimento parcial ou total das metas estabelecidas no “Projeto” no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO **CONSUMIDOR** E APRESENTADO À **COPEL DIS** (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), motivado pelo **CONSUMIDOR**, este ficará obrigado a devolver a **COPEL DIS**, os valores entregues, referidos na Cláusula Quarta, Parágrafo 1º, em uma única parcela, no prazo de até 30 (trinta) dias contados da formalização da rescisão contratual, devidamente corrigidos pela variação do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) apurada no período, a contar da data do repasse até o dia da efetiva devolução.
- §5. Na hipótese das verificações dos resultados finais de economia anual do consumo (MWh/ano) e de demanda retirada na ponta (kW) ou ainda, o custo da obra divergir do previsto no projeto aprovado pela **COPEL DIS**, de maneira a afetar o resultado da Relação Custo-Benefício (RCB) final, deverá o **CONSUMIDOR** apresentar justificativas por escrito para análise da **COPEL DIS**.
- §6. Na ocorrência da hipótese do Parágrafo anterior, a **COPEL DIS** poderá levá-las a ANEEL, submetendo-as a apreciação. Em caso de desaprovação pela ANEEL, o **CONSUMIDOR** deverá devolver a **COPEL DIS** os valores a ele entregues (Cláusula Quarta), em uma única parcela em até 30 (trinta) dias contados da comunicação formal, devidamente corrigidos pela variação da Taxa SELIC apurados no período contado da data do repasse até o dia da efetiva devolução. A aplicação desta penalidade não exime o **CONSUMIDOR** das demais penalidades previstas nesta Cláusula.
- §7. A não observância dos Parágrafos 19º, 20º e 21º da Cláusula Quinta incorrerá na aplicação de multa ao **CONSUMIDOR**, equivalente a 10% do valor global previsto na Cláusula Segunda, do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, que será cobrada através de documento de cobrança emitido pela **COPEL DIS** contra o **CONSUMIDOR**, com vencimento em 30 dias contados da sua emissão. A multa

prevista neste Parágrafo não libera o **CONSUMIDOR** da obrigação de executar o devido descarte, conforme previsto na Cláusula Quinta, Parágrafos 19º, 20º e 21º, sob pena de serem tomadas às medidas judiciais cabíveis, cujo ônus será suportado pelo **CONSUMIDOR** (custas judiciais, honorários periciais e advocatícios e outros).

- §8. No caso de descumprimento de quaisquer cláusulas avençadas no presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, os repasses previstos conforme Cláusula Quarta, parágrafo 1º serão suspensos até o saneamento das não conformidades apontadas.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - RESCISÃO

- §1. Por acordo entre as **PARTES**:
- Em caso de inadimplemento de qualquer das cláusulas
 - Em razão de imposição legal ou pela ocorrência de fato superveniente que o torne impraticável.
 - Diante de manifesto interesse das partes.
- §2. A **COPEL DIS** rescindir unilateralmente este contrato caso as verificações dos resultados finais de economia anual do consumo (MWh/ano) e de demanda retirada na ponta (kW) ou ainda, o custo da obra divergir do previsto no projeto aprovado pela **COPEL DIS**, de maneira a afetar o resultado da Relação Custo Benefício (RCB) final seja superior ao limite estabelecido pela ANEEL. Nesta hipótese, o **CONSUMIDOR** deverá devolver à **COPEL DIS** os valores recebidos, corrigidos pela variação da Taxa SELIC, apurados no período contado do recebimento dos valores até a efetiva devolução, em uma única parcela representada por fatura de diversos, com vencimento em até 30 (trinta) dias da sua emissão.
- §3. Em caso de rescisão por inadimplemento do **CONSUMIDOR**, este ficará obrigado devolver a **COPEL DIS** os valores constantes na Cláusula Quarta deste pacto, corrigidos pela variação da Taxa SELIC, apurados no período contado do recebimento dos valores até a efetiva devolução, em uma única parcela representada por fatura de diversos, com vencimento em até 30 (trinta) dias da sua emissão.
- §4. Caso ocorra atraso na execução do Projeto, ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO), superior a 60 (sessenta) dias em relação ao cronograma físico apresentado pelo **CONSUMIDOR**, Anexo I, a **COPEL DIS** poderá rescindir o presente instrumento, sem prejuízo da aplicação da Cláusula Décima Terceira, Parágrafo 1º, bem como devolver à **COPEL DIS** os valores recebidos, corrigidos pela variação da Taxa SELIC, apurados no período contado do recebimento dos valores até a efetiva devolução, em uma única parcela representada por fatura de diversos, com vencimento em até 30 (trinta) dias da sua emissão.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - ALTERAÇÕES

- §1. A qualquer tempo e de comum acordo das **PARTES** este instrumento poderá sofrer alterações, mediante Termos Aditivos, vedada, porém, a mudança de objeto, descaracterização do projeto ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO) ou finalidade social.
- §2. Toda e qualquer alteração pretendida pelo **CONSUMIDOR** deverá ser submetida à aprovação prévia e expressa da **COPEL DIS**, devidamente acompanhada de no mínimo 3 orçamentos, obtidos junto a entidades idôneas e competentes ao objeto, sob pena de não conhecimento da solicitação, desde que não implique na mudança ou alteração da Relação Custo Benefício (RCB) superior a 10% do valor previsto no ANEXO VIII - CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO) ou maior do que os limites estabelecidos na Resolução da ANEEL nº 830/2018 a ser formalizado mediante Aditivo Contratual.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - DEMAIS DISPOSIÇÕES

- §1. As **PARTES** de comum acordo ajustam que fica vedada a cessão ou transferência, total ou parcial, do objeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO** para terceiros.
- §2. O **CONSUMIDOR** se obriga, sempre que solicitado pela **COPEL DIS**, ANEEL ou pelo Tribunal de Contas ou outros órgãos de fiscalização, a prestar todas as informações relativas ao presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DEMAIS DESPESAS

- §1. A **COPEL DIS** cobrará também do **CONSUMIDOR**, as despesas que fizer para a salvaguarda de seus direitos, bem como para a cobrança de seus créditos decorrentes da execução deste Contrato, na eventual hipótese de sua rescisão e/ou atrasos de quaisquer pagamentos, assim como lhe transferirá, por meio de simples aviso de débito, com vencimento em 30 dias da formalização por escrito por parte da **COPEL DIS**, os ônus relativos a impostos, taxas ou contribuições assemelhadas, não previstas neste instrumento em sua Cláusula Quarta e decorrente do não cumprimento de qualquer das Cláusulas deste Contrato por parte do **CONSUMIDOR**.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - DA DIVULGAÇÃO

- §1. Convencionam as **PARTES** que, sempre que houver a divulgação na mídia impressa, falada e televisiva através de releases, do apoio recebido, o **CONSUMIDOR** deverá indicar o Projeto como integrante do Programa de Eficiência Energética da COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A. regulamentado pela AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Deverá também expor as logomarcas do PEE/ANEEL, da Copel e o Brasão do Estado do Paraná.
- §2. A seu exclusivo critério, a **COPEL DIS** se reserva o direito de divulgar, a qualquer tempo, o Projeto, objeto do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, bem como os seus resultados, sem a necessidade de comunicação prévia, ou de solicitação de autorização do **CONSUMIDOR**.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

- §1. As **PARTES**, por si, seus empregados, prepostos e eventuais colaboradores, se obrigam a manter sigilo quanto às informações técnicas, comerciais e de negócio recebidas de terceiros ou da outra parte, verbalmente ou por escrito, que dizem respeito às questões da operação da outra parte, inclusive aquelas reveladas em reuniões, demonstrações, correspondências ou qualquer outro material que tiver acesso, salvo expressa autorização em contrário da outra parte. Excetuam-se a esta Cláusula as informações constantes no Procedimento do Programa de Eficiência Energética - PROPEE, disponibilizado no endereço eletrônico www.aneel.gov.br, como "Ações de divulgação de resultados e benefícios dos projetos de eficiência energética", que poderão ser divulgadas pela **COPEL DIS**, interna ou externamente, pois são de domínio público.

CLÁUSULA VIGÉSIMA - FORO

- §1. Fica eleito o foro da Comarca de Curitiba, Estado do Paraná, para dirimir quaisquer questões decorrentes deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**, com expressa renúncia a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem assim de pleno acordo, as **PARTES**, por seus representantes legais, assinam o presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**, com a assinatura de 02 testemunhas abaixo nominadas.

Curitiba, 02 de março de 2021.

COPEL DIS

(Assinado eletronicamente)

JULIO SHIGEAKI OMORI
Superintendente Smart Grid e
Projetos Especiais

(Assinado eletronicamente)

HEMERSON LUIZ BARBOSA PEDROSO
Superintendente de Gestão Empresarial
da Distribuição**CONSUMIDOR**

(Assinado eletronicamente)

MARCELLO LUPARIA
Sócio Administrador**TESTEMUNHAS**

(Assinado eletronicamente)

BRUNA FERREIRA DOS SANTOS SCARANTE
CPF 050.614.249-30

(Assinado eletronicamente)

FERNANDO BAUER NETO
CPF 034.129.529-90

ANEXO I - CRONOGRAMA FÍSICO

AÇÕES DO PROJETO COM FONTES INCENTIVADAS	CRONOGRAMA FÍSICO - EX ANTE																							
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
1 Diagnóstico energético Estratégia de M&V	X																							X
2 Aquisição de materiais e equipamentos				X	X	X	X	X	X	X														
3 Contratação dos serviços				X	X	X	X	X	X	X														
4 Medição do período de linha de base Plano de M&V		X	X																					
5 Execução das ações de eficiência energética				X	X	X	X	X	X	X														
6 Descarte de materiais e equipamentos substituídos				X	X	X	X	X	X	X														
7 Ações de marketing																								
8 Ações de treinamento e capacitação		X																						
9 Medição do período de determinação da economia Relatório de M&V											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
10 Acompanhamento do projeto (Concessionária)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11 Acompanhamento e Gestão do projeto (Consumidor)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12 Avaliação dos resultados do projeto Relatório final																								X

ANEXO II - CRONOGRAMA FINANCEIRO PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS

AÇÕES DO PROJETO COM FONTES INCENTIVADAS EX ANTE		ORIGEM DOS RECURSOS	CRONOGRAMA FINANCEIRO - EX ANTE																								CUSTOS DO PROJETO
			Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	
1 Diagnóstico energético Estratégia de M&V	PEE	92.120,00																								23.030,00	115.150,00
	Contrapartida	0,00																								0,00	0,00
2 Aquisição de materiais e equipamentos	PEE				165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64																1.158.322,50
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00
3 Contratação dos serviços	PEE				23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14																162.184,00
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00
4 Medição do período de linha de base Plano de M&V	PEE		15.423,75	15.423,75																							30.847,50
	Contrapartida		0,00	0,00																							0,00
5 Execução das ações de eficiência energética	PEE				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00
6 Descarte de materiais e equipamentos substituídos	PEE				93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25												652,75
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00
7 Ações de marketing	PEE																										0,00
	Contrapartida																										0,00
8 Ações de treinamento e capacitação	PEE		1.300,00																								1.300,00
	Contrapartida		0,00																								0,00
9 Medição do período de determinação da economia Relatório de M&V	PEE											4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	50.107,50	
	Contrapartida											0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10 Acompanhamento do projeto (Concessionária)	PEE	2.609,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	60.332,93	
	Contrapartida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11 Acompanhamento e Gestão do projeto (Consumidor)	PEE						6.000,00					12.600,00														5.400,00	
	Contrapartida						0,00					0,00														0,00	
12 Avaliação dos resultados do projeto Relatório final	PEE																									0,00	
	Contrapartida																									0,00	
Total mensal de custos do projeto	PEE	94.729,71	19.233,46	17.933,46	191.246,74	191.246,74	197.246,74	191.246,74	191.246,74	191.246,74	191.246,74	19.285,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	2.509,71	1.602.897,18	
	Contrapartida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total acumulado de custos do projeto	Projeto	94.729,71	19.233,46	17.933,46	191.246,74	191.246,74	197.246,74	191.246,74	191.246,74	191.246,74	191.246,74	19.285,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	6.685,33	2.509,71	30.939,71	1.602.897,18	
	PEE	94.729,71	113.963,16	131.896,62	323.143,36	514.390,10	711.636,84	902.883,58	1.094.130,32	1.285.377,06	1.476.623,80	1.495.909,13	1.502.594,46	1.509.279,79	1.515.965,12	1.522.650,45	1.529.335,79	1.536.021,12	1.542.706,45	1.549.391,78	1.556.077,11	1.562.762,44	1.569.447,77	1.571.957,47	1.602.897,18	1.602.897,18	
	Contrapartida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Projeto	94.729,71	113.963,16	131.896,62	323.143,36	514.390,10	711.636,84	902.883,58	1.094.130,32	1.285.377,06	1.476.623,80	1.495.909,13	1.502.594,46	1.509.279,79	1.515.965,12	1.522.650,45	1.529.335,79	1.536.021,12	1.542.706,45	1.549.391,78	1.556.077,11	1.562.762,44	1.569.447,77	1.571.957,47	1.602.897,18	1.602.897,18	

ANEXO III - QUADRO DE DESEMBOLSO
RESPONSABILIDADES E DESEMBOLSOS

ETAPAS	VALORES	
	CONSUMIDOR	COPEL DIS
Diagnóstico Energético	0,00	115.150,00
Medição e Verificação	0,00	80.955,00
Aquisição dos materiais e equipamentos	0,00	1.158.322,50
Execução dos serviços	0,00	186.184,00
Descarte de materiais	0,00	652,75
Treinamento e capacitação	0,00	1.300,00
Marketing	0,00	0,00
Outros Custos	0,00	2.600,00
Acompanhamento (COPEL DIS)	0,00	57.732,93
Acompanhamento (CONSUMIDOR)	0,00	0,00
TOTAL	0,00	1.602.897,18
TOTAL GLOBAL	1.602.897,18	

ANEXO IV - MODELO DE RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO MENSAL DE EXECUÇÃO DO PROJETO**Projeto e Contrato**Coordenador do
Consumidor:

Mês/Ano: ____/20__

Responsável da
ESCO (se houver):ESCO(nome
da empresa):**2. Medição e verificação:**

ETAPA	STATUS	DATA DE CONCLUSÃO
Medição e verificação inicial		
Treinamento e capacitação		
Substituição de equipamentos		
Descarte de materiais		
Medição e verificação final		
Medição e verificação (fonte incentivada)		
Termo de encerramento		
Relatório Final		

Legenda do Status: NI = Não Iniciado, EX = Em Execução, CO = Concluído, NA = Não se Aplica (apenas na etapa M&V fonte incentivada)

3. Resumo das atividades relevantes no mês:**4. Cronograma físico:**

Etapas / Meses		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	...
1. Etapa 1	Prev														
	Real														
2. Etapa ...	Prev														
	Real														

5. Custos:Total previsto
acumulado até o
mês (R\$):Total realizado até
o mês (acumulado)
(R\$):

%

Saldo a realizar:

6. Detalhamento das ações:

MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO INICIAL		
Data de previsão inicial ____/____/____	Data de previsão final ____/____/____	Data de conclusão ____/____/____
Descrição das Atividades Realizadas no Mês:		

TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das Atividades Realizadas no Mês:

SUBSTITUIÇÃO DO EQUIPAMENTO

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das Atividades Realizadas no Mês:

- Uso Final 01:

- Uso Final 02:

- Uso Final:

DESCARTE

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das Atividades Realizadas no Mês:

MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO FINAL

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das Atividades Realizadas no Mês:

MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO (FONTE INCENTIVADA)

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das Atividades Realizadas no Mês:

MARKETING

Data de previsão inicial

Data de previsão final

Data de conclusão

MARKETING		
__/__/__	__/__/__	__/__/__
Descrição das atividades realizadas no mês:		

OUTROS		
Data de previsão inicial __/__/__	Data de previsão final __/__/__	Data de conclusão __/__/__
Descrição das atividades realizadas no mês:		

TERMO DE ENCERRAMENTO DE PROJETO

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das atividades realizadas no mês:

RELATÓRIO FINAL

Data de previsão inicial

__/__/__

Data de previsão final

__/__/__

Data de conclusão

__/__/__

Descrição das atividades realizadas no mês:

O desenvolvimento das atividades planejadas para o mês ocorreu conforme o planejado? Caso a resposta seja **NÃO**, destacar em “7. Justificativa ” os motivos principais pelo atraso e plano de ação para corrigir.

SIM

☐

NÃO

☐**7. Justificativas:****8. Anexos(Evidências, fotos, número de contrato, publicações, licitações, etc):**

_____, ____ de _____ de _____

Coordenador do projeto

ANEXO V - AVISO DIS-010/2013**AVISO DIS-010/2013**
18/10/2013**CRITÉRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UNIDADES CONSUMIDORAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS**

Comunicamos que a Diretoria — com o objetivo de uniformizar procedimentos para implementação de projetos de eficiência energética em unidades consumidoras cujos beneficiários desenvolvam atividades com fins lucrativos — deliberou, com vigência a partir desta data:

1. **ESTABELECE**R que os recursos a ser destinados pela Copel Distribuição S.A., no âmbito dos projetos de eficiência energética com entidades que tenham fins lucrativos, deverão observar os seguintes critérios:
 - 1.1. Todos os contratos celebrados entre a Copel e beneficiários que desenvolvam atividades com fins lucrativos serão regidos por meio de contratos de desempenho, conforme estipulado pela Resolução Aneel nº 556/2013, e estarão sob responsabilidade da Superintendência Comercial e de Regulação da Distribuição - SCR, ou a área que a suceder.
 - 1.2. As despesas do cliente decorrentes da execução do projeto de eficiência energética, em conformidade com o disposto nos Procedimentos do Programa de Eficiência Energética - Propee, homologado pela Resolução Aneel nº 556/2013, deverão ser discriminadas e seu total comporá o saldo devedor a ser ressarcido à Copel.
 - 1.3. No caso de micro e pequenas empresas (segundo a Lei Complementar 123 - Brasil, 2006), o saldo devedor será de oitenta por cento das despesas do cliente decorrentes da execução do projeto de eficiência energética.
 - 1.4. Sobre o saldo devedor dos contratos firmados entre as empresas que tenham fins lucrativos e a Copel Distribuição S.A. incidirá correção monetária com base nas variações positivas do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, reajustado mensalmente.
 - 1.5. O sistema de amortização para cálculo das parcelas deve ser o Sistema de Amortização Constante - SAC. O valor relativo à amortização do saldo devedor será definido conforme equação abaixo e os juros, conforme tabela SAC:

$$AMR = \frac{(EE \times CEE) + (RDP \times CED)}{12}$$

Onde:

AMR: Amortização (R\$)
EE: Economia de energia mensurada no projeto (MWh/ano)
CEE: Custo da energia evitada do projeto (R\$/MWh)
RDP: Redução de demanda na ponta mensurada no projeto (kW)
CED: Custo evitado de demanda do projeto (R\$/kW ano)

- 1.6. O prazo de pagamento estabelecido no contrato da Copel com as consumidores será, no máximo, aquele previsto nos contratos de desempenho, de acordo com o disposto na Resolução Aneel nº 556/2013. Na eventualidade de o cálculo da amortização resultar em período de pagamento superior ao disposto neste item, o valor da amortização será reajustado para o período máximo de pagamento, ficando a parte

correspondente aos juros calculada conforme tabela SAC.

- 1.7. O início da correção monetária ocorrerá a partir da data de assinatura do “termo de encerramento de obra”, que se dará após o pagamento do último reembolso relativo ao projeto e encerramento do processo de medição e verificação.
- 1.8. O pagamento da primeira prestação ocorrerá trinta dias após a assinatura do “termo de encerramento de obra”, vencendo as demais, consecutivamente, em igual dia dos meses subsequentes.
- 1.9. Os valores dos projetos de entidades com fins lucrativos deverão estar previstos no orçamento da Copel Distribuição S.A.
- 1.10. Por solicitação escrita do cliente, poderá haver antecipação dos pagamentos das parcelas, sendo seu montante calculado pela Copel e informado ao cliente.
- 1.11. Na hipótese de ocorrer atraso por parte do cliente, em relação ao pagamento de qualquer parcela, haverá incidência, sobre a parcela em atraso, de multa de dois por cento a ser cobrada no mês seguinte.
- 1.12. O resíduo, se houver, da atualização monetária do saldo devedor deverá ser pago em até três parcelas (sem correção), vencendo-se a primeira trinta dias após o pagamento da última parcela e as duas restantes nos dois meses subsequentes.
- 1.13. O não pagamento de três parcelas consecutivas ou alternadas acarretará o vencimento antecipado das parcelas restantes.
- 1.14. Casos especiais serão analisados e autorizados pela Diretoria.
2. **DEFINIR** que a DFI assessorará as áreas da Companhia nas questões econômico-financeiras relativas aos projetos.
3. **SOLICITAR** à Copel que revogue a Circular 031/2009, de 13.04.2009, que trata do mesmo assunto.

Original assinado por: **LUIZ EDUARDO DA VEIGA SEBASTIANI**
Diretor Presidente em Exercício

ANEXO VI – TERMO DE RECONHECIMENTO DE DÍVIDA - TRD**CONTRATO COPEL Nº 4600022060**

Por este instrumento particular de reconhecimento de dívida, de um lado a empresa **MACLINEA - MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS**, inscrita no CNPJ sob nº 76.103.373/0001-50, representada por seu Sócio Administrador, **MARCELLO LUPARIA**, Italiano, portador do RNE nº W008278T e inscrito no CPF sob nº 307.170.009-15, doravante denominada “**DEVEDORA**”, e **MARCELLO LUPARIA**, Profissão Sócio Administrador, Italiano, Estado Civil Casado, residente na Rua José Cadilhe, 804 - Apt 82, Bairro Água Verde, Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, portador do RNE W008278T e inscrito no CPF sob nº 307.107.009-15, acima qualificado, adiante denominado “**AVALISTA**”, e de outro lado, **COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A.**, sociedade de economia mista, concessionária de distribuição de energia elétrica, inscrita no CNPJ sob nº 04.368.898/0001-06, com sede nesta capital, na Rua José Izidoro Biazetto, 158, Bloco C, bairro Mossunguê, neste ato representada por seus procuradores ao final assinados, doravante denominada “**CREDORA**”, celebram o presente instrumento, nos termos fixados na Clausula Quinta, Parágrafo 17º combinado com o Parágrafo 1º da Cláusula Oitava deste **CONTRATO DE DESEMPENHO**, na forma abaixo:

1 - A **DEVEDORA** e o **AVALISTA** reconhecem a existência de dívida para com a **CREDORA**, limitada a importância de **R\$ 1.428.414,25**, já atualizada até a data constante neste termo, correspondente aos valores aludidos na Clausula Quarta do presente **CONTRATO DE DESEMPENHO**.

2 - Fica ajustado que a **DEVEDORA** e o **AVALISTA** pagarão à **CREDORA** a importância mencionada no item 1 supra, dividido em até 264 parcelas, mediante as condições estabelecidas na Cláusula Sexta do **CONTRATO DE DESEMPENHO**:

- a) A primeira parcela vencerá 30 (trinta) dias após a assinatura do “termo de encerramento de obra”.
- b) As demais parcelas terão vencimento consecutivo em igual dia dos meses subsequentes, nos termos do ANEXO V - AVISO DIS-010/2013 O QUAL ESTABELECE OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA EM SISTEMAS CUJOS BENEFICIÁRIOS DESENVOLVAM ATIVIDADES COM FINS LUCRATIVOS.

3 - A **DEVEDORA** e o **AVALISTA** reconhecem a dívida descrito neste instrumento como líquida, certo e exigível no seu vencimento, de acordo com o parcelamento ora pactuado. Reconhecem também o presente termo como título executivo extrajudicial, nos termos do artigo 784, inciso III, do Código de Processo Civil.

4 – O **AVALISTA**, por renunciar expressamente ao Benefício da Ordem previsto no artigo 827 do Código Civil, autoriza a **CREDORA** a promover a execução dos seus bens antes mesmo da execução dos bens do(a) **DEVEDOR(A)** em caso de interposição de cobrança judicial.

5 - A **DEVEDORA** o **AVALISTA** declaram estar cientes de que o não pagamento da parcela, no seu vencimento, acarretará o vencimento antecipado das parcelas e autorizará a **CREDORA**, mediante prévia notificação judicial ou extrajudicial, iniciar a execução judicial, nos termos da legislação pátria.

6 - Além da hipótese prevista no item anterior, o não pagamento no prazo implicará a inscrição da **DEVEDORA** e do **AVALISTA** em órgão de proteção ao crédito, após seu aviso prévio.

7 - As partes convencionam que o atraso no pagamento de qualquer das parcelas mensais implicará a cobrança de multa de 2% (dois por cento), juros de 1% ao mês e correção monetária pelo IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) sobre o valor da parcela, sem prejuízo do disposto na Cláusula 5 retro.

8 - **DEVEDORA** e o **AVALISTA** declaram-se cientes de que a abstenção, bem como a demora por parte da **CREDORA** no exercício de quaisquer de seus direitos ou faculdades relativamente à implementação da ação executiva de que trata a Cláusula 6, não caracterizará novação ou renúncia por parte da **CREDORA**.

9 - **DEVEDORA** e o **AVALISTA** comprometem-se a comunicar expressamente à **CREDORA** as alterações que vierem a ocorrer em seus endereços, no prazo máximo de 10 (dez) dias contados a partir da data da alteração.

10 - Fica eleito o foro da Comarca de Curitiba/PR, para dirimir qualquer pendência decorrente deste Contrato, nos termos da Lei 13.303/2016, com a possibilidade de renúncia deste pela **CREDORA**.

11 - Por estarem de acordo com os termos ora pactuados, firmam o presente instrumento com a assinatura de 02 testemunhas abaixo nominadas.

Curitiba, 02 de março de 2021.

DEVEDORA
MACLINEA - MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS
76.103.373/0001-50

(Assinado eletronicamente)
MARCELLO LUPARIA
Sócio Administrador

AVALISTA

(Assinado eletronicamente)
MARCELLO LUPARIA
CPF 307.107.009-15

CREDORA COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A.

(Assinado eletronicamente)
JULIO SHIGEAKI OMORI
Superintendente Smart Grid
e Projetos Especiais

(Assinado eletronicamente)
HEMERSON LUIZ BARBOSA PEDROSO
Superintendente de Gestão Empresarial
da Distribuição

TESTEMUNHAS

(Assinado eletronicamente)
BRUNA FERREIRA DOS SANTOS SCARANTE
CPF 050.614.249-30

(Assinado eletronicamente)
FERNANDO BAUER NETO
CPF 034.129.529-90

A - ANEXO VII - TERMO DE DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO CONTRATO, FISCAIS E SUPLENTES

Ficam designados os empregados abaixo relacionados, titulares e suplentes, para atuarem como gestores e fiscais do contrato nº 4600022060, nos termos do Regulamento Interno de Licitações e Contratos NAC nº 030904 - Gestão de Contratos, e em atendimento a Lei Federal nº 13.303/2016:

Curitiba, 02 de março de 2021.

JULIO SHIGEAKI OMORI
Superintendente Smart Grid
e Projetos Especiais

HEMERSON LUIZ BARBOSA PEDROSO
Superintendente de Gestão Empresarial da
Distribuição

Designados:

Diego da Luz Munhoz
Registro: 42663
Gestor do Contrato

Marcio Biehl Hamerschmidt
Registro: 45894
Suplente do Gestor do Contrato

Sirlene Pinto de Brito Lima
Registro: 47834
Fiscal Documental

Lisliane Valt Hohmann
Registro: 800144
Suplente do Fiscal Documental

Fernando Bauer Neto
Registro: 52447
Fiscal Operacional

Fabio Maciel Borges
Registro: 47851
Suplente do Fiscal Operacional

Aprovação dos Diretores e aceite dos Designados pelo Programa GFC
(Gestão Eletrônica de Fiscais de Contrato)

B - TERMO DE DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO CONTRATO, FISCAIS E SUPLENTES

(Documento assinado eletronicamente)

MARCELLO LUPARIA

Sócio Administrador

DESIGNADOS:**GESTOR RESPONSÁVEL**Titular

Nome: Reginaldo Moreira

Cargo: Diretor Industrial

Empresa: MACLINEA - MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS

Suplente

Nome: Magda Lúcia Giacomelli

Cargo: Supervisora Financeira

Empresa: MACLINEA - MAQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS

GESTOR TÉCNICOTitular

Nome: Ricardo Kenji Wojitani

Cargo: Engenheiro Eletricista

Empresa: ELETRON ENERGIA S.A.

Suplente

Nome: Alexandre Pinheiro de Souza

Cargo: Representante Comercial

Empresa: ELETRON ENERGIA S.A.

GESTOR OPERACIONALTitular

Nome: Reginaldo Moreira

Cargo: Diretor Industrial

Empresa: MACLINEA - MÁQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS

Suplente

Nome: Suemar José da Costa

Cargo: Gestor de Compras

Empresa: MACLINEA - MÁQUINAS E ENGENHARIA PARA MADEIRAS

**ANEXO VIII – CÓPIA DO PROJETO ELABORADO PELO CONSUMIDOR E APRESENTADO À
COPEL DIS (DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO)**

Documento: **CDMACLINEA.pdf**.

Assinado digitalmente por: **Hemerson Luiz Barbosa Pedroso** em 01/03/2021 21:53.

Assinado por: **Denise Scoparo Penitente** em 19/02/2021 13:57, **Fernando Bauer Neto** em 23/02/2021 10:50, **Marcello Luparia** em 23/02/2021 14:04, **Bruna Ferreira dos Santos Scarante** em 23/02/2021 14:06, **Julio Shigeaki Omori** em 02/03/2021 14:19.

Inserido ao protocolo **17.288.754-6** por: **Luciano Ferreira de Lima** em: 27/01/2021 09:00.



Documento assinado nos termos do art. 18 do Decreto Estadual 5389/2016.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código:
57999d88317df91618ccfe613262a8d5.



CHAMADA PÚBLICA PEE COPEL 002/2019
PROPOSTA DE PROJETO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Maclinea Máquinas e Engenharia para Madeiras LTDA

ELETRON ENERGIA S.A.

SUMÁRIO

1. Identificação	3
1.1. Apresentação do consumidor	3
1.2. Apresentação da empresa responsável pelo diagnóstico energético	4
2. Abrangência	4
3. Objetivos	5
4. Descrição e detalhamento	6
4.1. Insumos energéticos	6
4.2. Estimativa da participação dos usos finais da energia elétrica	6
4.3. Avaliação do histórico de consumo	13
4.4. Resumo das ações de eficiência do projeto.....	14
4.4.1. Iluminação.....	15
4.4.2. Condicionamento Ambiental	15
4.4.3. Fonte Incentivada	15
5. Estratégia de M&V	15
5.1. Iluminação.....	16
5.2. Condicionamento Ambiental	19
5.3. Fonte Incentivada.....	23
6. Metas e benefícios	24
6.1. Iluminação.....	25
i. Abrangência	25
ii. Projeto	26
iii. Fórmulas	33
6.1. Condicionamento Ambiental	35
6.2. Fonte Incentivada.....	42
i. Abrangência	42
ii. Projeto	43
iii. Fórmulas	46
6.3. Cálculo da relação custo-benefício	47
7. Prazos e custos	53
7.1. Cronograma físico	54
7.2. Cronograma financeiro	55
7.3. Custos por categoria contábil e origens dos recursos	56

8. Acompanhamento.....	57
9. Itens de controle	57
10. Treinamento e capacitação.....	58
11. Gestão de Projeto	60
Anexo A. Características técnicas Equipamentos existentes.....	61
Anexo B. Características técnicas Equipamentos propostos	62
Anexo C. Orçamentos.....	63
Anexo D. Memorial de cálculo	68

1. Identificação

Diagnóstico energético apresentado por ocasião de Chamada Pública, realizada pela Copel Distribuição S.A., pessoa jurídica de direito privado, sociedade por ações, concessionária do serviço público de distribuição de energia elétrica, subsidiária integral da Companhia Paranaense de Energia (Copel), inscrita no CNPJ 04.368.898/0001-06 e Inscrição Estadual 90.233.073-99.

1.1. Apresentação do consumidor

Maior empresa em seu setor no Brasil, a Maclinea conta com 45 anos de tradição na produção e comercialização de máquinas e equipamentos utilizados nas linhas de fabricação de móveis, portas, pisos e painéis compensados.

Em uma busca por maior qualidade e inovação, a empresa conta com uma sala de testes de acabamentos que oferece equipamentos para lixamento, envernizamento e impressão de painéis, disponível para que os clientes possam realizar experiências e desenvolvimento de seus novos produtos.

A Maclinea está localizada em seu parque fabril próprio na cidade de Curitiba (PR), dispondo de uma área total de 60.000 m², sendo 10.000 m² destes de área construída, divididos por departamentos de produção, técnico e administrativo onde trabalham seus 89 colaboradores. Seu horário de funcionamento é das 07:30h as 17:30h de segunda a sexta feira.



Figura 1 – Entrada da Maclinea Máquinas

1.2. Apresentação da empresa responsável pelo diagnóstico energético

Tabela 1 – Apresentação da empresa responsável pelo diagnóstico energético

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO			
Nome da empresa	Eletron Energia S.A.		
Endereço	Rua Ibaiti, 192		
Município	Pinhais (PR) - LES	Estado	Paraná
CNPJ	23.303.669/0001-58		
Responsável técnico	Ricardo Kenji Wojitani - CREA SP5061188697/D		
Telefone	(41) 3121-3900	e-mail	contato@eletronenergia. com.br

2. Abrangência

O projeto irá beneficiar os dois barracões acoplados da Maclinea que estão localizados no bairro Cidade Industrial de Curitiba. O público-alvo são os colaboradores, clientes e fornecedores da indústria.

Tabela 2 – Apresentação do consumidor

IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA BENEFICIADA			
Nome	Maclinea Máquinas e Engenharia para Madeiras LTDA		
Endereço	Av. das industrias, 2420	Cidade	Curitiba (PR) - LES
CNPJ	76.103.373/0001-50	UC	21854386
Responsável	Marcello Luparia	Cargo	Sócio Administrador
Telefone	(41) 3316-3938	e-mail	maclinea@maclinea.com.br

Tabela 3 – Informações técnicas do consumidor

Modalidade contratual	Contrato de desempenho	
Tipo de empresa	Demais empresas	
Modalidade tarifária	Tarifa verde	
Subgrupo tarifário	A4 - De 2,3 kV a 25 kV	
Nº Pessoas Beneficiadas	89	

3. Objetivos

Este documento tem por objetivo apresentar o projeto de eficiência energética das instalações da Maclinea Máquinas, situada na cidade de Curitiba.

Inicialmente foi realizado o levantamento de campo, composto por coleta de dados, entrevistas com o pessoal responsável pela operação e manutenção ou administração das instalações e com os usuários das mesmas. A seguir foi feito o tratamento de dados para identificação das oportunidades de economia de energia. A partir da análise dos dados foram selecionadas as ações mais atraentes técnica e economicamente, partindo-se para o detalhamento das mesmas.

Da análise da unidade consumidora podem ser observadas várias oportunidades de economia de energia. Nesse sentido, partiu-se para a elaboração do presente projeto, que resume os resultados do diagnóstico energético, o qual foi realizado para identificar as oportunidades mais significantes de economia de energia nas instalações e detalhar essas oportunidades.

Após estudar todas as opções viáveis de economia de energia, decidiu-se implementar um sistema de geração fotovoltaica.

Basicamente, as ações propostas consistem na substituição dos antigos e ineficientes sistemas de iluminação por sistemas mais modernos utilizando tecnologia LED (selo Procel quando aplicável), substituição de ares condicionados por modelos mais eficientes e instalação de fonte incentivada. Com isto, poderemos promover o uso eficiente de energia elétrica no setor industrial.

Além disso são esperados outros resultados, como:

- Aumento da eficiência energética do sistema de iluminação, com a consequente redução na demanda e no consumo de energia elétrica;
- Redução dos gastos com energia elétrica;
- Aumento da eficiência energética do sistema de condicionamento ambiental, com a consequente redução na demanda e no consumo de energia elétrica;
- Redução da demanda no horário de ponta;
- Redução do custo de manutenção dos sistemas de iluminação;
- Consolidação das práticas de eficiência energética através das ações de treinamento e capacitação.

Com o objetivo de apresentar o projeto de forma clara e objetiva, de forma a possibilitar seu fácil entendimento, o mesmo foi desenvolvido seguindo o manual de Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE) da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

4. Descrição e detalhamento

A seguir, iremos descrever o projeto e detalhar suas etapas.

4.1. Insumos energéticos

A unidade consumidora a ser eficientizada utiliza somente a Energia Elétrica (100% do insumo energético).

4.2. Estimativa da participação dos usos finais da energia elétrica

A estimativa da participação de cada uso final de energia elétrica existente no consumo mensal de energia elétrica do consumidor proponente é apresentada abaixo.

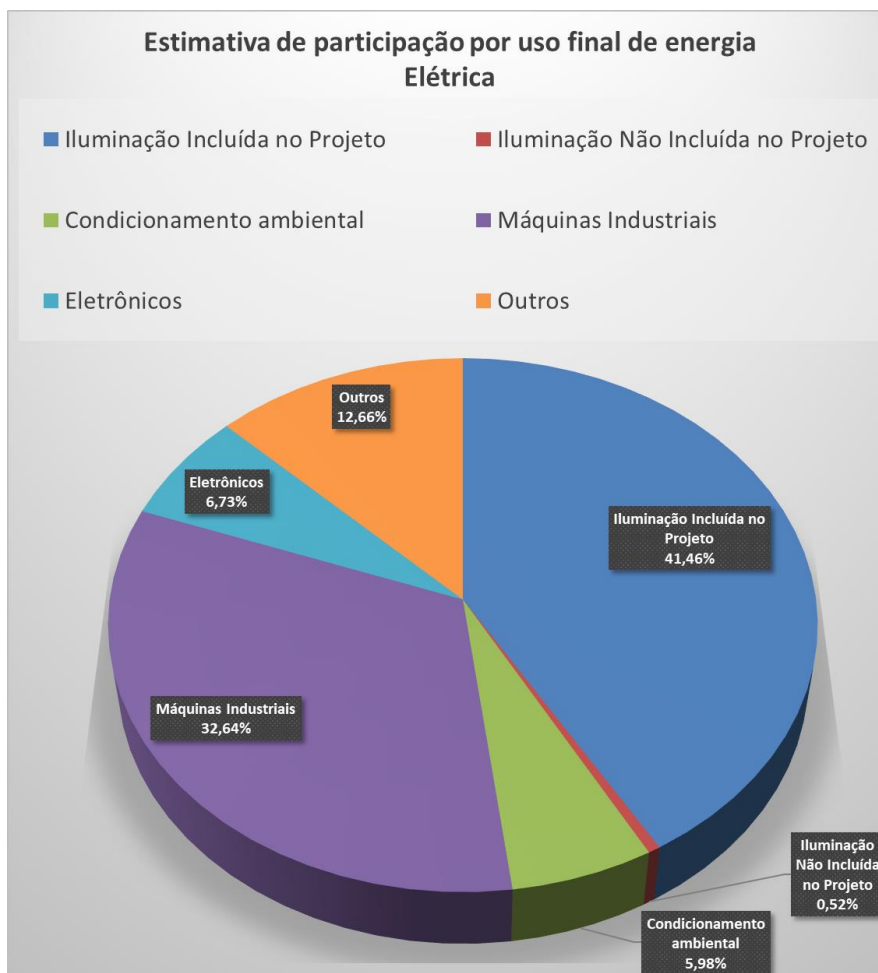


Figura 2 – Estimativa da participação dos usos finais

ILUMINAÇÃO INCLUÍDA - é resultado de antigos e ineficientes sistemas de iluminação que foram incluídos no projeto, principalmente pelo grande número de luminária de vapor de alta potência na fábrica, representam o maior consumo da Maclinea (41,46%).

A segunda maior parte do consumo (30,45%) da Malinea é proveniente de 34 equipamentos específicos para produção de máquinas para trabalho em madeira, equipamentos como fresadoras, furadeiras, retificas, mandrilhadoras, fresas, tornos, etc. Conforme estudo apresentado abaixo, a substituição desses equipamentos é inviável, pois o valor de energia consumida por cada um é insignificante se comparado ao valor da máquina.

Na Tabela 4 se encontra a relação de máquinas específicas industriais em funcionamento atualmente na Maclinea. Dados como parâmetros elétricos das máquinas e seus horários de funcionamento durante o ano foram obtidos por meio de levantamento de campo.

Para este estudo preliminar, sempre que dados relevantes ao estudo não pudessem ser encontrados, seja pelo fato da placa do equipamento estar deteriorada, ou pela impossibilidade de se encontrar mais dados a partir do catálogo do fornecedor, se supôs valores que otimizariam a relação custo benefício utilizando como base outros equipamentos equivalentes.

O custo dos equipamentos foi retirado do inventário de bens patrimoniais, disponibilizado pela própria Maclinea. Como se tratam de equipamentos adquiridos ao longo dos anos pela indústria, são preços que estão depreciados, ou seja, se o mesmo equipamento fosse comprado hoje, provavelmente o valor seria mais alto. (princípio do conservadorismo).

Tabela 4 – Máquinas industriais da Maclinea

EQUIPAMENTOS ATUAIS									
Sistema	Função	Equipamento	Potência (W)	Potência (kW)	Quantidade	Horário de funcionamento	Meses de uso por ano	Dias/Mês	Custo equipamento
Máquina 1	Mandrilhadora CNC	Romi HBM1 130	100162	100	1	10	12	22	R\$ 2.097.581,60
Máquina 2	Furadeira Radial	Rocco	3680	4	1	3	12	22	R\$ 17.000,00
Máquina 3	Platina de Mesa	Rocco 4000	11040	11	1	3	12	12	R\$ 50.000,00
Máquina 4	Furadeira	Sunlike RD 32-1000	3800	4	1	4	12	12	R\$ 17.000,00
Máquina 5	Geradora de engrenagem	Pfauter	16800	17	1	10	12	4	R\$ 50.009,41
Máquina 6	Chaveiteira Vertical	Tommuhar	3680	4	1	10	12	4	R\$ 9.833,55
Máquina 7	Furadeira	Diplomat 3001	3700	4	1	4	12	12	R\$ 21.887,81
Máquina 8	Furadeira CNC Portal	Maclinea FP 5000	3680	4	1	3	12	22	R\$ 112.139,63
Máquina 9	Mandrilhadora CNC	PBR AF 110	58000	58	1	10	12	8	R\$ 64.914,94
Máquina 10	Mandrilhadora	PBR AF 90	23064	23	1	10	12	4	R\$ 51.931,95
Máquina 11	Centro Horizontal	Mazak Nexus	66400	66	1	10	12	8	R\$ 63.011,72
Máquina 12	Platina de Mesa	Rocco 6000	11040	11	1	3	12	16	R\$ 328.141,71
Máquina 13	Centro Horizontal	Romi PH 400	34925	35	1	10	12	22	R\$ 78.764,65
Máquina 14	Torno CNC	Romi Multiplic 35 D	20428	20	1	10	12	22	R\$ 201.930,90
Máquina 15	Torno CNC	Romi G240	19769	20	1	10	12	22	R\$ 207.236,12
Máquina 16	Torno CNC	Galaxy 15S	5220	5	1	10	12	22	R\$ 2.599.952,36
Máquina 17	Retífica Interna	Jones Shipman	5420	5	1	10	12	8	R\$ 29.776,84
Máquina 18	Torno	Romi Tormax 20	5520	6	1	6	12	12	R\$ 16.909,92
Máquina 19	Retífica CNC	Zema F E-400	19000	19	1	10	12	8	R\$ 182.400,80
Máquina 20	Fresa CNC	Romi Discolvery D760	19769	20	1	10	12	22	R\$ 145.065,28
Máquina 21	Fresa CNC	Romi Discolvery D1250	34266	34	1	10	12	22	R\$ 188.584,87
Máquina 22	Torno	Romi ES-40A	11040	11	5	10	12	22	R\$ 46.724,79
Máquina 23	Retífica Cilíndrica	Schautt	32000	32	1	10	12	8	R\$ 20.000,00
Máquina 24	Balanceadora	Rava Torino	5000	5	1	4	12	12	R\$ 34.200,00
Máquina 25	Torno	Busch	4613	5	1	10	12	12	R\$ 17.710,56
Máquina 26	Torno	BHU 40	5520	6	1	10	12	12	R\$ 60.830,88
Máquina 27	Torno	Maclinea	13179	13	1	10	12	22	R\$ 36.323,83
Máquina 28	Torno	Maclinea SP3	79120	79	1	10	6	4	R\$ 72.647,66
Máquina 29	Corte Plasma	Cebora prof 254	1700	2	1	2	12	22	R\$ 50.778,89
Máquina 30	Corte Plasma	Mito MT 30.60	5000	5	1	10	12	22	R\$ 84.631,48
Máquina 31	Serra Fita	Franho	3275	3	1	5	12	22	R\$ 58.604,61
Máquina 32	Serra a disco	Franho	2200	2	1	10	12	22	R\$ 15.117,48
Máquina 33	Guilhotina e Dobradeira	Calvi	11040	11	1	5	12	8	R\$ 10.886,01
Máquina 34	Guilhotina e Dobradeira	Calvi	14720	15	1	10	12	8	R\$ 10.886,01

Preço total em máquinas específicas industriais: R\$7.053.416,26

A partir dos dados apresentados na Tabela 4 é possível estimar o consumo elétrico de cada uma das máquinas. Para este estudo preliminar, consideramos um fator de utilização (FU) de 0,15 baseado na participação das máquinas industriais no histórico de consumo de energia.

Em uma situação hipotética, mesmo que existissem equipamentos com redução de 50% do consumo a substituição é inviável economicamente como demonstrado abaixo. Neste caso, a energia economizada seria igual a metade do consumo atual de cada máquina, conforme equação abaixo:

$$Energia Economizada = Consumo Atual - Consumo Equip. eficiente$$

$$Energia Economizada = Consumo Atual - \frac{Consumo Atual}{2}$$

$$Energia Economizada = \frac{Consumo Atual}{2}$$

A partir dos preços do inventário de bens patrimoniais dos equipamentos foi calculado o tempo de retorno do investimento:

Tabela 5 – Payback das Máquinas industriais da Maclinea

RESULTADOS						
Sistema	Equipamento	Consumo atual (MWh/ano)	Consumo Equip Eficiente(MWh/ano)	Energia economizada (MWh/ano)	Energia economizada (R\$/ano)	Payback (anos)
Máquina 1	Romi HBMT 130	39,66	19,83	19,83	R\$ 10.339,30	203
Máquina 2	Rocco	0,44	0,22	0,22	R\$ 113,96	149
Máquina 3	Rocco 4000	0,72	0,36	0,36	R\$ 186,48	268
Máquina 4	Sunlike RD 32-1000	0,33	0,16	0,16	R\$ 85,58	199
Máquina 5	Pfauter	1,21	0,60	0,60	R\$ 315,31	159
Máquina 6	Tommuhar	0,26	0,13	0,13	R\$ 69,07	142
Máquina 7	Diplomat 3001	0,32	0,16	0,16	R\$ 83,33	263
Máquina 8	Maclinea FP 5000	0,44	0,22	0,22	R\$ 113,96	984
Máquina 9	PBR AF 110	8,35	4,18	4,18	R\$ 2.177,13	30
Máquina 10	PBR AF 90	1,66	0,83	0,83	R\$ 432,87	120
Máquina 11	Mazak Nexus	9,56	4,78	4,78	R\$ 2.492,44	25
Máquina 12	Rocco 6000	0,95	0,48	0,48	R\$ 248,64	1320
Máquina 13	Romi PH 400	13,83	6,92	6,92	R\$ 3.605,15	22
Máquina 14	Romi Multiplic 35 D	8,09	4,04	4,04	R\$ 2.108,67	96
Máquina 15	Romi G240	7,83	3,91	3,91	R\$ 2.040,65	102
Máquina 16	Galaxy 15S	2,07	1,03	1,03	R\$ 538,84	4825
Máquina 17	Jones Shipman	0,78	0,39	0,39	R\$ 203,45	146
Máquina 18	Romi Tormax 20	0,72	0,36	0,36	R\$ 186,48	91
Máquina 19	Zema F E-400	2,74	1,37	1,37	R\$ 713,20	256
Máquina 20	Romi Discolvery D760	7,83	3,91	3,91	R\$ 2.040,65	71
Máquina 21	Romi Discolvery D1250	13,57	6,78	6,78	R\$ 3.537,13	53
Máquina 22	Romi ES-40A	4,37	2,19	2,19	R\$ 1.139,61	41
Máquina 23	Schaudt	4,61	2,30	2,30	R\$ 1.201,17	17
Máquina 24	Rava Torino	0,43	0,22	0,22	R\$ 112,61	304
Máquina 25	Busch	1,00	0,50	0,50	R\$ 259,72	68
Máquina 26	BHU 40	1,19	0,60	0,60	R\$ 310,80	196
Máquina 27	Maclinea	5,22	2,61	2,61	R\$ 1.360,43	27
Máquina 28	Maclinea SP3	2,85	1,42	1,42	R\$ 742,48	98
Máquina 29	Cebora prof 254	0,13	0,07	0,07	R\$ 35,10	1447
Máquina 30	Mito MT 30.60	1,98	0,99	0,99	R\$ 516,13	164
Máquina 31	Franho	0,65	0,32	0,32	R\$ 169,04	347
Máquina 32	Franho	0,87	0,44	0,44	R\$ 227,10	67
Máquina 33	Calvi	0,79	0,40	0,40	R\$ 207,20	53
Máquina 34	Calvi	2,12	1,06	1,06	R\$ 552,54	20

De acordo com os resultados apresentados, a substituição das máquinas específicas industriais é inviável, pois o payback é maior que o tempo de vida útil estimada de 15 anos para este tipo de equipamento, nem mesmo considerando a hipótese de que equipamentos eficientes teriam metade do consumo atual.

Outra forma de analisar o consumo das máquinas industriais é usando como base a substituição dos motores das máquinas, em alguns dos casos podem ser analisados os motores que tem equivalentes no mercado, conforme fotos do Anexo A.

Conforme estudo apresentado abaixo, a substituição desses equipamentos é inviável, pois o payback é maior que o tempo de vida útil (15 anos conforme Anexo C – Edital da Chamada Pública). Seguem os dados de uso dos motores existentes, juntamente com os dados de placa.

Tabela 6 – Sistemas motrizes da Maclinea

EQUIPAMENTOS ATUAIS							
Sistema	Equipamento	Potência (cv)	Rendimento nominal (%)	Quantidade	Horário de funcionamento	Meses de uso por ano	Dias/semana
motor 1	Eberle - Rocco	5	79,97%	2	3	12	5
motor 2	Weg Maclinea SP3	30	91,00%	2	10	6	1
motor 3	Weg Maclinea SP3	20	90,20%	2	10	6	1
motor 4	Weg - Rocco 6000	10	82,57%	1	3	12	4
motor 5	Weg - Rocco 6000	5	78,03%	3	3	12	4
motor 6	Weg - Serra Franho	4	85,00%	1	5	12	5
motor 7	Weg - Rocco 4000	15	82,57%	1	3	12	3
motor 8	Eurodrive - Serra Disco	3	87,50%	1	10	12	5
motor 9	Sunlike	5	78,60%	1	4	12	3
motor 10	Diplomat	5	78,60%	1	4	12	3
motor 11	FP 5000 - WEG	5	81,30%	1	3	12	5

Para este estudo preliminar, sempre que dados relevantes ao estudo não pudessem ser encontrados, seja pelo fato da placa do equipamento estar deteriorada, ou pela impossibilidade de se encontrar mais dados a partir do catálogo do fornecedor, se supôs valores que otimizariam a relação custo benefício utilizando como base outros equipamentos equivalentes.

A partir da tabela do Procel, foram encontrados modelos eficientes para substituir os equipamentos atuais, e os equipamentos escolhidos estão destacados no documento “PROCEL - Motores Elétricos” (anexo em Estudos Usos Finais). A equivalência foi realizada considerando motores com mesma potência de trabalho, conforme a tabela abaixo.

Tabela 7 – Modelos equivalentes com Procel

EQUIPAMENTOS PROPOSTOS						
Sistema	Equipamento proposto	Potência (cv)	Rendimento nominal (%)	Quantidade	Custo equipamento	Custo instalação
motor 1	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5	88,60%	2	R\$ 1.865,60	R\$ 495,00
motor 2	WEG W22 PREMIUM 30 CV	30	92,80%	2	R\$ 9.066,88	R\$ 1.925,00
motor 3	WEG W22 PREMIUM 20 CV	20	92,20%	2	R\$ 5.626,88	R\$ 1.265,00
motor 4	WEG W22 PREMIUM 10 CV	10	90,60%	1	R\$ 3.244,80	R\$ 770,00
motor 5	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5	88,60%	3	R\$ 1.865,60	R\$ 495,00
motor 6	WEG W22 PREMIUM 4 CV	4	88,50%	1	R\$ 1.740,80	R\$ 440,00
motor 7	WEG W22 PREMIUM 15 CV	15	91,50%	1	R\$ 3.884,80	R\$ 880,00
motor 8	WEG W22 PREMIUM 3 CV	3	86,50%	1	R\$ 1.404,16	R\$ 385,00
motor 9	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5	88,60%	1	R\$ 1.865,60	R\$ 495,00
motor 10	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5	88,60%	1	R\$ 1.865,60	R\$ 495,00
motor 11	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5	88,60%	1	R\$ 1.865,60	R\$ 495,00

A partir dos preços do orçamento de motores elétricos (anexo em Estudo usos Finais), foi calculado o tempo de retorno do investimento:

Tabela 8 – Payback do investimento

RESULTADOS						
Sistema	Novo equipamento	Consumo atual (MWh/ano)	Consumo Equip. Proposto (MWh/ano)	Energia economizada (MWh/ano)	Energia economizada (R\$/ano)	Payback (anos)
motor 1	WEG W22 PREMIUM 5 CV	5,62	4,97	0,65	237,74	19,86
motor 2	WEG W22 PREMIUM 30 CV	8,92	8,69	0,23	85,43	257,34
motor 3	WEG W22 PREMIUM 20 CV	6,00	5,84	0,17	61,26	225,00
motor 4	WEG W22 PREMIUM 10 CV	3,95	3,54	0,41	149,91	26,78
motor 5	WEG W22 PREMIUM 5 CV	6,28	5,42	0,86	314,83	22,49
motor 6	WEG W22 PREMIUM 4 CV	3,53	3,31	0,22	78,58	27,75
motor 7	WEG W22 PREMIUM 15 CV	4,43	3,92	0,52	187,65	25,39
motor 8	WEG W22 PREMIUM 3 CV	5,14	5,05	0,09	32,71	54,70
motor 9	WEG W22 PREMIUM 5 CV	2,08	1,81	0,27	99,47	23,73
motor 10	WEG W22 PREMIUM 5 CV	2,08	1,81	0,27	99,47	23,73
motor 11	WEG W22 PREMIUM 5 CV	2,76	2,48	0,28	102,19	23,10

Equipamentos classificados na categoria “Outros” representam o terceiro maior consumo (14,85%), onde estão classificados equipamentos diversos da indústria que não se enquadram em outras categorias.

ELETRÔNICOS – O quarto maior consumo (6,73%) é referente a eletrodomésticos. Apesar de ser uma parcela significativa, se deve ao fato da existência de uma grande quantia de equipamentos, principalmente eletrônicos (computadores, impressoras, monitores e projetores), conforme tabela de levantamento que consta nos anexos. A substituição destes equipamentos é inviável pois seus horários de usos são reduzidos, variáveis, e por sua alta especificidade, tendo seu preço de aquisição muito maior se comparados a seus gastos com energia.

ESTUDO CONDICIONAMENTO - O quinto maior consumo (5,98%) é proveniente dos equipamentos de ar condicionado, 18 equipamentos ineficientes com maior uso foram inclusos no projeto.

Conforme estudo apresentado abaixo, a substituição do restante dos equipamentos é inviável, pois o payback é maior que o tempo de vida útil (10 anos conforme Anexo C – Edital da Chamada Pública) por conta do pequeno horário de uso que estes equipamentos têm ao longo do ano.

Para este estudo preliminar, consideramos um fator de utilização (FU) de 0,7. O FU foi baseado na tabela Procel, que apresenta o consumo de energia considerando que o equipamento é utilizado uma hora por dia, por trinta dias. Realizando o cálculo reverso obtivemos que, por padrão, o Procel utiliza FU de 0,7 em todos os equipamentos de condicionamento ambiental.

A partir dos dados de placa, foi possível obter o COP de cada modelo. O COP é o coeficiente de eficiência do sistema de refrigeração e é expresso pela relação entre a capacidade de resfriamento e o consumo do sistema:

$$COP = \frac{\text{Capacidade de resfriamento total } kWt}{\text{Consumo de energia total } kW e}$$

Abaixo, segue planilha com o estudo dos atuais sistemas de condicionamento ambiental da Maclinea:

Tabela 9 – Sistemas de condicionamento ambiental da Maclinea

EQUIPAMENTOS ATUAIS								
Sistema	Equipamento	Tipo	Potência (BTU/h)	COP	Quantidade	Horário de funcionamento	Meses de uso por ano	Dias/semana
cond 1	Springer	Split Hi-wall	12000	2,81	2	8	10	2
cond 2	Consul	Janela	11500	2,66	1	1	4	1
cond 3	Carrier	Split Hi-wall	36000	2,84	1	8	2	5
cond 4	Springer	Split Hi-wall	12000	2,81	1	4	6	2
cond 5	Springer	Split Hi-wall	22000	3,00	1	4	4	5
cond 6	Springer	Split Hi-wall	9000	2,87	1	4	4	5
cond 7	Springer	Janela	10000	3,01	1	8	4	5

A partir da tabela do Procel ou do Inmetro (casos em que não havia na tabela do Procel equipamentos equivalentes), foram encontrados modelos eficientes para substituir os equipamentos atuais, e os equipamentos escolhidos estão destacados no documento “PROCEL - Condicionador de Ar Split” e “INMETRO – Condicionador de Ar Split” (anexo em Estudo dos Usos Finais). A equivalência foi realizada a partir da relação BTU/h e da tipologia, conforme a tabela a seguir:

Tabela 10 – Modelos equivalentes com Procel ou Inmetro

EQUIPAMENTOS PROPOSTOS								
Sistema	Equipamento proposto	Tipo	Potência (BTU/h)	COP	Quantidade	Custo equipamento	Custo instalação	
cond 1	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	12000	3,42	2	R\$ 2.532,40	R\$	825,00
cond 2	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	12000	3,42	1	R\$ 2.532,40	R\$	825,00
cond 3	LG / S4NW36R43FA / S4UW36R43FA 36000 Btu's - PROCEL	Split Hi-Wall	36000	3,24	1	R\$ 10.478,00	R\$	1.375,00
cond 4	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	12000	3,42	1	R\$ 2.532,40	R\$	825,00
cond 16	SPRINGER MIDEA 42MBQA24M5 REVERSO 23000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	23000	3,36	1	R\$ 4.565,60	R\$	1.210,00
cond 20	SPRINGER MIDEA 42MBQA09M5 REVERSO 9000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	9000	3,3	1	R\$ 2.338,69	R\$	825,00
cond 21	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	Split Hi-wall	12000	3,42	1	R\$ 2.532,40	R\$	825,00

A partir dos preços do orçamento de equipamentos de ar condicionado (anexo em Estudo dos Usos Finais), foi calculado o tempo de retorno do investimento:

Tabela 11 -Payback do investimento

RESULTADOS						
Sistema	Novo equipamento	Consumo atual (MWh/ano)	Consumo Equip. Proposto (MWh/ano)	Energia economizada (MWh/ano)	Energia economizada (R\$/ano)	Payback (anos)
cond 1	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h -	1,12	0,92	0,20	R\$ 72,81	92,2
cond 2	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h -	0,01	0,01	0,00	R\$ 1,15	2924,9
cond 3	LG / S4NW36R43FA / S4UW36R43FA 36000 Btu's - PROCEL	0,92	0,80	0,11	R\$ 41,14	288,1
cond 4	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h -	0,17	0,14	0,03	R\$ 10,92	307,4
cond 16	SPRINGER MIDEA 42MBQA24M5 REVERSO 23000 Btu/h -	0,53	0,47	0,06	R\$ 20,65	279,7
cond 20	SPRINGER MIDEA 42MBQA09M5 REVERSO 9000 Btu/h -	0,23	0,20	0,03	R\$ 10,74	294,6
cond 21	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h -	0,48	0,42	0,06	R\$ 20,94	160,3

ILUMINAÇÃO NÃO INCLUÍDA – Por fim o consumo de 0,52% é resultado de sistemas de iluminação não incluídos no projeto, pois já são equipamentos LED eficientes.

4.3. Avaliação do histórico de consumo

A descrição do histórico de consumo dos últimos 12 meses da unidade consumidora contemplada no projeto é apresentada a seguir.

Tabela 12 – Histórico de consumo e demanda da unidade consumidora 21854386

Mês	Consumo (kWh/mês)	Demanda Fora Pta. (kW)	Demanda Ponta (kW)
dez/19	42717	195,69	131,76
nov/19	44169	255,74	125,71
out/19	40917	269,13	95,04
set/19	39683	215,13	88,99
ago/19	44366	232,41	98,49
jul/19	35409	190,08	73
jun/19	42999	254,44	136,51
mai/19	40558	273,02	92,01
abr/19	47931	228,96	124,41
mar/19	39903	231,12	101,52
fev/19	39657	209,95	61,34
jan/19	26692	163,29	76,46

Os dados do consumo em kWh estão resumidos na Figura 3 de modo a facilitar a visualização das informações.

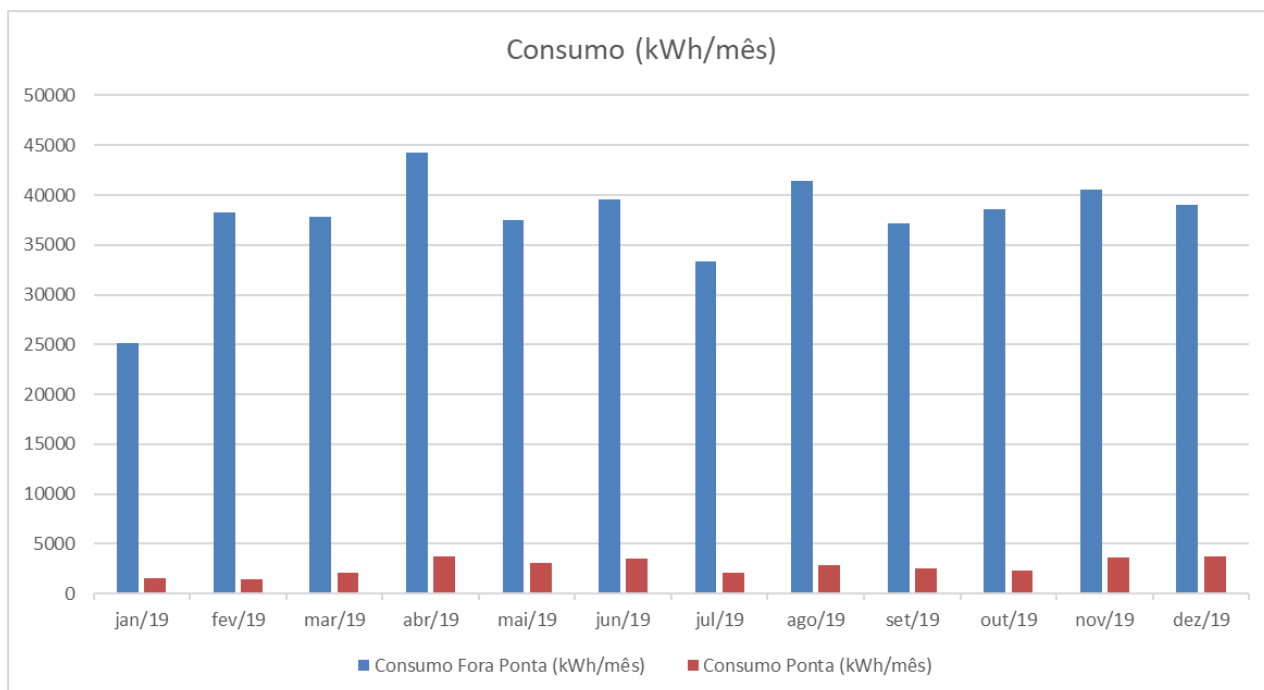


Figura 3 – Consumo mensal

Os dados da demanda em kW estão resumidos na Figura 4.

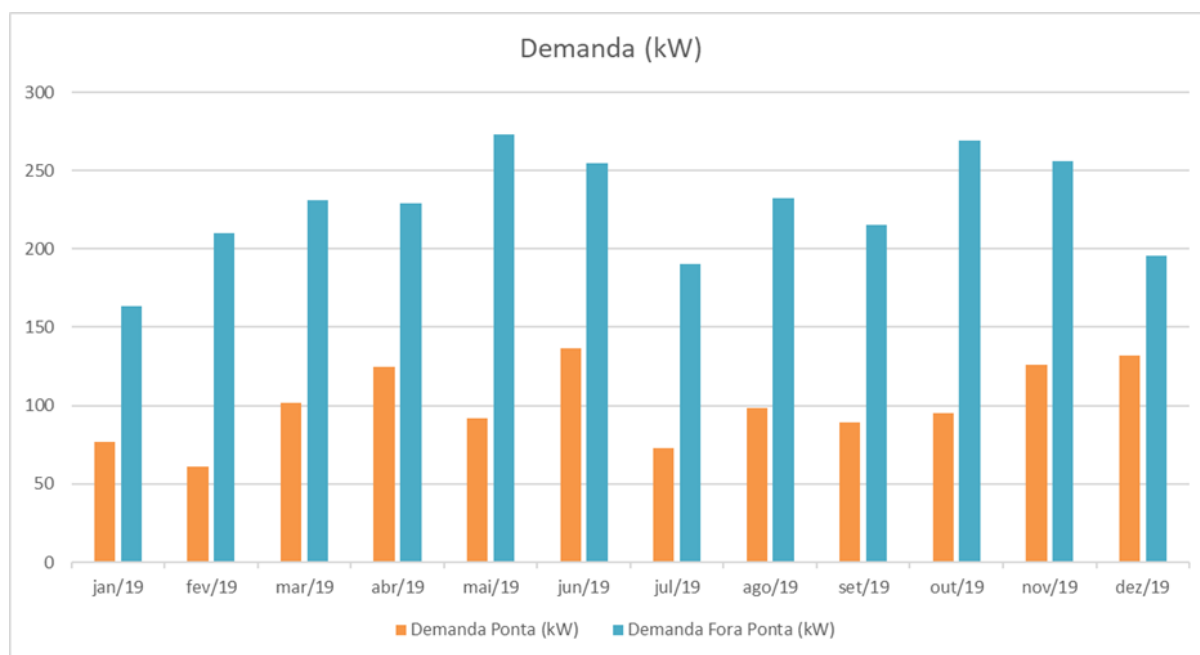


Figura 4 – Demanda mensal

4.4. Resumo das ações de eficiência do projeto

Abaixo estão descritos os equipamentos a serem utilizados para cada uso final juntamente com as respectivas quantidades.

4.4.1. Iluminação

Na Tabela 13 estão listados os equipamentos utilizados para o uso final Iluminação.

Tabela 13 – Equipamentos utilizados para o uso final Iluminação

Modelo	Quantidade
LED T8 18W - PROCEL	208
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	78
LED Refletor 50W	12
LED Refletor 150W	140

4.4.2. Condicionamento Ambiental

Na Tabela 14 estão listados os equipamentos utilizados para o uso final Condicionamento Ambiental.

Tabela 14 – Equipamentos utilizados para o uso final Condicionamento Ambiental

Modelo	Quantidade
Procel - SPRINGER 12000 Btu/h	15
Procel - SPRINGER 18000 Btu/h	3

4.4.3. Fonte Incentivada

Na Tabela 15 estão listados os equipamentos utilizados para o uso final Fonte Incentivada.

Tabela 15 – Equipamentos utilizados para o uso final fonte incentivada

Modelo	Quantidade
Painel Solar BYD 370W - PROCEL	748
Suporte	1
Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	2

5. Estratégia de M&V

A medição e verificação (M&V) de resultados é fundamental para a execução de um projeto de eficiência energética porque é a partir da M&V que se obtém a comprovação dos resultados esperados.

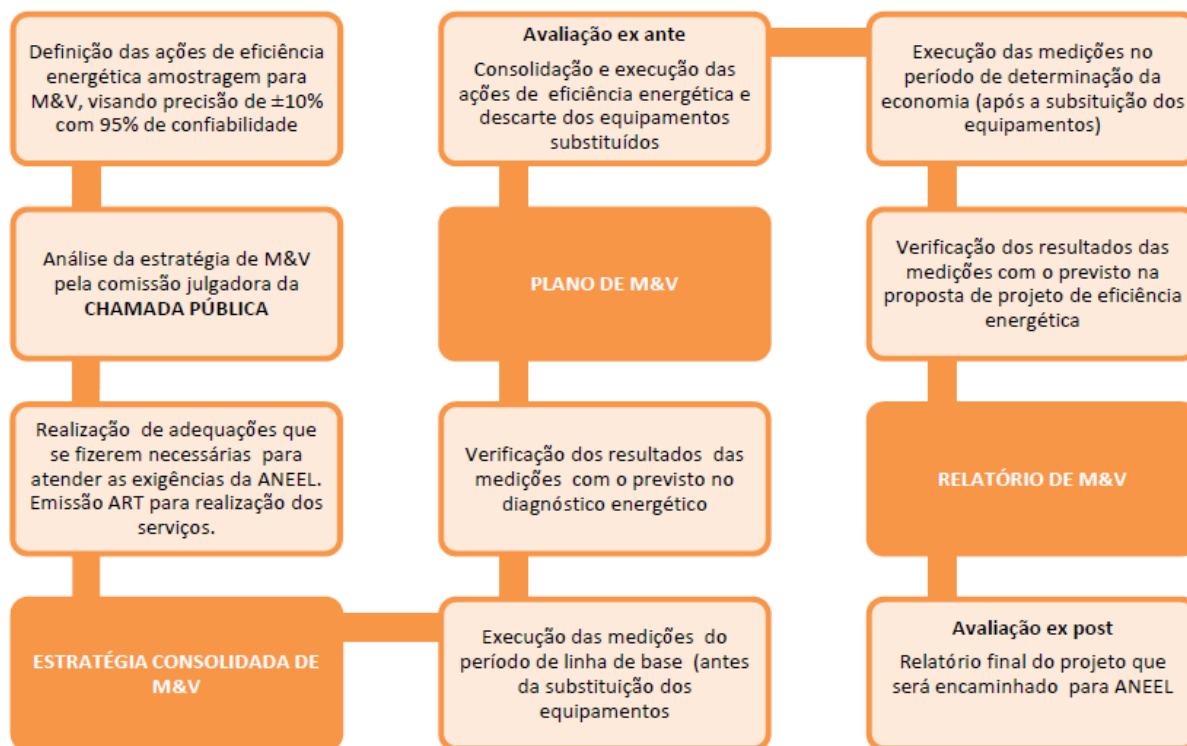
Nesta seção, descrevemos a estratégia de M&V em conformidade ao estabelecido no Procedimentos do Programa de Eficiência Energética - PROPEE -, conforme item 7 deste regulamento, e ao Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance - PIMVP - janeiro de 2012 - EVO 10000 - 1:2012 (BR).

Todas as ações de medição e verificação devem perseguir um nível de precisão de $\pm 10\%$ com 95% de confiabilidade. Para tanto, estimou-se a amostragem necessária para se atingir tais parâmetros, sendo que um dos pontos mais importantes é o coeficiente de variação.

Ressalta-se que a amostragem obtida é um valor de referência para a quantidade de medições a serem realizadas e poderão ser necessárias mais ou menos medições, buscando-se sempre atingir os níveis de precisão e confiabilidade desejados. Caso a quantidade de equipamentos medidos não seja suficiente para atingir os critérios anteriormente mencionados, medições adicionais serão realizadas.

Todas as medições deverão ser feitas por técnico ou engenheiro eletricista devidamente habilitado, preferencialmente com certificação CMVP-EVO (ou sob sua supervisão), utilizando medidores calibrados.

Conforme a chamada pública Copel, o processo de M&V está representado no fluxograma a seguir:



A seguir descrevemos a estratégia de M&V a ser adotada para cada ação de eficiência energética proposta neste projeto de eficiência energética.

5.1. Iluminação

A. Variável Independente:

Não foram consideradas variáveis independentes.

B. Duração das medições:

As medições deverão ter duração de 1 segundo antes da ação de eficiência energética e 1 segundo após a ação de eficiência energética. As grandezas a serem medidas são:

- Tensão (V)
- Corrente (A)
- Fator de potência
- Potência ativa (kW)

O perfil de uso (tempo) foi estimado em todos os ambientes típicos da instalação antes (linha base) e após a Ação de Eficiência Energética, inclusive o tempo de utilização na ponta.

A estimativa de tempo foi obtida através de entrevista das pessoas que utilizam cada ambiente.

C. Fatores estáticos:

Não foram considerados fatores estáticos.

D. Fronteira de medição:

A fronteira de medição será cada luminária/conjunto de iluminação.

A medição será feita em cada luminária sempre que possível conforme recomenda a chamada pública da Copel. Quando em algum ponto não for possível essa medição, será justificado a Copel essa impossibilidade e a medição será realizada sobre o conjunto dos circuitos de alimentação das luminárias.

No relatório de medição do sistema atual será registrado a luminária/local das medições (anotação/fotos) para que seja utilizado preferencialmente os mesmos pontos após a ação de eficiência energética.

E. Opção do PIMVP

Serão adotadas as seguintes opções para determinação das economias:

Consumo de energia: Opção A – Medição isolada de parâmetros chave.

RDP: Opção A – Medição isolada de parâmetros chave.

Ambas de acordo com o Volume I do PIMVP, EVO 10000-1:2012. Estas Opções se justificam porque a determinação das economias será feita a curto prazo para ser economicamente viável. A economia será obtida a partir da extrapolação destas economias para o longo prazo. O processo terá a seguinte definição de parâmetros:

Potência: será medida por um wattímetro, até a leitura estabilizar, em uma amostra das lâmpadas estabelecidas.

Energia: será obtida pela multiplicação da potência medida pelo tempo de funcionamento estimado, em ambos os períodos de medição.

F. Modelo do consumo da linha de base:

Como na tipologia Iluminação não foi considerada variável independente, não se faz necessário um modelo de representação entre a energia medida e a variável independente.

G. Amostragem:

Os passos abaixo foram adotados na determinação do tamanho das amostras (calculadas na planilha disponibilizadas no site da Copel):

- g.1. Selecionar uma população homogênea: Agrupamos as luminárias/lâmpadas de mesma potência.
 g.2. Adotou-se $\pm 10\%$ de precisão com intervalo de 95% de confiança.
 g.3. Calculou-se o tamanho da amostra inicial:

O tamanho da amostra inicial foi calculado conforme:

$$n_0 = \frac{z^2 \times cv^2}{e^2}$$

n_0 : Tamanho inicial da amostra.

z: Valor padrão da distribuição normal (para confiabilidade de 95%, $z = 1,96$).

cv: Coeficiente de variação das medidas (razão entre o desvio padrão e a média de uma determinada amostra, ou seja, desvio padrão dividido pela média). Foi utilizado o coeficiente, $cv = 0,5$ conforme sugerido na Chamada Pública.

e: Precisão desejada (para precisão de $\pm 10\%$, $e = 0,1$).

- g.4. Ajustar a estimativa inicial do tamanho da amostra para pequenas populações: Adotar a seguinte fórmula, nos casos em que $n < n_0$.

$$n = \frac{n_0 \times N}{n_0 + N}$$

n: Tamanho reduzido da amostra (ajustado para pequenas populações).

n_0 : Tamanho inicial da amostra.

N: Tamanho da população.

Abaixo é apresentada a tabela das lâmpadas por modelo/potência, juntamente com a quantidade total considerada no projeto e a amostragem calculada para medição antes da ação de eficiência energética.

Os sistemas de iluminação semelhantes foram agrupados de acordo com o tipo de lâmpadas e luminárias semelhantes. De modo a otimizar os custos, foram agrupadas lâmpadas de diferentes potências, preservando sempre a potência inferior (princípio do conservadorismo).

Tabela 16 – Amostragem para M&V de Linha de Base

PERÍODO DE LINHA DE BASE			
Medição e verificação		CV	Amostragem
1	Fluorescente T10 40W	0,50	66
2	Inc. 60W	0,50	38
3	FLC 23W	0,50	13
4	Refletor Vapor 150W	0,50	11
5	Refletor Vapor 400W	0,50	57

Para o período após a ação de eficiência, consideraremos o mesmo tempo de uso estimado antes da ação de eficiência energética. Dessa forma, teremos as amostragens apresentadas na tabela abaixo para o período de determinação da economia.

PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA			
Medição e verificação		CV	População
Amostragem			
1	LED T8 18W - PROCEL	0,50	208
2	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	0,50	78
3	LED Refletor 50W	0,50	12
4	LED Refletor 150W	0,50	140

Como o processo de amostragem pode criar erros, uma vez que nem todas as unidades em estudo são medidas, durante a execução do projeto serão realizadas medições de modo que os níveis de precisão ($\pm 10\%$) e de confiança (95%) almejados sejam alcançados. Caso os níveis de precisão e de confiança sejam obtidos antes do previsto, poderá ser adotada uma amostragem menor.

Assim como caso os níveis desejados de precisão e de confiança não sejam atingidos com a amostragem prevista, deve-se seguir com as medições até que se atinja o resultado desejado.

H. Cálculo das economias:

O sistema de iluminação atual será avaliado conforme as medições descritas acima por medições da potência ativa (kW) e tempo de uso (h).

O consumo de energia de cada sistema será calculado por meio da Equação 1d) do PIMVP:

Opção A:

$$\text{Economia de energia} = \text{Tempo estimado} \times (\text{Potência da linha de base medida} - \text{Potência do período de determinação da economia medida})$$

Ou seja, a economia será obtida pela multiplicação da diferença da potência ativa (kW) antes da Ação de Eficiência Energética e após a Ação de Eficiência Energética pelo tempo de uso (h), obtendo a economia de energia ativa (kWh).

Para a Redução de Demanda na Ponta (RDP), será usada a seguinte equação para cada Sistema:

$$\text{RDP} = \text{FCP estimado} \times (\text{Potência da linha de base} - \text{Potência do período de determinação da economia})$$

A RDP do projeto será a soma da RDP dos Sistemas.

5.2. Condicionamento Ambiental

A. Variável Independente:

A temperatura ambiente será considerada variável independente, expressa em graus-dia de refrigeração (GDR), com a temperatura da linha de base de 22 °C.

Os dados de temperatura ambiente poderão ser obtidos na estação meteorológica do INMET de Curitiba:

Estação: Curitiba-A807 Código OMM: 86933

Não consideramos a ocupação como variável independente, já que o movimento da fábrica é constante ao longo do ano.

B. Variável Independente:

Serão realizadas medições por no mínimo 30 dias consecutivos, antes e após a substituição dos equipamentos, para obter uma correlação entre a energia e a temperatura ambiente, expressa em GDR – graus-dia de refrigeração.

As grandezas a serem medidas são:

- Tensão (V)
- Corrente (A)
- Potência ativa (kW)
- Consumo ativo (kWh)

C. Fronteira de medição:

A fronteira de medição será cada tipo de equipamento de condicionamento ambiental.

D. Opção do PIMVP:

Serão adotadas as seguintes opções para determinação das economias:

Consumo de energia: Opção B – Medição isolada de todos os parâmetros chave

RDP: Opção A – Medição isolada dos parâmetros chave

Ambas de acordo com o Volume I do PIMVP, EVO 10000-1:2012. Estas Opções se justificam porque a determinação das economias será feita a curto prazo, no âmbito de cada projeto, para ser viável economicamente. A extrapolação destas economias para o longo prazo será feita através de estudos específicos. O processo terá a seguinte definição de parâmetros:

Energia: será medida por registrador, com memória de massa em intervalos de 15 minutos, durante 30 dias antes da troca e 30 dias depois, em amostra dos aparelhos em questão.

Demanda: será considerada igual à potência média medida no horário de ponta. A demanda do conjunto dos aparelhos será a soma das potências médias.

Variáveis independentes: GDR – graus-dia de refrigeração – será medida através da temperatura ambiente média diária na estação do INMET mais próxima ou obtida a partir de medidor in loco.

O uso será medido durante o período de determinação da economia de um mês.

E. Modelo do consumo da linha de base:

Os dados de consumo (kWh) e GDR medidos deverão alimentar uma planilha Excel conforme modelo disponível no site da Aneel “LinhaBase” e “Determ”, no tópico

“Modelo”. O modelo de regressão é calculado automaticamente (função PROJ.LIN) e os parâmetros de avaliação (R2 – maior que 0,75, CV(EMQ) – menor que 5% e estatística t – maior que 2) calculados. Se dois deles atenderem aos critérios, há uma sugestão de adotar-se a regressão, que deve ser confirmada.

Ilustração exemplo de regressão linear utilizando a função PROJ.LIN do Excel (retirado do curso de M&V – Aneel):

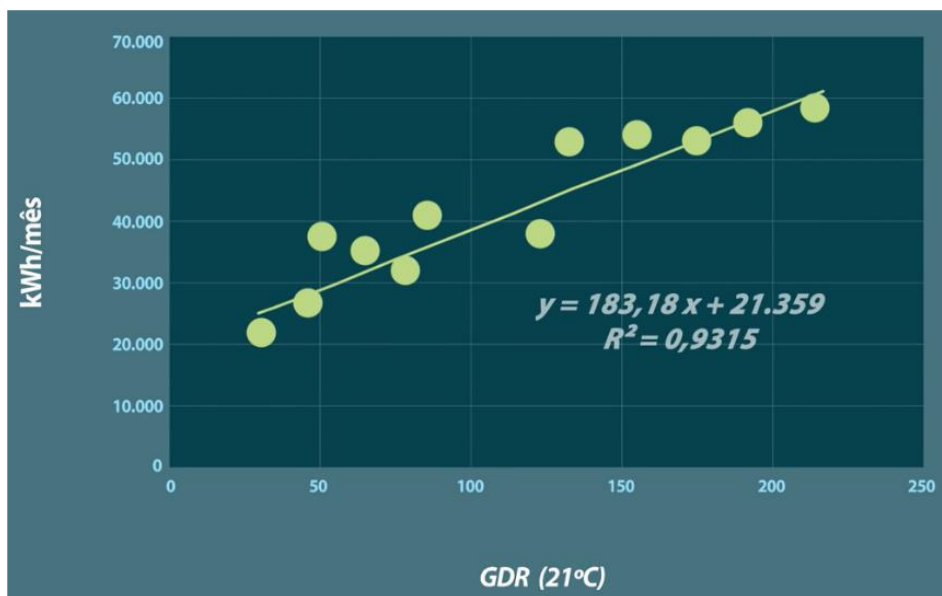


Figura 5 - Regressão linear utilizando a função PROJ.LIN do Excel

F. Amostragem:

Para definir a amostragem foram consideradas os procedimentos da Chamada Pública da Copel (calculadas na planilha para cálculo RCB). Os passos abaixo foram adotados na determinação do tamanho das amostras:

1. Selecionar uma população homogênea: Agrupamos os condicionadores de ar de mesma capacidade nominal.
2. Adotou-se $\pm 10\%$ de precisão com intervalo de 95% de confiança.
3. Calculou-se o tamanho da amostra inicial.

O tamanho da amostra inicial foi calculado conforme:

$$n_0 = \frac{z^2 \times cv^2}{e^2}$$

n_0 : Tamanho inicial da amostra.

z : Valor padrão da distribuição normal (para confiabilidade de 95%, $z = 1,96$).

cv : Coeficiente de variação das medidas (razão entre o desvio padrão e a média de uma determinada amostra, ou seja, desvio padrão dividido pela média). Foi utilizado o coeficiente $cv = 0,5$ conforme sugerido na Chamada Pública.

e : Precisão desejada (para precisão de $\pm 10\%$, $e = 0,1$).

4. Ajustar a estimativa inicial do tamanho da amostra para pequenas populações: Adotar a seguinte fórmula, nos casos em que $n < n_0$.

$$n = \frac{n_0 \times N}{n_0 + N}$$

n : Tamanho reduzido da amostra (ajustado para pequenas populações).

n_0 : Tamanho inicial da amostra.

N : Tamanho da população.

Abaixo a tabela dos ares condicionados por modelo/capacidade nominal, juntamente com a quantidade total considerada no projeto e a amostragem calculada para medição antes da ação de eficiência energética:

Tabela 18 - M&V linha de base

PERÍODO DE LINHA DE BASE			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem
Springer 42RWQB012515LS	0,50	4	4
Carrier 42LUCA012515LC	0,50	1	1
Springer MQC125BB	0,50	1	1
Springer MQC125BB	0,50	1	1
Springer MCA125BB	0,50	1	1
Springer MCA125BB	0,50	1	1
Springer MCA125BB	0,50	5	5
Springer ZCB185RB/BB	0,50	1	1
Totaline 1250	0,50	1	1
Springer ZQA195BB	0,50	2	2

Para o período após a ação de eficiência consideraremos o mesmo tempo de uso medido antes da ação de eficiência energética. Dessa forma teremos as seguintes amostragens para o período de determinação da economia:

Tabela 19 - M&V determinação da economia

PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000	0,50	15	13
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000	0,50	3	3

Como o processo de amostragem cria erros, uma vez que nem todas as unidades em estudo são medidas, durante a execução do projeto serão tomados os cuidados necessários para obter os níveis de precisão ($\pm 10\%$) e de confiança (95%) almejados.

Assim como caso os níveis desejados de precisão e confiança não sejam atingidos com a amostragem prevista, deve-se seguir com as medições até que se atinja o resultado desejado.

G. Cálculo das economias:

Após a Ação de Eficiência Energética, será medido novamente o consumo (kWh) e os GDR e será calculada a economia pelo conceito de “Consumo Evitado”. Ou seja, a economia será a diferença entre a energia medida após a Ação de Eficiência de Energética e a energia que

teria sido gasta nas mesmas condições de GDR conforme modelo do consumo da linha de base.

Esse conceito fica mais claro no gráfico abaixo (retirado do curso de M&V – Aneel):

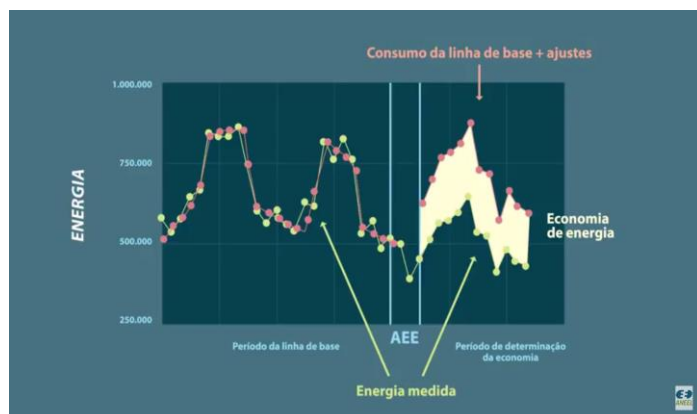


Figura 6 - Cálculo de consumo evitado

5.3. Fonte Incentivada

Na fonte incentivada não existe consumo anterior dentro da fronteira de medição, ou seja, a linha de base é zero. Dessa forma o benefício gerado, que é a energia em kWh, pode ser medido de forma direta.

Analisaremos a fonte incentivada no que se aplica os critérios do PIMVP.

H. Variável Independente:

As variáveis independentes consideradas serão a incidência solar e a temperatura.

I. Duração das medições:

Como a incidência solar varia ao longo de 1 (um) ano, utilizaremos o medidor do próprio sistema proposto. Também está previsto transmitir as medições do sistema fotovoltaico de forma *online*, dessa forma o cliente poderá acompanhar a geração de energia de forma instantânea e a Copel poderá ser informada dos resultados das medições mensalmente se assim desejar.

As grandezas a serem medidas são as fornecidas pelo inversor:

- Tensão (V)
- Corrente (A)
- Potência ativa (kW)
- Energia Gerada (kWh)
- Tempo (h)

J. Fatores estáticos:

Não foram considerados fatores estáticos.

K. Fronteira de medição:

A fronteira de medição será o sistema fotovoltaico completo, ou seja, medição da energia gerada e injetada na rede do consumidor.

L. Opção do PIMVP

Serão adotadas as seguintes opções para determinação das economias:

Consumo de energia: Opção A – Medição isolada de parâmetros chave.

RDP: Opção A – Medição isolada de parâmetros chave (a geração no horário de ponta esperada é menos de 1% do total e não foi considerada no cálculo de benefício).

Ambas de acordo com o Volume I do PIMVP, EVO 10000-1:2012. Estas Opções se justificam porque a determinação das economias será feita em um ciclo de 1 (um) ano, o qual consideramos suficiente para avaliar o efeito da variação da incidência solar e da temperatura (variáveis independentes) sobre a geração de energia do sistema. A economia será obtida a partir da extrapolação destas economias para o longo prazo. O processo terá a seguinte definição de parâmetros:

Potência e energia: Serão medidas pelo próprio inversor do sistema de geração fotovoltaica.

M. Modelo do consumo da linha de base:

Como na tipologia fonte incentivada não existe equipamento a ser substituído, o consumo da linha de base para essa ação é zero.

N. Amostragem:

Não será feita amostragem, 100% da economia gerada será medida.

O. Cálculo das economias:

A economia anual será integralmente medida, então não será necessário cálculo adicional.

6. Metas e benefícios

As metas de economia de energia e de redução de demanda na ponta, expressas em MWh/ano e kW, respectivamente, foram definidas com base na metodologia de cálculo proposto para cada uso final, conforme seção 4.2 do PROPEE. A valoração das metas foi feita de acordo com o módulo 7 do PROPEE.

Na tabela a seguir estão informadas as metas de economia de energia e de redução de demanda na ponta encontradas com base na planilha para cálculo da RCB disponibilizada no site da Chamada Pública – Copel.

Tabela 20 – Metas de economia

Cálculo por uso final	EE Energia economizada MWh/ano	RDP Redução de demanda na ponta kW	CA _{T PEE} Custo anualizado PEE	BA _T Benefício anualizado total
Iluminação	130,28	0,00	R\$ 34.996,20	R\$ 47.433,97
Condicionamento ambiental	4,31	0,29	R\$ 9.833,63	R\$ 1.703,21
Fontes incentivadas	348,78	0,00	R\$ 130.593,58	R\$ 180.675,36
Total	483,37	0,29	R\$ 175.423,41	R\$ 229.812,54

O percentual de economia do consumo de energia elétrica previsto em relação ao consumo anual apurado no histórico de consumo é de 99,7%.

A seguir serão informados outros benefícios do projeto, além da economia de energia e da redução de demanda na ponta, para a empresa proponente, o consumidor e o sistema elétrico:

- Redução da manutenção dos equipamentos;
- Aumento da consciência dos usuários através da capacitação prevista em relação ao combate de desperdício de energia;
- Modelo que poderá ser replicado em outras indústrias e instalações similares;
- Possibilidade de postergar investimento na rede, uma vez que a redução de consumo e demanda possibilita a Copel a atender novos consumidores na região.

A seguir analisaremos as Ações de Eficiência Energética referente aos usos finais Iluminação e Fonte Incentivada. A definição das metas de energia economizada [MWh/ano] e de redução de demanda na ponta [kW] foram feitas com base na metodologia de cálculo proposto para cada uso final, conforme seção 4.2 do PROPEE. A valoração das metas foi feita de acordo com o módulo 7 do PROPEE.

6.1. Iluminação

As Ações de Eficiência Energética para o uso final Iluminação estão descritas a seguir.

i. Abrangência

As ações de eficiência energética em sistemas de iluminação artificial cobertas por este item referem-se a:

a. substituição de equipamentos: lâmpadas, reatores e luminárias.

Um resumo dessas substituições é apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 – Substituições previstas para o sistema de iluminação

Sistema	Modelo	Potência (W)	Qtd	Modelo	Potência (W)	Qtd
ilumin 1	Inc. 60W	60	7	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	7
ilumin 2	Inc. 60W	60	21	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	21
ilumin 3	Inc. 60W	60	16	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	16
ilumin 4	Inc. 60W	60	17	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	17
ilumin 5	Inc. 60W	60	2	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	2
ilumin 6	Fluorescente T10 40W	40	16	LED T8 18W - PROCEL	18	16
ilumin 7	Fluorescente T10 40W	40	6	LED T8 18W - PROCEL	18	6
ilumin 8	Fluorescente T10 40W	40	4	LED T8 18W - PROCEL	18	4
ilumin 9	Fluorescente T10 40W	40	4	LED T8 18W - PROCEL	18	4
ilumin 10	Fluorescente T10 40W	40	9	LED T8 18W - PROCEL	18	9
ilumin 11	Fluorescente T10 40W	40	20	LED T8 18W - PROCEL	18	20
ilumin 12	Fluorescente T10 40W	40	9	LED T8 18W - PROCEL	18	9
ilumin 13	Fluorescente T10 40W	40	122	LED T8 18W - PROCEL	18	122
ilumin 14	Fluorescente T10 40W	40	2	LED T8 18W - PROCEL	18	2
ilumin 15	Fluorescente T10 40W	40	10	LED T8 18W - PROCEL	18	10
ilumin 16	Fluorescente T10 40W	40	2	LED T8 18W - PROCEL	18	2
ilumin 17	Fluorescente T10 40W	40	4	LED T8 18W - PROCEL	18	4
ilumin 18	Refletor Vapor 400W	400	111	LED Refletor 150W	150	111
ilumin 19	Refletor Vapor 400W	400	29	LED Refletor 150W	150	29
ilumin 20	Refletor Vapor 150W	150	8	LED Refletor 50W	50	8
ilumin 21	Refletor Vapor 150W	150	4	LED Refletor 50W	50	4
ilumin 22	FLC 23W	23	15	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	15
Total			438			438

ii. Projeto

Os sistemas de iluminação do projeto estão ilustrados entre a Tabela 22 e a Tabela 28.

Tabela 22 – Sistemas de Iluminação de 1 a 3

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2	ilumin 3		
Tipo de equipamento / tecnologia					Inc. 60W	Inc. 60W	Inc. 60W		
Quantidade de luminárias				351	7	21	16		
Lâmpadas	Potência	W	pla_i		60,00	60,00	60,00		
	Quantidade		qla_i	438	7	21	16		
Reatores	Potência	W	pra_i		0,00	0,00	0,00		
	Quantidade		qra_i	273	0	0	0		
Potência instalada				kW	Pa_i	74,88	0,42	1,26	0,96
Tempo de utilização do sistema, em um dia				h/dia		2,00	2,00	4,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano				dia/ano		264,00	96,00	264,00	
Funcionamento				h/ano	ha_i	528,00	192,00	1.056,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				h/dia	$nupa_i$	0,00	0,00	0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				dia/mês	nda_i	22,00	8,00	22,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				mês/ano	nma_i	12,00	12,00	12,00	
Potência média na ponta				kW	da_i	0,00	0,00	0,00	
Fator de coincidência na ponta				$FCPa_i$		0,00	0,00	0,00	
Energia consumida				MWh/ano	Ea_i	200,92	0,22	0,24	1,01
Demanda média na ponta				kW	Da_i	0,00	0,00	0,00	

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE									
				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2	ilumin 3		
Tipo de equipamento / tecnologia					LED Bulbo 8,5W - PROCEL	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	LED Bulbo 8,5W - PROCEL		
Quantidade de luminárias				351	7	21	16		
Lâmpadas	Potência	W	plp_i		8,50	8,50	8,50		
	Quantidade		qlp_i	438	7	21	16		
Reatores	Potência	W	prp_i						
	Quantidade		qrp_i	0					
Potência instalada				kW	Pp_i	26,01	0,06	0,18	0,14
Tempo de utilização do sistema, em um dia				h/dia		2,00	2,00	4,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano				dia/ano		264,00	96,00	264,00	
Funcionamento				h/ano	hp_i	528,00	192,00	1.056,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				h/dia	$nupp_i$	0,00	0,00	0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				dia/mês	ndp_i	22,00	8,00	22,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				mês/ano	nmp_i	12,00	12,00	12,00	
Potência média na ponta				kW	dp_i	0,00	0,00	0,00	
Fator de coincidência na ponta					$FCPp_i$	0,00	0,00	0,00	
Energia consumida				MWh/ano	Ep_i	70,64	0,03	0,03	0,14
Demanda média na ponta				kW	Dp_i	0,00	0,00	0,00	

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE								
				TOTAL	ilumin 1	ilumin 2	ilumin 3	
Redução de demanda na ponta		kW	RDP_i	0,00	0,00	0,00	0,00	
Custo evitado de demanda (CED)		472,31	% RDP_i	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Energia economizada		MWh/ano	EE_i	130,28	0,19	0,21	0,87	
Custo da energia evitada (CEE)		364,09	% EE_i	64,84%	85,83%	85,83%	85,83%	
Benefício anualizado iluminação - Ex ante		R\$	B_{ILUM}	47.433,97	69,30	75,60	316,81	

Tabela 23 – Sistemas de Iluminação de 4 a 6

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE					ilumin 4	ilumin 5	ilumin 6
				TOTAL			
Tipo de equipamento / tecnologia					Inc. 60W	Inc. 60W	Fluorescente T10 40W
Quantidade de luminárias				351	17	2	16
Lâmpadas	Potência	W	pl_{ij}		60,00	60,00	40,00
	Quantidade		ql_{ij}	438	17	2	16
Reatores	Potência	W	pr_{ij}		0,00	0,00	3,00
	Quantidade		qr_{ij}	273	0	0	16
Potência instalada				Pa_j	1,02	0,12	0,69
Tempo de utilização do sistema, em um dia					10,50	1,00	2,00
Dias de utilização do sistema, em um ano					264,00	264,00	264,00
Funcionamento				ha_j	2.772,00	264,00	528,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				$nupa_j$	0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				nda_j	22,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				nma_j	12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta				da_j	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta				$FCPa_j$	0,00	0,00	0,00
Energia consumida				Ea_j	2,83	0,03	0,36
Demanda média na ponta				Da_j	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE					ilumin 4	ilumin 5	ilumin 6
				TOTAL			
Tipo de equipamento / tecnologia					LED Bulbo 8,5W - PROCEL	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL
Quantidade de luminárias				351	17	2	16
Lâmpadas	Potência	W	p_{lp}_{ij}		8,50	8,50	18,00
	Quantidade		q_{lp}_{ij}	438	17	2	16
Reatores	Potência	W	pr_{pj}				
	Quantidade		qr_{pj}	0			
Potência instalada				Pp_j	0,14	0,02	0,29
Tempo de utilização do sistema, em um dia					10,50	1,00	2,00
Dias de utilização do sistema, em um ano					264,00	264,00	264,00
Funcionamento				hp_j	2.772,00	264,00	528,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				$nupp_j$	0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				ndp_j	22,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				nmp_j	12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta				dp_j	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta				$FCPp_j$	0,00	0,00	0,00
Energia consumida				Ep_j	0,40	0,00	0,15
Demanda média na ponta				Dp_j	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE					ilumin 4	ilumin 5	ilumin 6
				TOTAL			
Redução de demanda na ponta				RDP_j	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	$RDP_j\%$	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada		MWh/ano	EE_j	130,28	2,43	0,03	0,21
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	$EE_j\%$	64,84%	85,83%	85,83%	58,14%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante		R\$	B_{ilum}	47,433,97	883,60	9,90	76,90

Tabela 24 – Sistemas de Iluminação de 7 a 9

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	ilumin 7	ilumin 8	ilumin 9
Tipo de equipamento / tecnologia					Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W
Quantidade de luminárias				351	3	2	2
Lâmpadas	Potência	W	$p_{l,i}$		40,00	40,00	40,00
	Quantidade		$q_{l,i}$	438	6	4	4
Reatores	Potência	W	$p_{r,i}$		3,00	3,00	3,00
	Quantidade		$q_{r,i}$	273	3	2	2
Potência instalada		kW	$P_{a,i}$	74,88	0,25	0,17	0,17
Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			2,00	2,00	3,00
Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			264,00	48,00	264,00
Funcionamento		h/ano	$h_{a,i}$		528,00	96,00	792,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia		h/dia	$n_{up,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês		dia/mês	$n_{da,i}$		22,00	4,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano		mês/ano	$n_{ma,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta		kW	$d_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{a,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida		MWh/ano	$E_{a,i}$	200,92	0,13	0,02	0,13
Demanda média na ponta		kW	$D_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	ilumin 7	ilumin 8	ilumin 9
Tipo de equipamento / tecnologia					LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL
Quantidade de luminárias				351	3	2	2
Lâmpadas	Potência	W	$p_{lp,i}$		18,00	18,00	18,00
	Quantidade		$q_{lp,i}$	438	6	4	4
Reatores	Potência	W	$p_{rp,i}$				
	Quantidade		$q_{rp,i}$	0			
Potência instalada		kW	$P_{p,i}$	26,01	0,11	0,07	0,07
Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			2,00	2,00	3,00
Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			264,00	48,00	264,00
Funcionamento		h/ano	$h_{p,i}$		528,00	96,00	792,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia		h/dia	$n_{upp,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês		dia/mês	$n_{dp,i}$		22,00	4,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano		mês/ano	$n_{mp,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta		kW	$d_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{p,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida		MWh/ano	$E_{p,i}$	70,64	0,06	0,01	0,06
Demanda média na ponta		kW	$D_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	ilumin 7	ilumin 8	ilumin 9
Redução de demanda na ponta		kW	RDP_i	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	RDP_i %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada		MWh/ano	EE_i	130,28	0,07	0,01	0,07
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	EE_i %	64,84%	56,63%	56,63%	56,63%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante		R\$	B_{ILUM}	47.433,97	27,11	3,29	27,11

Tabela 25 – Sistemas de Iluminação de 10 a 12

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	ilumin 10	ilumin 11	ilumin 12
Tipo de equipamento / tecnologia					Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W
Quantidade de luminárias				351	9	10	9
Lâmpadas	Potência	W	$p_{l,i}$		40,00	40,00	40,00
	Quantidade		$q_{l,i}$	438	9	20	9
Reatores	Potência	W	$p_{r,i}$		3,00	3,00	3,00
	Quantidade		$q_{r,i}$	273	9	10	9
Potência instalada	kW		$P_{a,i}$	74,88	0,39	0,83	0,39
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				3,00	4,00	10,50
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				48,00	264,00	264,00
Funcionamento	h/ano		$h_{a,i}$		144,00	1.056,00	2.772,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia		$n_{u p,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês		$n_{d,i}$		4,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano		$n_{m,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta	kW		$d_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{a,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano		$E_{a,i}$	200,92	0,06	0,88	1,07
Demanda média na ponta	kW		$D_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	ilumin 10	ilumin 11	ilumin 12
Tipo de equipamento / tecnologia					LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL
Quantidade de luminárias				351	9	10	9
Lâmpadas	Potência	W	$p_{l p,i}$		18,00	18,00	18,00
	Quantidade		$q_{l p,i}$	438	9	20	9
Reatores	Potência	W	$p_{r p,i}$				
	Quantidade		$q_{r p,i}$	0			
Potência instalada	kW		$P_{p,i}$	26,01	0,16	0,36	0,16
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				3,00	4,00	10,50
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				48,00	264,00	264,00
Funcionamento	h/ano		$h_{p,i}$		144,00	1.056,00	2.772,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia		$n_{u p p,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês		$n_{d p,i}$		4,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano		$n_{m p,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta	kW		$d_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{p,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano		$E_{p,i}$	70,64	0,02	0,38	0,45
Demanda média na ponta	kW		$D_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	ilumin 10	ilumin 11	ilumin 12
Redução de demanda na ponta	kW		$RDP_{,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	$RDP_{,i} \%$	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada	MWh/ano		$EE_{,i}$	130,28	0,03	0,50	0,62
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	$EE_{,i} \%$	64,84%	58,14%	56,63%	58,14%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante	R\$		B_{ILUM}	47.433,97	11,80	180,71	227,08

Tabela 26 – Sistemas de Iluminação de 13 a 15

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	ilumin 13	ilumin 14	ilumin 15
Tipo de equipamento / tecnologia					Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W
Quantidade de luminárias				351	61	1	5
Lâmpadas	Potência	W	$p_{l,i}$		40,00	40,00	40,00
	Quantidade		$q_{l,i}$	438	122	2	10
Reatores	Potência	W	$p_{r,i}$		3,00	3,00	3,00
	Quantidade		$q_{r,i}$	273	61	1	5
Potência instalada		kW	$P_{a,i}$	74,88	5,06	0,08	0,42
Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			10,50	10,50	1,00
Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			264,00	48,00	264,00
Funcionamento		h/ano	$h_{a,i}$		2.772,00	504,00	264,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia		h/dia	$n_{up,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês		dia/mês	$n_{da,i}$		22,00	4,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano		mês/ano	$n_{ma,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta		kW	$d_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{a,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida		MWh/ano	$E_{a,i}$	200,92	14,03	0,04	0,11
Demanda média na ponta		kW	$D_{a,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	ilumin 13	ilumin 14	ilumin 15
Tipo de equipamento / tecnologia					LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL
Quantidade de luminárias				351	61	1	5
Lâmpadas	Potência	W	$p_{lp,i}$		18,00	18,00	18,00
	Quantidade		$q_{lp,i}$	438	122	2	10
Reatores	Potência	W	$p_{rp,i}$				
	Quantidade		$q_{rp,i}$	0			
Potência instalada		kW	$P_{p,i}$	26,01	2,20	0,04	0,18
Tempo de utilização do sistema, em um dia		h/dia			10,50	10,50	1,00
Dias de utilização do sistema, em um ano		dia/ano			264,00	48,00	264,00
Funcionamento		h/ano	$h_{p,i}$		2.772,00	504,00	264,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia		h/dia	$n_{upp,i}$		0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês		dia/mês	$n_{dp,i}$		22,00	4,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano		mês/ano	$n_{mp,i}$		12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta		kW	$d_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCP_{p,i}$		0,00	0,00	0,00
Energia consumida		MWh/ano	$E_{p,i}$	70,64	6,09	0,02	0,05
Demanda média na ponta		kW	$D_{p,i}$	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	ilumin 13	ilumin 14	ilumin 15
Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	0,00		0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	RDP_i %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada	MWh/ano	EE_i	130,28		7,95	0,02	0,06
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	EE_i %	64,84%	56,63%	56,63%	56,63%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante	R\$	B_{ILUM}	47.433,97		2.893,54	8,62	22,59

Tabela 27 – Sistemas de Iluminação de 16 a 18

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE								
					TOTAL	ilumin 16	ilumin 17	ilumin 18
Tipo de equipamento / tecnologia						Fluorescente T10 40W	Fluorescente T10 40W	Refletor Vapor 400W
Quantidade de luminárias					351	1	2	111
Lâmpadas	Potência	W	pla_i			40,00	40,00	400,00
	Quantidade		qla_i		438	2	4	111
Reatores	Potência	W	pra_i			3,00	3,00	29,00
	Quantidade		qra_i		273	1	2	111
Potência instalada	kW		Pa_i		74,88	0,08	0,17	47,62
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia					1,00	8,50	10,50
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano					48,00	264,00	264,00
Funcionamento	h/ano		ha_i			48,00	2.244,00	2.772,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia		$nupa_i$			0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês		nda_i			4,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano		nma_i			12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta	kW		da_i		0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCPa_i$			0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano		Ea_i		200,92	0,00	0,37	132,00
Demanda média na ponta	kW		Da_i		0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE								
					TOTAL	ilumin 16	ilumin 17	ilumin 18
Tipo de equipamento / tecnologia						LED T8 18W - PROCEL	LED T8 18W - PROCEL	LED Refletor 150W
Quantidade de luminárias					351	1	2	111
Lâmpadas	Potência	W	plp_i			18,00	18,00	150,00
	Quantidade		qlp_i		438	2	4	111
Reatores	Potência	W	prp_i					
	Quantidade		qrp_i		0			
Potência instalada	kW		Pp_i		26,01	0,04	0,07	16,65
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia					1,00	8,50	10,50
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano					48,00	264,00	264,00
Funcionamento	h/ano		hp_i			48,00	2.244,00	2.772,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia		$nupp_i$			0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês		ndp_i			4,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano		nmp_i			12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta	kW		dp_i		0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta			$FCPp_i$			0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano		Ep_i		70,64	0,00	0,16	46,15
Demanda média na ponta	kW		Dp_i		0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE								
					TOTAL	ilumin 16	ilumin 17	ilumin 18
Redução de demanda na ponta					RDP_i	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	RDP_i	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada					EE_i	0,00	0,21	85,85
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	EE_i	%	64,84%	56,63%	56,63%	65,03%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante					B_{ILUM}	47.433,97	76,80	31.255,69

ILUMINAÇÃO - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	ilumin 19	ilumin 20	ilumin 21	ilumin 22	
Tipo de equipamento / tecnologia					Refletor Vapor 400W	Refletor Vapor 150W	Refletor Vapor 150W	FLC 23W	
Quantidade de luminárias				351	29	8	4	15	
Lâmpadas	Potência	W	p_{la}		400,00	150,00	150,00	23,00	
	Quantidade		q_{la}	438	29	8	4	15	
Reatores	Potência	W	p_{ra}		29,00	18,00	18,00	0,00	
	Quantidade		q_{ra}	273	29	8	4	0	
Potência instalada				kW	Pa	74,88	12,44	1,34	0,67
Tempo de utilização do sistema, em um dia				h/dia		9,50	2,00	9,50	9,50
Dias de utilização do sistema, em um ano				dia/ano		365,00	264,00	365,00	365,00
Funcionamento				h/ano	ha	3.467,50	528,00	3.467,50	3.467,50
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				h/dia	n_{pa}	0,00	0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				dia/mês	nda	22,00	22,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				mês/ano	nma	12,00	12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta				kW	da	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta					$FCPa$	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia consumida				MWh/ano	Ea	200,92	43,14	0,71	2,33
Demanda média na ponta				kW	Da	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	ilumin 19	ilumin 20	ilumin 21	ilumin 22	
Tipo de equipamento / tecnologia					LED Refletor 150W	LED Refletor 50W	LED Refletor 50W	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	
Quantidade de luminárias				351	29	8	4	15	
Lâmpadas	Potência	W	p_{lp}		150,00	50,00	50,00	8,50	
	Quantidade		q_{lp}	438	29	8	4	15	
Reatores	Potência	W	p_{rp}						
	Quantidade		q_{rp}	0					
Potência instalada				kW	Pp	26,01	4,35	0,40	0,13
Tempo de utilização do sistema, em um dia				h/dia		9,50	2,00	9,50	9,50
Dias de utilização do sistema, em um ano				dia/ano		365,00	264,00	365,00	365,00
Funcionamento				h/ano	hp	3.467,50	528,00	3.467,50	3.467,50
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia				h/dia	n_{pp}	0,00	0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês				dia/mês	ndp	22,00	22,00	22,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano				mês/ano	nmp	12,00	12,00	12,00	12,00
Potência média na ponta				kW	dp	0,00	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta					$FCPp$	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia consumida				MWh/ano	Ep	70,64	15,08	0,21	0,69
Demanda média na ponta				kW	Dp	0,00	0,00	0,00	0,00

ILUMINAÇÃO - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	ilumin 19	ilumin 20	ilumin 21	ilumin 22	
Redução de demanda na ponta				kW	RDP_i	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)				472,31	%	$RDP_i, \%$	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada				MWh/ano	EE_i	130,28	28,06	0,50	1,64
Custo da energia evitada (CEE)				364,09	%	$EE_i, \%$	64,84%	65,03%	70,24%
Benefício anualizado iluminação - Ex ante				RS	B_{ilum}	47.433,97	10.214,74	181,47	595,89

Para a realização deste projeto, as lâmpadas com o mesmo regime de funcionamento foram agrupadas em sistemas. Para simplificar, horários próximos de funcionamento foram agrupados utilizando o consumo mais conservador (menor tempo). O sistema proposto foi escolhido de acordo com o tipo de cada lâmpada e de sua potência nominal (utilizando equipamentos com selo Procel quando aplicável).

Para o cálculo dos benefícios, foi considerada a potência consumida pelos reatores de cada lâmpada. Os reatores das lâmpadas tubulares são eletrônicos e das lâmpadas de vapor são eletromagnéticos. Devido a diversidade de modelos/fabricantes e dificuldade de obter informações das perdas de cada reator, utilizamos seguindo o princípio do conservadorismo (menor perda em caso de dúvida) os dados disponíveis na tabela do Anexo C da Chamada Pública PEE Copel 002/2019.

Usando os dados referentes a quantidade de lâmpadas, seus reatores e suas respectivas potências em cada sistema de iluminação, foi possível chegar ao valor da potência total instalada. Com o valor da potência total instalada e o funcionamento médio anual (h/ano), foi possível, com o auxílio da planilha para cálculo do RCB disponibilizada no site da Chamada Pública da Copel, chegar aos valores de fator de coincidência na ponta, energia consumida (MWh/ano), demanda média na ponta (kW), redução de demanda na ponta (RDP) e a energia economizada (EE).

As especificações técnicas dos equipamentos de iluminação utilizados no projeto estão descritas na Tabela 29.

Tabela 29 – Equipamentos de Iluminação utilizados no projeto

Modelo	Procel/Inmetro	Eficiência Luminosa Mínima (lm/W)	Potência Máxima (W)	IRC Mínimo	Vida Útil Mínima (horas)	Temperatura de cor Mínima (K)	Base do soquete
LED T8 18W - PROCEL	PROCEL	116	18	80	25000	6000	G13
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	PROCEL	100	8,5	80	25000	5000	E27
LED Refletor 50W	-	144	50	83	50000	5000	-
LED Refletor 150W	-	134	150	83	50000	5000	-

iii. Fórmulas

Cálculo da vida útil de lâmpadas:

$$Vida\ útil\ das\ lâmpadas = \frac{Vida\ útil\ da\ lâmpada\ (em\ horas)}{Tempo\ de\ utilização\ (em\ horas/ano)}$$

Os valores da vida útil das lâmpadas que compõem os sistemas propostos deste projeto, calculados de acordo com a fórmula fornecida, estão resumidos na tabela a seguir.

Tabela 30 – Vida Útil das lâmpadas e luminárias do projeto

Modelo	Potência (W)	Qtd	Horas por ano	Vida útil (horas)	Vida útil (anos)
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	7	528	25000	10,00
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	21	192	25000	10,00
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	16	1056	25000	10,00
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	17	2772	25000	9,02
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	2	264	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	16	528	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	6	528	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	4	96	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	4	792	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	9	144	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	20	1056	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	9	2772	25000	9,02
LED T8 18W - PROCEL	18	122	2772	25000	9,02
LED T8 18W - PROCEL	18	2	504	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	10	264	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	2	48	25000	10,00
LED T8 18W - PROCEL	18	4	2244	25000	10,00
LED Refletor 150W	150	111	2772	50000	10,00
LED Refletor 150W	150	29	3467,5	50000	10,00
LED Refletor 50W	50	8	528	50000	10,00
LED Refletor 50W	50	4	3467,5	50000	10,00
LED Bulbo 8,5W - PROCEL	8,5	15	3467,5	25000	7,21
		438			

Todos os equipamentos de tecnologia LED tiveram sua vida útil limitada em 10 anos e 50 mil horas (ou vida útil do Procel/Inmetro/catálogo), conforme caso e orientações da Chamada Pública.

Cálculo da estimativa do fator de coincidência na ponta:

$$FCP = \frac{nm \times nd \times nup}{792}$$

Onde:

- FCP: fator de coincidência na ponta.
- nm: número de meses, ao longo do ano, de utilização em horário de ponta (≤ 12 meses).
- nd: número de dias, ao longo do mês, de utilização em horário de ponta (≤ 22 dias).
- nup: número de horas de utilização em horário de ponta (≤ 3 horas).
- 792: número de horas de ponta disponíveis ao longo de 1 ano.

Os cálculos da estimativa do fator de coincidência na ponta para cada um dos sistemas de iluminação estão apresentados entre a Tabela 22 e a Tabela 28 deste diagnóstico.

Energia economizada:

$$EE = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times pa_i \times ha_i) - \sum_{\text{Sistema } i} (qp_i \times pp_i \times hp_i) \right] \times 10^{-6}$$

Onde:

- EE: energia economizada (MWh/ano).
- qa_i : número de lâmpadas no sistema i atual.
- pa_i : potência da lâmpada e reator no sistema i atual (W).
- ha_i : tempo de funcionamento do sistema i atual (h/ano).
- qp_i : número de lâmpadas no sistema i proposto.
- pp_i : potência da lâmpada e reator no sistema i proposto (W).
- hp_i : tempo de funcionamento do sistema i proposto (h/ano).

No total, a energia economizada (EE) será de **130,28** MWh/ano, o que representa uma porcentagem de **64,84%**, como é mostrado entre a Tabela 22 e a Tabela 28 deste diagnóstico.

Redução de demanda na ponta:

$$RDP = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times pa_i \times FCPa_i) - \sum_{\text{Sistema } i} (qp_i \times pp_i \times FCPp_i) \right] \times 10^{-3}$$

Onde:

- RDP - redução de demanda na ponta (kW).
- $FCPa_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i atual.
- $FCPp_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i proposto.

Não existe redução de demanda no horário de ponta, pois a iluminação incluída no projeto não tem uso dentro do horário de ponta.

6.1. Condicionamento Ambiental

As Ações de Eficiência Energética para o uso final condicionamento ambiental estão descritas a seguir.

i. Abrangência

As ações de eficiência energética em sistemas de condicionamento ambiental cobertas por este item referem-se à substituição de equipamentos de ar condicionado por modelos mais eficientes, integrantes da tabela Procel.

ii. Projeto

Os sistemas de condicionamento ambiental do projeto estão ilustrados na Tabela 31.

Tabela 31 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 1 e 2

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	cond 1	cond 2
Tipo de equipamento / tecnologia					Springer 42RWQB012515LS	Springer 42RWQB01125LS
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa _i			12,000	12,000
Coefficiente de eficiência energética	W/W	ca _i	0,58		2,81	2,81
Quantidade		qa _i	18		4	1
Potência instalada	kW	Pa _i	24,01		5,00	1,25
Fator de utilização		fua _i	0,14		0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pua _i	16,81		3,50	0,88
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	20,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				132,00	264,00
Funcionamento	h/ano	ha _i			1.056,00	5.280,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	nupa _i			0,00	2,50
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda _i			0,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma _i			6,00	12,00
Potência média na ponta	kW	da _i	1,61		0,00	0,73
Fator de coincidência na ponta		FCPa _i			0,00	0,83
Energia consumida	MWh/ano	Ea _i	25,70		3,70	4,62
Demanda média na ponta	kW	Da _i	1,61		0,00	0,73

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	cond 1	cond 2
Tipo de equipamento / tecnologia					SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	ERSO 12000 Btu/h - PROCEL
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp _i			12,000	12,000
Coefficiente de eficiência energética	W/W	cp _i	0,68		3,42	3,42
Quantidade		qp _i	18		4	1
Potência instalada	kW	Pp _i	20,07		4,11	1,03
Fator de utilização		fup _i	0,14		0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pup _i	14,05		2,88	0,72
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	20,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				132,00	264,00
Funcionamento	h/ano	hp _i			1.056,00	5.280,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	nupp _i			0,00	2,50
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp _i			0,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp _i			6,00	12,00
Potência média na ponta	kW	dp _i	1,32		0,00	0,60
Fator de coincidência na ponta		FCPp _i			0,00	0,83
Energia consumida	MWh/ano	Ep _i	21,39		3,04	3,80
Demanda média na ponta	kW	Dp _i	1,32		0,00	0,60

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	cond 1	cond 2
Redução de demanda na ponta	kW	RDP _i	0,29		0,00	0,13
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	% RDP _i	17,84%		0,00%	17,84%
Energia economizada	MWh/ano	EE _i	4,31		0,66	0,82
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	% EE _i	16,76%		17,84%	17,84%
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B _{COND}	1.703,21		240,26	361,81

Tabela 32 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 3 e 4

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	cond 3	cond 4
Tipo de equipamento / tecnologia					Springer MQC125BB	Springer MQC125BB
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa_i			12,000	12,000
Coefficiente de eficiência energética	W/W	ca_i		0,58	2,81	2,81
Quantidade		qa_i		18	1	1
Potência instalada	kW	Pa_i		24,01	1,25	1,25
Fator de utilização		fua_i		0,14	0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pua_i		16,81	0,88	0,88
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	24,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				88,00	365,00
Funcionamento	h/ano	ha_i			704,00	8.760,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupa_i$			0,00	3,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda_i			0,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma_i			4,00	12,00
Potência média na ponta	kW	da_i		1,61	0,00	0,88
Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$			0,00	1,00
Energia consumida	MWh/ano	Ea_i		25,70	0,62	7,67
Demanda média na ponta	kW	Da_i		1,61	0,00	0,88

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	cond 3	cond 4
Tipo de equipamento / tecnologia					SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	12000 Btu/h - PROCEL
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp_i			12,000	12,000
Coefficiente de eficiência energética	W/W	cp_i		0,68	3,42	3,42
Quantidade		qp_i		18	1	1
Potência instalada	kW	Pp_i		20,07	1,03	1,03
Fator de utilização		fup_i		0,14	0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pup_i		14,05	0,72	0,72
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	24,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				88,00	365,00
Funcionamento	h/ano	hp_i			704,00	8.760,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupp_i$			0,00	3,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp_i			0,00	22,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp_i			4,00	12,00
Potência média na ponta	kW	dp_i		1,32	0,00	0,72
Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$			0,00	1,00
Energia consumida	MWh/ano	Ep_i		21,39	0,51	6,30
Demanda média na ponta	kW	Dp_i		1,32	0,00	0,72

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	cond 3	cond 4
Redução de demanda na ponta						
	kW	RDP_i		0,29	0,00	0,16
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	RDP_i	17,84%	0,00%	17,84%
Energia economizada						
	MWh/ano	EE_i		4,31	0,11	1,37
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	EE_i	16,76%	17,84%	17,84%
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B_{COND}		1.703,21	40,04	572,05

Tabela 33 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 5, 6 e 7

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				TOTAL	cond 5	cond 6	cond 7
Tipo de equipamento / tecnologia					Springer MCA125BB	Springer MCA125BB	Springer MCA125BB
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa_i			12.000	12.000	12.000
Coeficiente de eficiência energética	W/W	ca_i		0,58	3,02	3,02	3,02
Quantidade		qa_i		18	1	1	5
Potência instalada	kW	Pa_i		24,01	1,16	1,16	5,82
Fator de utilização		fua_i		0,14	0,70	0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pua_i		16,81	0,81	0,81	4,07
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	8,00	8,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				220,00	132,00	88,00
Funcionamento	h/ano	ha_i			1.760,00	1.056,00	704,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupa_i$			0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda_i			0,00	0,00	0,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma_i			10,00	6,00	4,00
Potência média na ponta	kW	da_i		1,61	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$			0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano	Ea_i		25,70	1,43	0,86	2,87
Demanda média na ponta	kW	Da_i		1,61	0,00	0,00	0,00

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				TOTAL	cond 5	cond 6	cond 7
Tipo de equipamento / tecnologia					SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	2000 Btu/h - PROCEL	2000 Btu/h - PROCEL
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp_i			12.000	12.000	12.000
Coeficiente de eficiência energética	W/W	cp_i		0,68	3,42	3,42	3,42
Quantidade		qp_i		18	1	1	5
Potência instalada	kW	Pp_i		20,07	1,03	1,03	5,14
Fator de utilização		fup_i		0,14	0,70	0,70	0,70
Potência média utilizada	kW	Pup_i		14,05	0,72	0,72	3,60
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia				8,00	8,00	8,00
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano				220,00	132,00	88,00
Funcionamento	h/ano	hp_i			1.760,00	1.056,00	704,00
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupp_i$			0,00	0,00	0,00
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp_i			0,00	0,00	0,00
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp_i			10,00	6,00	4,00
Potência média na ponta	kW	dp_i		1,32	0,00	0,00	0,00
Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$			0,00	0,00	0,00
Energia consumida	MWh/ano	Ep_i		21,39	1,27	0,76	2,53
Demanda média na ponta	kW	Dp_i		1,32	0,00	0,00	0,00

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				TOTAL	cond 5	cond 6	cond 7
Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i		0,29	0,00	0,00	0,00
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	%	RDP_i	17,84%	0,00%	0,00%	0,00%
Energia economizada	MWh/ano	EE_i		4,31	0,17	0,10	0,34
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	%	EE_i	16,76%	11,70%	11,70%	11,70%
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B_{COND}		1.703,21	61,08	36,65	122,16

Tabela 34 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 8

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE					
			TOTAL	cond 8	
Tipo de equipamento / tecnologia				Springer ZCB185RB/BB	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa_i		18.000	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	ca_i	0,58	3,09	
Quantidade		qa_i	18	1	
Potência instalada	kW	Pa_i	24,01	1,71	
Fator de utilização		fua_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pua_i	16,81	1,19	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			132,00	
Funcionamento	h/ano	ha_i		1.056,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupa_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma_i		6,00	
Potência média na ponta	kW	da_i	1,61	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ea_i	25,70	1,26	
Demanda média na ponta	kW	Da_i	1,61	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE					
			TOTAL	cond 8	
Tipo de equipamento / tecnologia				SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp_i		18.000	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	cp_i	0,68	3,40	
Quantidade		qp_i	18	1	
Potência instalada	kW	Pp_i	20,07	1,55	
Fator de utilização		fup_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pup_i	14,05	1,09	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			132,00	
Funcionamento	h/ano	hp_i		1.056,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupp_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp_i		6,00	
Potência média na ponta	kW	dp_i	1,32	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ep_i	21,39	1,15	
Demanda média na ponta	kW	Dp_i	1,32	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE					
			TOTAL	cond 8	
Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	0,29	0,00	
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	% RDP_i	17,84%	0,00%	
Energia economizada	MWh/ano	EE_i	4,31	0,12	
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	% EE_i	16,76%	9,12%	
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B_{COND}	1.703,21	41,88	

Tabela 35 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 9

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE					
			TOTAL	cond 9	
Tipo de equipamento / tecnologia				Totaline 1250	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa_i		12.300	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	ca_i	0,58	2,83	
Quantidade		qa_i	18	1	
Potência instalada	kW	Pa_i	24,01	1,27	
Fator de utilização		fua_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pua_i	16,81	0,89	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			88,00	
Funcionamento	h/ano	ha_i		704,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupa_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma_i		4,00	
Potência média na ponta	kW	da_i	1,61	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ea_i	25,70	0,63	
Demanda média na ponta	kW	Da_i	1,61	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE					
			TOTAL	cond 9	
Tipo de equipamento / tecnologia				SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp_i		12.000	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	cp_i	0,68	3,42	
Quantidade		qp_i	18	1	
Potência instalada	kW	Pp_i	20,07	1,03	
Fator de utilização		fup_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pup_i	14,05	0,72	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			88,00	
Funcionamento	h/ano	hp_i		704,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupp_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp_i		4,00	
Potência média na ponta	kW	dp_i	1,32	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ep_i	21,39	0,51	
Demanda média na ponta	kW	Dp_i	1,32	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE					
			TOTAL	cond 9	
Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	0,29	0,00	
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	% RDP_i	17,84%	0,00%	
Energia economizada	MWh/ano	EE_i	4,31	0,12	
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	% EE_i	16,76%	19,27%	
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B_{COND}	1.703,21	44,03	

Tabela 36 - Sistemas de Condicionamento Ambiental cond 10

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA ATUAL - EX ANTE				cond 10	
			TOTAL		
Tipo de equipamento / tecnologia				Springer ZQA195BB	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pa_i		19,000	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	ca_i	0,58	2,70	
Quantidade		qa_i	18	2	
Potência instalada	kW	Pa_i	24,01	4,12	
Fator de utilização		fua_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pua_i	16,81	2,89	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			88,00	
Funcionamento	h/ano	ha_i		704,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupa_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	nda_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nma_i		4,00	
Potência média na ponta	kW	da_i	1,61	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPa_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ea_i	25,70	2,03	
Demanda média na ponta	kW	Da_i	1,61	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE				cond 10	
			TOTAL		
Tipo de equipamento / tecnologia				SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	
Potência nominal de refrigeração	BTU/h	pp_i		18,000	
Coeficiente de eficiência energética	W/W	cp_i	0,68	3,40	
Quantidade		qp_i	18	2	
Potência instalada	kW	Pp_i	20,07	3,10	
Fator de utilização		fup_i	0,14	0,70	
Potência média utilizada	kW	Pup_i	14,05	2,17	
Tempo de utilização do sistema, em um dia	h/dia			8,00	
Dias de utilização do sistema, em um ano	dia/ano			88,00	
Funcionamento	h/ano	hp_i		704,00	
Horas de utilização em horário de ponta, em um dia	h/dia	$nupp_i$		0,00	
Dias úteis de utilização em horário de ponta, em um mês	dia/mês	ndp_i		0,00	
Meses de utilização em horário de ponta, em um ano	mês/ano	nmp_i		4,00	
Potência média na ponta	kW	dp_i	1,32	0,00	
Fator de coincidência na ponta		$FCPp_i$		0,00	
Energia consumida	MWh/ano	Ep_i	21,39	1,53	
Demanda média na ponta	kW	Dp_i	1,32	0,00	

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE				cond 10	
			TOTAL		
Redução de demanda na ponta	kW	RDP_i	0,29	0,00	
Custo evitado de demanda (CED)	472,31	% RDP_i	17,84%	0,00%	
Energia economizada	MWh/ano	EE_i	4,31	0,50	
Custo da energia evitada (CEE)	364,09	% EE_i	16,76%	24,77%	
Benefício anualizado condicionamento ambiental - Ex ante	R\$	B_{COND}	1.703,21	183,25	

Sendo os dois sistemas pertencentes a unidade consumidora 21854386.

Foi utilizado o fator de utilização (FU) de 0,7. O FU foi baseado na tabela Procel, que apresenta o consumo de energia considerando que o equipamento é utilizado uma hora por dia, por trinta dias. Realizando o cálculo reverso obtivemos que, por padrão, o Procel utiliza FU de 0,7 em todos os equipamentos de condicionamento ambiental.

O sistema proposto foi escolhido de acordo com a relação BTU/h e da tipologia, utilizando equipamentos com selo Procel e com tecnologia inverter). Estão previstas mudanças de sistemas do tipo Janela para equipamentos Split Wi Hall, por conta da sua melhor eficiência.

Usando os dados referentes a quantidade de equipamentos de ar condicionado e suas respectivas potências em cada sistema de condicionamento ambiental, foi possível chegar ao valor da potência total instalada. Com o valor da potência total instalada e o funcionamento médio anual (h/ano), foi possível, com o auxílio da planilha para cálculo do RCB disponibilizada no site da Chamada Pública da Copel, chegar aos valores de fator de coincidência na ponta,

energia consumida (MWh/ano), demanda média na ponta (kW), redução de demanda na ponta (RDP) e a energia economizada (EE).

As especificações técnicas dos equipamentos de condicionamento ambiental utilizados no projeto estão descritas na Tabela 37.

Tabela 37 - Equipamento de Condicionamento Ambiental utilizados no projeto

Modelo	Procel/Inmetro	Marca	Versão	Tipo	Capacidade (Btu/h)	Eficiência Energética	Consumo de energia (kWh/mês)
42MBQA12M5	Procel	Midea	Reverso	Split Hi-wall	12000	3,42	21,6
42MBQA18M5	Procel	Midea	Reverso	Split Hi-wall	18000	3,4	32,6

iii. Fórmulas

Cálculo da vida útil:

O valor da vida útil dos equipamentos de ar condicionado está descrito na Tabela 38.

Tabela 38 – Vida útil dos equipamentos de Condicionamento Ambiental

Equipamento	Vida Útil (anos)
Aparelhos de ar-condicionado tipo split	10

Cálculo da estimativa do fator de coincidência na ponta:

$$FCP = \frac{nm \times nd \times nup}{792}$$

Onde:

- FCP - fator de coincidência na ponta.
- nm - Número de meses, ao longo do ano, de utilização em horário de ponta (≤ 12 meses).
- nd - Número de dias, ao longo do mês, de utilização em horário de ponta (≤ 22 dias).
- nup - Número de horas de utilização em horário de ponta (≤ 3 horas).
- 792 - Número de horas de ponta disponíveis ao longo de 1 ano.

Os cálculos da estimativa do fator de coincidência na ponta para cada um dos sistemas de condicionamento ambiental estão entre a Tabela 31 e a Tabela 36 deste diagnóstico.

Energia economizada:

$$EE = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times Pua_i \times ha_i - qp_i \times Pup_i \times hp_i) \right] \times 10^{-3}$$

Onde:

- EE - Energia economizada (MWh/ano).
- qa_i - Quantidade de aparelhos no sistema i atual.
- Pua_i - Potência média do aparelho no sistema i atual (kW).
- ha_i - Tempo de funcionamento do sistema i atual (h/ano).
- qp_i - Quantidade de aparelhos no sistema i proposto.
- Pup_i - Potência média do aparelho no sistema i proposto (kW).
- hp_i - Tempo de funcionamento do sistema i proposto (h/ano).

No total, a energia economizada será de 4,31 MWh/ano, o que representa uma porcentagem de 16,76%, como mostrado entre a Tabela 31 e a Tabela 36 deste diagnóstico.

Redução de demanda na ponta:

$$RDP = \left[\sum_{\text{Sistema } i} (qa_i \times pa_i \times FCPa_i) - \sum_{\text{Sistema } i} (qp_i \times pp_i \times FCPp_i) \right] \times 10^{-3}$$

Onde:

- RDP - redução de demanda na ponta (kW).
- $FCPa_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i atual.
- $FCPp_i$ - fator de coincidência na ponta no sistema i proposto.

No total, a redução de demanda na ponta (RDP) será de 0,29 kW, o que representa uma porcentagem de 17,84%, como é mostrado entre a Tabela 31 e a Tabela 36 deste diagnóstico.

6.2. Fonte Incentivada

Após esgotar as ações de eficiência energética economicamente viáveis, decidimos propor a implementação do uso final Fonte Incentivada e dessa forma conseguir aumentar o benefício do projeto. Neste caso propomos um sistema fotovoltaico, conforme descrito a seguir.

i. Abrangência

As ações de eficiência energética em sistemas de fonte incentivada cobertas por este item referem-se à instalação de centrais geradoras de energia fotovoltaica.

A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico), sendo a célula fotovoltaica, um dispositivo fabricado com material semicondutor, a unidade fundamental desse processo de conversão.

Após analisar as áreas que recebem sol durante do dia, constatou-se a viabilidade de inserir um sistema fotovoltaico no projeto.

ii. Projeto

Para o projeto fotovoltaico, foi considerada que a área disponível é de 7700 m². A instalação do suporte e dos painéis fotovoltaicos será realizada no telhado da Maclinea, conforme ilustrado na Figura 7, de modo a otimizar a geração fotovoltaica. Demais características do projeto estão apresentadas no anexo Simulação Fotovoltaico.



Figura 7 – Posição dos módulos nos telhados da Maclinea

A avaliação de capacidade do telhado do imóvel em suportar o peso necessário está prevista para ocorrer após a aprovação do projeto pela Copel, juntamente com a ART de projeto.

A partir das características do local de instalação, foi realizada simulação no programa PVSyst. O programa considera, além da energia gerada, as perdas relacionadas a temperatura ambiente, o posicionamento e inclinação dos painéis, a eficiência dos inversores e o descasamento entre strings, ilustradas na Figura 8.

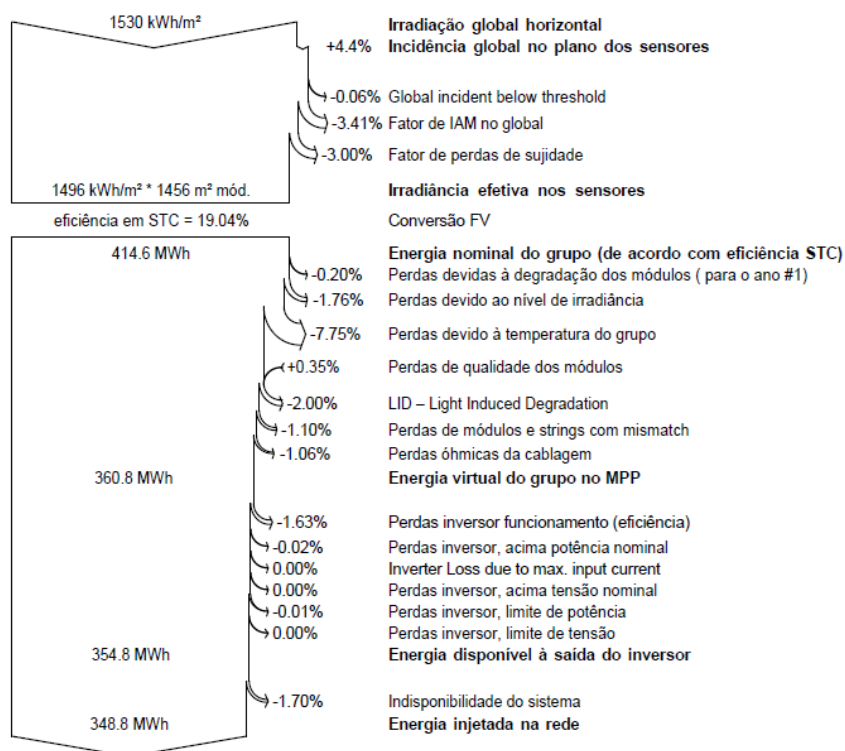


Figura 8 – Diagrama de perdas do sistema fotovoltaico

Por se tratar de um local de instalação mais alto do que os elementos ao seu redor (árvores, construções, etc.) as perdas por sombreamento dos painéis foram desconsideradas.

O valor médio da radiação solar de Curitiba é dado por 4,19 kWh/m². Portanto, a energia média produzida por mês para a unidade consumidora 21854386, considerando todas as perdas e um sistema fotovoltaico de 276,76 kWp, é apresentada na Figura 9, obtida a partir do relatório do PVSyst.

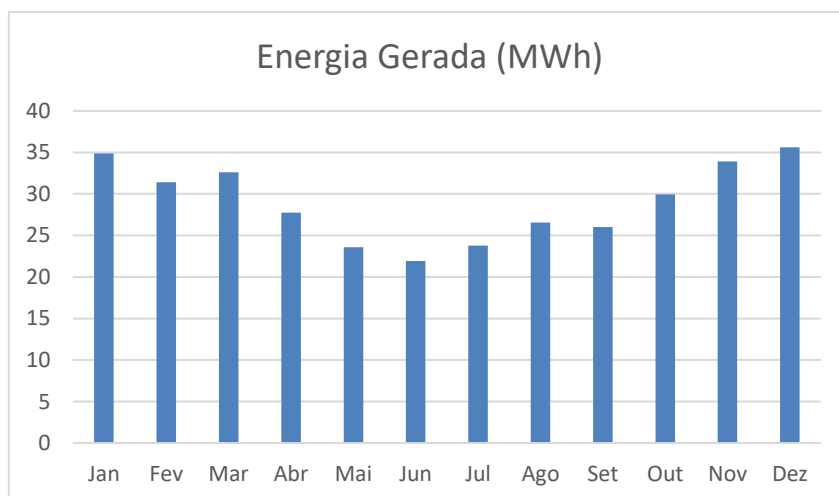


Figura 9 – Energia média produzida por mês

Tabela 39 – Benefício da fonte incentivada

FONTES INCENTIVADAS - SISTEMA PROPOSTO - EX ANTE					
				TOTAL	fi 1
Tipo de equipamento / tecnologia					Painel Solar BYD 370W - PROCEL
Potência nominal da central geradora	Wp	pp_i			370,00
Quantidade de centrais geradoras		qp_i	748		748
Potência instalada de geração	kWp	Pp_i	276,76		276,76
Potência nominal do inversor	W	pi_i			120.000,00
Quantidade de inversores		qi_i	2		2
Potência instalada de inversores	kW	Pi_i	240,00		240,00

FONTES INCENTIVADAS - RESULTADOS ESPERADOS - EX ANTE					
				TOTAL	fi 1
Demanda atendida pela fonte incentivada na ponta	kW	DA_{pi}	0,00		
Tarifa de demanda na ponta (R\$/kW)	R\$		0,00		0,00
Demanda atendida pela fonte incentivada fora da ponta	kW	DA_{Fpi}	0,00		
Energia gerada pela fonte incentivada na ponta	MWh/ano	EG_{pi}	0,00		
Tarifa de energia na ponta (R\$/MWh)	R\$		0,00		0,00
Energia gerada pela fonte incentivada fora da ponta	MWh/ano	EG_{Fpi}	348,78		348,78
Tarifa de energia fora de ponta (R\$/MWh)	R\$		180.675,36		180.675,36
Energia gerada	MWh/ano	EG_i	348,78		348,78
Benefício anualizado fontes incentivadas - Ex ante	R\$	B_{Fi}	180.675,36		180.675,36

Para a valoração dos benefícios de fontes incentivadas, os custos unitários de energia utilizados foram aqueles correspondentes ao ponto de vista do consumidor, ou seja, o valor a ser utilizado é o efetivamente pago na tarifa de energia pelo consumidor, conforme item 9.15 da Chamada Pública.

As quantidades e as especificações técnicas mínimas dos equipamentos de fonte incentivada utilizados no projeto estão descritas na Tabela 40 e a Tabela 41.

Tabela 40 - Módulos Fotovoltaicos utilizados no projeto

Modelo	BYD370M6K-36-5B
Certificação	PROCEL
Vida útil (anos)	25
Potência Nominal (W)	370
Máxima Tensão de Operação (V)	40
Máxima Corrente de Operação (A)	9,26
Tensão de Circuito Aberto (V)	47
Corrente de Curto Circuito (A)	9,77
Eficiência do Módulo (%)	19,1

Tabela 41 – Inversor utilizado no projeto

Característica \ Modelo	Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL
Tensão Máx. de Entrada (V)	1000
Faixa de tensão MPPT (V)	360-1000
Número de MPPTs	6
Número de conexões DC para cada MPPT	4
Máx Potência de Entrada (W)	123000
THD (%)	< 3
Fator de Potência (cosφ)	0,995

iii. Fórmulas

Cálculo da vida útil:

Os valores da vida útil dos painéis fotovoltaicos, inversores e suporte estão descritos na Tabela 42.

Tabela 42 – Vida útil dos equipamentos fotovoltaicos

Equipamento	Vida Útil (anos)
Painel Fotovoltaico	25
Inversor	10
Suporte	25

A vida útil do painel e suporte foram as informadas no Anexo C da chamada pública. A vida útil do inversor foi utilizada a declarada pelo fabricante conforme anexo.

6.3. Cálculo da relação custo-benefício

i. Cálculo dos custos

Os custos foram avaliados sobre a ótica do Programa de Eficiência Energética, onde os benefícios foram comparados aos custos aportados efetivamente pelo Programa de Eficiência Energética.

O cálculo dos custos anualizados segue a metodologia descrita no módulo 7 do PROPEE, conforme é demonstrado a seguir.

$$CA_T = \sum_n CA_n$$

Onde:

- CA_T : custo anualizado total (R\$/ano).
- CA_n : custo anualizado de cada equipamento incluindo custos relacionados (R\$/ano).

O CAT encontrado foi de **R\$ 175.423,41 /ano**, conforme apresentado na Tabela 43.

Tabela 43 – Custo anualizado total

Cálculo por uso final	$CA_{T\ PEE}$ Custo anualizado PEE
Iluminação	R\$ 34.996,20
Condicionamento ambiental	R\$ 9.833,63
Fontes incentivadas	R\$ 130.593,58
Total	R\$ 175.423,41

$$CA_n = CE_n \times \frac{CT}{CE_T} \times FRC_u$$

Onde:

- CA_n : custo anualizado de cada equipamento incluindo custos relacionados (R\$/ano).
- CE_n : custo de cada equipamento (R\$).
- CT : custo total do projeto (R\$).
- CE_T : custo total em equipamentos (R\$).
- FRC_u : fator de recuperação do capital para u anos (1/ano).
- u : vida útil dos equipamentos (ano).

O CA_n de cada equipamento para o uso final iluminação está representado na Tabela 44.

Tabela 44 – Custos anualizados iluminação

ILUMINAÇÃO - EX ANTE				
CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE				
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS	
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}
1 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 38,36	R\$ 38,36
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 115,07	R\$ 115,07
3 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 87,67	R\$ 87,67
4 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 99,91	R\$ 99,91
5 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 10,96	R\$ 10,96
6 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 91,07	R\$ 91,07
7 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 34,15	R\$ 34,15
8 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
9 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
10 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 51,23	R\$ 51,23
11 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 113,84	R\$ 113,84
12 LED T8 18W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 54,95	R\$ 54,95
13 LED T8 18W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 744,83	R\$ 744,83
14 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 11,38	R\$ 11,38
15 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 56,92	R\$ 56,92
16 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 11,38	R\$ 11,38
17 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
18 LED Refletor 150W	10,00	0,14903	R\$ 25.286,70	R\$ 25.286,70
19 LED Refletor 150W	10,00	0,14903	R\$ 6.606,43	R\$ 6.606,43
20 LED Refletor 50W	10,00	0,14903	R\$ 939,63	R\$ 939,63
21 LED Refletor 50W	10,00	0,14903	R\$ 469,81	R\$ 469,81
22 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	7,21	0,18786	R\$ 103,61	R\$ 103,61
23		0,00000	R\$ -	R\$ -
Custo anualizado total iluminação - Ex ante		CA _{TILUM}	R\$ 34.996,20	R\$ 34.996,20

O CA_n de cada equipamento para o uso final condicionamento ambiental está representado na Tabela 45.

Tabela 45 - Custos condicionamento ambiental

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - EX ANTE				
CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE				
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS	
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 2.099,35	R\$ 2.099,35
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 735,21	R\$ 735,21
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 524,84	R\$ 524,84
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 524,84	R\$ 524,84
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 524,84	R\$ 524,84
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 524,84	R\$ 524,84
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 2.624,19	R\$ 2.624,19
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 735,21	R\$ 735,21
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 524,84	R\$ 524,84
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 1.470,43	R\$ 1.470,43
		0,00000	R\$ -	R\$ -
Custo anualizado total condicionamento ambiental - Ex ante		CA _{TCOND}	R\$ 10.288,59	R\$ 10.288,59

A Tabela 46 apresenta o CA_n de cada equipamento para o uso final fonte incentivada.

Tabela 46 – Custos anualizados fonte incentivada

FONTES INCENTIVADAS - EX ANTE					
CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE					
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS		
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}	
1 Pannel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	0,09368	R\$ 73.597,11	R\$ 73.597,11	
2 Suporte	25,00	0,09368	R\$ 33.938,06	R\$ 33.938,06	
3 Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	0,14903	R\$ 23.058,41	R\$ 23.058,41	
4		0,00000	R\$ -	R\$ -	
Custo anualizado total fontes incentivadas - Ex ante		CA _{T FI}	R\$ 130.593,58	R\$ 130.593,58	

$$CE_T = \sum_n CE_n$$

Onde:

- CE_T: custo total em equipamentos (R\$).
- CE_n: custo de cada equipamento (R\$).

O CET encontrado para iluminação foi de **R\$ 295.606,61** , conforme cálculos da Tabela 47.

Tabela 47 – Custos iluminação

ILUMINAÇÃO - EX ANTE								
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE								
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS				
Materiais e equipamentos		Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	7	R\$ 26,57	R\$ 185,99			R\$ 185,99
2	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	21	R\$ 26,57	R\$ 557,97			R\$ 557,97
3	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	16	R\$ 26,57	R\$ 425,12			R\$ 425,12
4	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	9,02	17	R\$ 26,57	R\$ 451,69			R\$ 451,69
5	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	2	R\$ 26,57	R\$ 53,14			R\$ 53,14
6	LED T8 18W - PROCEL	10,00	16	R\$ 27,60	R\$ 441,60			R\$ 441,60
7	LED T8 18W - PROCEL	10,00	6	R\$ 27,60	R\$ 165,60			R\$ 165,60
8	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
9	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
10	LED T8 18W - PROCEL	10,00	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40			R\$ 248,40
11	LED T8 18W - PROCEL	10,00	20	R\$ 27,60	R\$ 552,00			R\$ 552,00
12	LED T8 18W - PROCEL	9,02	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40			R\$ 248,40
13	LED T8 18W - PROCEL	9,02	122	R\$ 27,60	R\$ 3.367,20			R\$ 3.367,20
14	LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20			R\$ 55,20
15	LED T8 18W - PROCEL	10,00	10	R\$ 27,60	R\$ 276,00			R\$ 276,00
16	LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20			R\$ 55,20
17	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
18	LED Refletor 150W	10,00	111	R\$ 1.104,64	R\$ 122.615,04			R\$ 122.615,04
19	LED Refletor 150W	10,00	29	R\$ 1.104,64	R\$ 32.034,56			R\$ 32.034,56
20	LED Refletor 50W	10,00	8	R\$ 569,53	R\$ 4.556,24			R\$ 4.556,24
21	LED Refletor 50W	10,00	4	R\$ 569,53	R\$ 2.278,12			R\$ 2.278,12
22	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	7,21	15	R\$ 26,57	R\$ 398,55			R\$ 398,55
23		0,00		R\$ -	R\$ -			R\$ -
Materiais e equipamentos					R\$ 169.297,22	R\$ -	R\$ -	R\$ 169.297,22
Mão de obra própria					R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.910,98
Mão de obra de terceiros		Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1	Instalação ponto baixo	199	0,40	R\$ 55,00	R\$ 4.378,00			R\$ 4.378,00
2	Instalação ponto corda ou plataforma	152	3,60	R\$ 55,00	R\$ 30.096,00			R\$ 30.096,00
3				R\$ -	R\$ -			R\$ -
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto					R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Gestão de projeto					R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Mão de obra de terceiros					R\$ 80.857,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.857,33
Transporte					R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 333,33
Sub total - Custos diretos					R\$ 269.398,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 269.398,86
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE								
CUSTOS INDIRETOS					ORIGEM DOS RECURSOS			
Administração própria					R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing					R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação					R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Descarte de materiais		Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total	
1	Descarte de lâmpadas	438	R\$ 0,75	R\$ 328,50			R\$ 328,50	
2	Descarte de reatores	273	R\$ 0,25	R\$ 68,25			R\$ 68,25	
3	Descarte de luminárias	152	R\$ 0,50	R\$ 76,00			R\$ 76,00	
4			R\$ -	R\$ -			R\$ -	
Descarte de materiais					R\$ 472,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 472,75
Medição e verificação					R\$ 24.435,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.435,00
Auditoria					R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 833,33
Publicação oficial					R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 33,33
Outros custos indiretos					R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 866,67
Sub total - Custos indiretos					R\$ 26.207,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 26.207,75
Custos iluminação - Ex ante					R\$ 295.606,61	R\$ -	R\$ -	R\$ 295.606,61

O CET encontrado para o Condicionamento Ambiental foi de **R\$ 164.980,84**, conforme cálculos da Tabela 48

Tabela 48 – Custos Condicionamento Ambiental

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - EX ANTE								
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE								
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS				
Materiais e equipamentos		Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	4	R\$ 2.432,40	R\$ 9.729,60			R\$ 9.729,60
2	SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40			R\$ 3.407,40
3	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$ 2.432,40
4	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$ 2.432,40
5	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$ 2.432,40
6	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$ 2.432,40
7	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	5	R\$ 2.432,40	R\$ 12.162,00			R\$ 12.162,00
8	SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40			R\$ 3.407,40
9	SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$ 2.432,40
10	SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	2	R\$ 3.407,40	R\$ 6.814,80			R\$ 6.814,80
11				R\$ -	R\$ -			R\$ -
Materiais e equipamentos					R\$ 47.683,20	R\$ -	R\$ -	R\$ 47.683,20
Mão de obra própria					R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.910,98
Mão de obra de terceiros		Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1	Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h	15	15,00	R\$ 55,00	R\$ 12.375,00			R\$ 12.375,00
2	Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h	3	19,00	R\$ 55,00	R\$ 3.135,00			R\$ 3.135,00
3				R\$ -	R\$ -			R\$ -
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto					R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Gestão de projeto					R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Mão de obra de terceiros					R\$ 61.893,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 61.893,33
Transporte					R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 333,33
Sub total - Custos diretos					R\$ 128.820,84	R\$ -	R\$ -	R\$ 128.820,84
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE								
CUSTOS INDIRETOS					ORIGEM DOS RECURSOS			
Administração própria					R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing					R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação					R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Descarte de materiais			Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1	Descarte de ares condicionados		18	R\$ 10,00	R\$ 180,00			R\$ 180,00
2				R\$ -	R\$ -			R\$ -
Descarte de materiais					R\$ 180,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 180,00
Medição e verificação					R\$ 34.680,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 34.680,00
Auditoria					R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 833,33
Publicação oficial					R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 33,33
Outros custos indiretos					R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 866,67
Sub total - Custos indiretos					R\$ 36.160,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 36.160,00
Custos condicionamento ambiental - Ex ante					R\$ 164.980,84	R\$ -	R\$ -	R\$ 164.980,84

O CET encontrado para a fonte incentivada foi de **R\$ 1.142.309,72** , conforme cálculos da Tabela 49.

Tabela 49 – Custos fonte incentivada

FONTES INCENTIVADAS - EX ANTE							
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE							
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Painel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	748	R\$ 759,00	R\$ 567.732,00			R\$ 567.732,00
2 Suporte	25,00	1	R\$ 261.800,00	R\$ 261.800,00			R\$ 261.800,00
3 Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	2	R\$ 55.905,04	R\$ 111.810,08			R\$ 111.810,08
4			R\$ -	R\$ -			R\$ -
Materiais e equipamentos				R\$ 941.342,08	R\$ -	R\$ -	R\$ 941.342,08
Mão de obra própria				R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.910,98
Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Mão de obra de Instalação	1	2.040,00	R\$ 55,00	R\$ 112.200,00			R\$ 112.200,00
2			R\$ -	R\$ -			R\$ -
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Gestão de projeto				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Mão de obra de terceiros				R\$ 158.583,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 158.583,33
Transporte				R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 333,33
Sub total - Custos diretos				R\$ 1.119.169,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.119.169,72
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE							
CUSTOS INDIRETOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Administração própria				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação				R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Descarte de materiais				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Medição e verificação				R\$ 21.840,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.840,00
Auditoria				R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 833,33
Publicação oficial				R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 33,33
Outros custos indiretos				R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 866,67
Sub total - Custos indiretos				R\$ 23.140,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 23.140,00
Custos fontes incentivadas - Ex ante				R\$ 1.142.309,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.142.309,72

$$FRC_u = \frac{i \times (1 + i)^u}{(1 + i)^u - 1}$$

Onde:

- FRC_u: fator de recuperação do capital para u anos (1/ano).
- i: taxa de desconto considerada (1/ano).
- u: vida útil dos equipamentos (ano).

ii. Cálculo dos benefícios

Os benefícios deverão ser avaliados sobre a ótica do sistema elétrico (sociedade), valorando as economias de energia e redução de demanda pela tarifa do sistema de bandeiras tarifárias de energia.

$$BA_T = \frac{EE \times CEE}{RDP \times CED}$$

Onde:

- BA_T: benefício anualizado (R\$/ano).
- EE: energia anual economizada (MWh/ano).
- CEE: custo unitário da energia economizada (R\$/MWh).
- RDP: redução de demanda em horário de ponta (kW).
- CED: custo unitário evitado de demanda (R\$/kW ano).

O BAT encontrado foi de **R\$ 229.812,54** , conforme Tabela 50.

Tabela 50 – Benefício anualizado total

Cálculo por uso final	BAT Benefício anualizado total
Iluminação	R\$ 47.433,97
Condicionamento ambiental	R\$ 1.703,21
Fontes incentivadas	R\$ 180.675,36
Total	R\$ 229.812,54

Os valores dos custos unitários evitados foram calculados conforme metodologia definida no módulo 7 do PROPEE. Foram utilizados os valores de tarifa vigentes na data de elaboração deste projeto, conforme:

- CEE = 364,09 R\$/MWh.
- CED = 472,31 R\$/kW ano.
- A4 - De 2,3 kV a 25 kV.
- Resolução Homologatória Aneel nº 2.559, de 18/06/2019.
- Fator de carga 70,00%.
- Fator k = 0,15.

iii. Relação custo-benefício

O cálculo da relação custo-benefício segue a metodologia descrita no módulo 7 do PROPEE, conforme:

$$RCB = \frac{CA_T}{BA_T}$$

Onde:

- RCB: relação custo-benefício.
- CA_T: custo anualizado total (R\$/ano).
- BA_T: benefício anualizado (R\$/ano).

A seguir, está apresentada a Tabela 51 com a RCB calculada para cada uso final e a RCB global do projeto sobre a ótica do sistema elétrico:

Tabela 51 – Cálculo da RCB

CÁLCULO DA RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO - EX ANTE						
Cálculo por uso final	EE Energia economizada MWh/ano	RDP Redução de demanda na ponta kW	CA _T PEE Custo anualizado PEE	BA _T Benefício anualizado total	RCB _{PEE} Por uso final PEE	RCB _{PEE} Custos relativos ao PEE
Iluminação	130,28	0,00	R\$ 34.996,20	R\$ 47.433,97	0,74	0,76
Condicionamento ambiental	4,31	0,29	R\$ 9.833,63	R\$ 1.703,21	5,77	
Fontes incentivadas	348,78	0,00	R\$ 130.593,58	R\$ 180.675,36	0,72	
Total	483,37	0,29	R\$ 175.423,41	R\$ 229.812,54	0,76	

7. Prazos e custos

A seguir, apresentamos os cronogramas físico e financeiro, destacando os desembolsos e as ações a serem implementadas, e a tabela custo por categoria contábil e origem dos recursos.

O cronograma financeiro separa os custos totais do projeto e aqueles relativos ao PEE.

7.1. Cronograma físico

Tabela 52 – Cronograma físico

AÇÕES DO PROJETO COM FONTES INCENTIVADAS EX ANTE	CRONOGRAMA FÍSICO - EX ANTE																							
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
1 Diagnóstico energético Estratégia de M&V	X																							X
2 Aquisição de materiais e equipamentos				X	X	X	X	X	X	X														
3 Contratação dos serviços				X	X	X	X	X	X	X														
4 Medição do período de linha de base Plano de M&V		X	X																					
5 Execução das ações de eficiência energética				X	X	X	X	X	X	X														
6 Descarte de materiais e equipamentos substituídos				X	X	X	X	X	X	X														
7 Ações de marketing																								
8 Ações de treinamento e capacitação		X																						
9 Medição do período de determinação da economia Relatório de M&V											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10 Acompanhamento do projeto (Concessionária)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11 Acompanhamento e Gestão do projeto (Consumidor)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12 Avaliação dos resultados do projeto Relatório final																								X

7.2. Cronograma financeiro

Tabela 53 – Cronograma financeiro

AÇÕES DO PROJETO COM FONTES INCENTIVADAS EX ANTE	ORIGEM DOS RECURSOS	CRONOGRAMA FINANCEIRO - EX ANTE																							
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
1 Diagnóstico energético	PEE	92.120,00																							23.030,00
Estratégia de M&V	Contrapartida	0,00																							0,00
2 Aquisição de materiais e equipamentos	PEE				165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64	165.474,64														
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00														
3 Contratação dos serviços	PEE				23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14	23.169,14														
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00														
4 Medição do período de linha de base	PEE		15.423,75	15.423,75																					
Plano de M&V	Contrapartida		0,00	0,00																					
5 Execução das ações de eficiência energética	PEE				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00														
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00														
6 Descarte de materiais e equipamentos substituídos	PEE				93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25														
	Contrapartida				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00														
7 Ações de marketing	PEE																								
	Contrapartida																								
8 Ações de treinamento e capacitação	PEE		1.300,00																						
	Contrapartida		0,00																						
9 Medição do período de determinação da economia	PEE											4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63	4.175,63		
Relatório de M&V	Contrapartida											0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10 Acompanhamento do projeto (Concessionária)	PEE	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71	2.509,71
	Contrapartida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11 Acompanhamento e Gestão do projeto (Consumidor)	PEE						6.000,00					12.600,00													5.400,00
	Contrapartida						0,00					0,00													0,00
12 Avaliação dos resultados do projeto	PEE																								0,00
Relatório final	Contrapartida																								0,00

7.3. Custos por categoria contábil e origens dos recursos

A Tabela 54 apresenta os custos divididos por categoria contábil e origem.

Tabela 54 – Custos por categoria contábil

SEPARAÇÃO DE CUSTOS POR CATEGORIA CONTÁBIL E ORIGEM EX ANTE		CUSTOS TOTAIS DO PROJETO		ORIGEM DOS RECURSOS		
		R\$	%	Recursos do PEE	Recursos de terceiros	Recursos do consumidor
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE						
Materiais e equipamentos	Previsto	R\$ 1.158.322,50	72,26%	R\$ 1.158.322,50	R\$ -	R\$ -
Mão de obra própria	Previsto	R\$ 56.732,93	3,54%	R\$ 56.732,93	R\$ -	R\$ -
Mão de obra de terceiros	Previsto	R\$ 301.334,00	18,80%	R\$ 301.334,00	R\$ -	R\$ -
Transporte	Previsto	R\$ 1.000,00	0,06%	R\$ 1.000,00	R\$ -	R\$ -
Custos diretos	Previsto	R\$ 1.517.389,43	94,67%	R\$ 1.517.389,43	R\$ -	R\$ -
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE						
Administração própria	Previsto	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing	Previsto	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação	Previsto	R\$ 1.300,00	0,08%	R\$ 1.300,00	R\$ -	R\$ -
Descarte de materiais	Previsto	R\$ 652,75	0,04%	R\$ 652,75	R\$ -	R\$ -
Medição e verificação	Previsto	R\$ 80.955,00	5,05%	R\$ 80.955,00	R\$ -	R\$ -
Outros custos indiretos	Previsto	R\$ 2.600,00	0,16%	R\$ 2.600,00	R\$ -	R\$ -
Custos indiretos	Previsto	R\$ 85.507,75	5,33%	R\$ 85.507,75	R\$ -	R\$ -
Custo total do projeto - Ex ante	Previsto	R\$ 1.602.897,18	100,00%	R\$ 1.602.897,18	R\$ -	R\$ -

A seguir, apresentamos a “memória de cálculo” da composição dos custos totais da tabela de custos por categoria contábil e origens dos recursos, a partir dos custos unitários de materiais e equipamentos envolvidos e de mão de obra (própria e de terceiros):

i. Custo dos materiais e equipamentos

Tabela 55 - Custos dos materiais e equipamentos

Materiais e Equipamentos									
Uso Final	Material	Vida útil	Qtd.	Menor Valor Unitário	Total Projeto	Contrapartida	Terceiros	Consumidor	
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	4	R\$ 2.432,40	R\$ 9.729,60	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA18M5 18000 Btu/h	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	5	R\$ 2.432,40	R\$ 12.162,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA18M5 18000 Btu/h	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA12M5 12000 Btu/h	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Cond. Amb.	SPRINGER 42MBQA18M5 18000 Btu/h	10,00	2	R\$ 3.407,40	R\$ 6.814,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
FI	Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	2	R\$ 55.905,04	R\$ 111.810,08	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
FI	Painel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	748	R\$ 759,00	R\$ 567.732,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
FI	Suporte	25,00	1	R\$ 261.800,00	R\$ 261.800,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	7	R\$ 26,57	R\$ 185,99	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	21	R\$ 26,57	R\$ 557,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	16	R\$ 26,57	R\$ 425,12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	9,02	17	R\$ 26,57	R\$ 451,69	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	2	R\$ 26,57	R\$ 53,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	16	R\$ 27,60	R\$ 441,60	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	6	R\$ 27,60	R\$ 165,60	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	20	R\$ 27,60	R\$ 552,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	9,02	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	9,02	122	R\$ 27,60	R\$ 3.367,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	10	R\$ 27,60	R\$ 276,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Refletor 150W	10,00	111	R\$ 1.104,64	R\$ 122.615,04	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Refletor 150W	10,00	29	R\$ 1.104,64	R\$ 32.034,56	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Refletor 50W	10,00	8	R\$ 569,53	R\$ 4.556,24	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Refletor 50W	10,00	4	R\$ 569,53	R\$ 2.278,12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Iluminação	LED Bulbo 8,5W - PROCEL	7,21	15	R\$ 26,57	R\$ 398,55	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
Total					R\$ 1.158.322,50	R\$ -			

ii. Custo da mão de obra ou serviços

Tabela 56 - Custos de mão de obra ou serviços

Serviço	Descrição	Serviços		Horas	Menor Valor Unitário	Total Projeto	Contrapartida	Terceiros	Consumidor
		Qttd.							
Copel	Mão de obra própria	1	-	R\$	56.732,93	R\$ 56.732,93	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Copel	Transporte	1	-	R\$	1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Descarte	Descarte de lâmpadas	438	-	R\$	0,75	R\$ 328,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Descarte	Descarte de reatores	273	-	R\$	0,25	R\$ 68,25	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Descarte	Descarte de luminárias	152	-	R\$	0,50	R\$ 76,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Descarte	Descarte de ares condicionados	18	-	R\$	10,00	R\$ 180,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Diagnóstico	Engenharia Diagnostico Copel (hora)	1	200,00	R\$	200,00	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Diagnóstico	Engenharia Projeto Fotovoltaico (hora)	1	340,00	R\$	200,00	R\$ 68.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Diagnóstico	Levantamento de campo (hora - Técnico)	1	130,00	R\$	55,00	R\$ 7.150,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Gestão do Projeto	Gestão do Projeto (Engenharia)	1	120,00	R\$	200,00	R\$ 24.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Instalação	Instalação ponto baixo	199	0,40	R\$	55,00	R\$ 4.378,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Instalação	Instalação ponto corda ou plataforma	152	3,60	R\$	55,00	R\$ 30.096,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Instalação	Instalação AC SPRINGER 12000 Btu/h	15	15,00	R\$	55,00	R\$ 12.375,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Instalação	Instalação AC SPRINGER 18000 Btu/h	3	19,00	R\$	55,00	R\$ 3.135,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Instalação	Mão de obra de Instalação	1	2.040,00	R\$	55,00	R\$ 112.200,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
M&V	Cond. Amb. Antes	18	-	R\$	1.020,00	R\$ 18.360,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
M&V	Cond. Amb. Depois	16	-	R\$	1.020,00	R\$ 16.320,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
M&V	FI	2	-	R\$	10.920,00	R\$ 21.840,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
M&V	Iluminação Antes	185	-	R\$	67,50	R\$ 12.487,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -
M&V	Iluminação Depois	177	-	R\$	67,50	R\$ 11.947,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento	Instrutor (hora)	4	-	R\$	200,00	R\$ 800,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento	Material/apostila (por aluno)	20	-	R\$	25,00	R\$ 500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total					R\$	441.974,68	R\$ -		

8. Acompanhamento

Durante o projeto serão revisadas todas as ações previstas no cronograma. Caso não estejam no prazo previsto serão devidamente justificadas. Mensalmente será enviado a Copel um relatório detalhado com as atividades desenvolvidas conforme modelo sugerido pela Copel.

9. Itens de controle

A seguir estão apresentados os itens a serem verificados ao longo da implementação do projeto, com base nos itens específicos apresentados nos Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos:

- Resultado Chamada Pública – resultado site Copel;
- Atendimento a ressalvas (se houver) – Protocolo Esco na Copel
- Reunião cliente ESCO para confirmar Gestores e coleta de documentos para envio para Copel -envio documentos Copel;
- Celebração CD – publicação diário oficial;
- Reunião inicial cliente-Copel – ata reunião;
- Preparar editais/termos de referência dos serviços da Esco – publicação editais;
- Contratação serviço ESCO – Assinatura contrato
- Relatório da medição inicial;
- Treinamento: lista de presença;
- Preparar editais/termos de referência dos materiais, instalação e descarte – publicação editais;
- Execução do projeto – Vistoria e repasses:
 - Compra materiais;

- Início/término da instalação;
- Descarte
- Vistoria
- Medição final;
- Avaliação dos resultados obtidos comparando com esperados;
- Relatório final.

10. Treinamento e capacitação

Informar o conteúdo programático, instrutor, público-alvo, carga-horária, cronograma, local e todos os custos relacionados.

Instrutor:

Currículo mínimo: Engenheiro Eletricista com experiência em projetos de eficiência energética e treinamento (comprovado Atestado de Capacidade Técnica).

Currículo do instrutor da proposta de treinamento vencedora no diagnóstico:

Nome: Ricardo Kenji Wojitani
Data de nascimento: 30/12/1975
Estado civil: Casado
Cidade: Curitiba - PR
E-mail: kenji@eletronenergia.com.br

Mais de 10 anos trabalhando em projetos de diversas áreas (gerenciamento de energia, eficiência energética, produção de *smart cards*, tecnologia da informação, indústria plástica, reciclagem, química e metalúrgica).

Atualmente atua como Diretor da Eletron Energia (ESCO), consultor em eficiência Energética da Funpar, professor da pós-graduação em Eficiência Energética da UFPR, UTFPR e Unisociesc.

Formação:

Técnico Eletrônica – UTFPR
Engenharia Elétrica – UNICAMP
MBA – FGV

Outras:

CMVP – EVO
Six Sigma Green Belt – Air Academy Associates - USA
IRCA ISO 9001 – Bureau Veritas - México
Gerenciamento de Projetos – Fae Business School
Negócios Internacionais – Fae Business School
Programa de Desenvolvimento de Acionistas – Fundação Dom Cabral
Experiência profissional em mais de 10 países.

Idiomas: português, inglês, espanhol fluentes. Frances intermediário.

Público-alvo:

20 pessoas entre colaboradores, fornecedores e clientes.

Carga-horária:

4 horas.

Cronograma/conteúdo programático:

Tabela 57 – Cronograma de treinamento

Conceitos Básicos (1h)	<ul style="list-style-type: none"> • Entendendo a conta de luz • kWh, TUSD e TE • Demanda e Consumo • Ponta/fora de ponta • Conceito de Eficiência Energética
Objetivos do PEE, executado pela Copel e regulado pela ANEEL (1h)	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos do Programa de Eficiência Energética, executado pela COPEL DIS e regulado pela ANEEL • Apresentação do PROPEE e contrato/termo com concessionária do projeto a ser executado com resumo dos objetivos, resultados esperados etc. • Etapas do PEE • Visão geral do PEE, Etiqueta ENCE, selo Procel • Aspectos gerais da implantação do PEE • Resumo e objetivos do projeto de eficiência energética a ser executado
Dicas de economia (1h)	<ul style="list-style-type: none"> • Dicas de economia no ambiente de trabalho • Dicas de economia na residência
Conclusão (1h)	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado do projeto de eficiência energética • Resultado da Medição & Verificação • Rotina para a manutenção do PEE • Aplicação de pesquisa de satisfação

Local:

A combinar.

Custos relacionados:

Tabela 58 – Custos de treinamento

Serviço	Descrição	Qtd.	Valor Unitário	Total
Treinamento	Instrutor (hora)	4	R\$ 200,00	R\$ 800,00
Treinamento	Material/apostila (por aluno)	20	R\$ 25,00	R\$ 500,00
Total				R\$ 1.300,00

11. Gestão de Projeto

A gestão do projeto de eficiência energética visa principalmente o atingimento das metas propostas e a correta prestação de contas dos repasses realizados. A maior meta é concluir o projeto com êxito dentro do prazo de execução.

O objetivo da gestão de projeto é garantir o desenvolvimento do projeto através do planejamento e controle de cada uma das suas etapas, para que no final se tenha um resultado satisfatório.

A seguir, estão apresentados os serviços incluídos dentro da gestão de projeto:

- Elaboração dos relatórios mensais
- Suporte para especificação e aquisição de matérias e contratação de serviços conforme projeto e regras do PEE Copel
- Preparação para vistorias da Copel
- Acompanhamento das vistorias
- Preparação dos documentos para solicitação de repasse
- Acompanhamento dos prazos de entrega de materiais e execução de serviços
- Representação na Copel para atender todos os interesses do cliente perante a Copel para que o projeto seja concluído com êxito
- Manter as pessoas envolvidas informadas para facilitar o andamento do projeto
- Elaboração de planilha de cálculo (ex-post) do RCB
- Relatório final em formato “doc” e “pdf” contemplando os valores de medição, quantidades e valores de equipamentos e serviços realizados no projeto
- XML do relatório final

Custos relacionados:

Tabela 59 - Custos de gestão

Serviço	Descrição	Qtd.	Horas	Menor Valor Unitário	Total Projeto
Gestão	Gestão do Projeto (Engenharia)	1	120,00	R\$ 200,00	R\$ 24.000,00
Total					R\$ 24.000,00

Anexo A. Características técnicas Equipamentos existentes

Neste Anexo se encontram os levantamentos e informações dos equipamentos existentes no consumidor.

Anexo B. Características técnicas Equipamentos propostos

Neste Anexo se encontram as informações e os catálogos dos equipamentos a serem instalados no consumidor.

Anexo C. Orçamentos

Neste Anexo se encontram os 3 orçamentos para cada uma das rubricas abaixo, quando for o caso.

- Materiais e equipamentos
- Mão de obra de terceiros
- Marketing
- Treinamento e capacitação
- Descarte de materiais
- Medição e verificação
- Outros custos indiretos

Planilha Comparativa de Preços

Custos de Diagnóstico energético

Diagnóstico energético e elaboração da proposta	Quantidade	Horas	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6
1 Engenharia Diagnostico Copel (hora)	1	200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 220,00	R\$ 250,00	R\$ 200,00	R\$ 220,00	R\$ 250,00
2 Engenharia Projeto Fotovoltaico (hora)	1	340,00	R\$ 200,00						
3 Levantamento de campo (hora - Técnico)	1	130,00	R\$ 55,00	R\$ 55,00	R\$ 75,00	R\$ 95,00			
DADOS DOS FORNECEDORES									
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renovave	Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renovav
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13	23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta				15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019	02/09/2019	10/09/2019	13/09/2019
Validade da proposta				30 dias	15 dias	20 dias	30 dias	30 dias	20 dias
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves	Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone				(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700	(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail				contato@eletronenergia.co	janio.gabriel@egnex	ecoa@ecoenergias.co	contato@eletronenergia	janio.gabriel@egnex	ecoa@ecoenergias.co

Custo de Gestão de Projeto

Gestão do projeto	Quantidade	Horas	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Gestão do Projeto (Engenharia)	1	120,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 220,00	R\$ 250,00
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renovaveis S. A
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta				15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019
Validade da proposta				30 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone				(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail				contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Custos de Medição e Verificação

Iluminação

Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Fluorescente T10 40W	0,50	208	66	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
2 Inc. 60W	0,50	63	38	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
3 FLC 23W	0,50	15	13	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
4 Refletor Vapor 150W	0,50	12	11	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
5 Refletor Vapor 400W	0,50	140	57	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA					COMPARAÇÃO DE PREÇOS		
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 LED T8 18W - PROCEL	0,50	208	66	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	0,50	78	43	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
3 LED Refletor 50W	0,50	12	11	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
4 LED Refletor 150W	0,50	140	57	R\$ 67,50	R\$ 67,50	R\$ 81,50	R\$ 97,50
DADOS DOS FORNECEDORES							
Nome do fornecedor					Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A
CNPJ do fornecedor					23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta					15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019
Validade da proposta					30 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato					Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone					(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail					contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Condicionamento Ambiental

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - EX ANTE							
PERÍODO DE LINHA DE BASE					COMPARAÇÃO DE PREÇOS		
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
Springer 42RWQB012515LS	0,50	4	4	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Carrier 42LUCA012515LC	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Springer MQC125BB	0,50	2	2	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Springer MCA125BB	0,50	7	7	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Springer ZCB185RB/BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Totaline 1250	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
Springer ZQA195BB	0,50	2	2	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
			0	R\$ -			
PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA					COMPARAÇÃO DE PREÇOS		
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000	0,50	15	13	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000	0,50	3	3	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00	R\$ 1.180,00	R\$ 1.380,00
			0	R\$ -			
DADOS DOS FORNECEDORES							
Nome do fornecedor					Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A
CNPJ do fornecedor					23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta					15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019
Validade da proposta					30 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato					Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone					(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail					contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Fonte Incentivada

Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Medição período de 1 ano - 12 relatórios por inv	0,50	2	2	R\$ 10.920,00	R\$ 10.920,00	R\$ 12.360,00	R\$ 14.280,00
DADOS DOS FORNECEDORES							
Nome do fornecedor					Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A
CNPJ do fornecedor					23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta					15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019
Validade da proposta					30 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato					Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone					(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail					contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Custos de Treinamento e Capacitação

CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE						
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO			COMPARAÇÃO DE PREÇOS			
Treinamento e capacitação	Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	
1 Instrutor (hora)	4	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 220,00	R\$ 250,00	
2 Material/apostila (por aluno)	20	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 28,00	R\$ 32,00	
3		R\$ -				
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor			Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A	
CNPJ do fornecedor			23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13	
Data da proposta			15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019	
Validade da proposta			30 dias	15 dias	20 dias	
Pessoa de contato			Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves	
Telefone			(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700	
e-mail			contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoaenergias.com.br	

Custos de Iluminação

Materiais

Materiais e equipamentos	Vida útil (h)	Tempo de uso (h/ano)	Vida útil (ano)	Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	528	10,00	7	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	192	10,00	21	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
3 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	1.056	10,00	16	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
4 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	2.772	9,02	17	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
5 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	264	10,00	2	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
6 LED T8 18W - PROCEL	25.000	528	10,00	16	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
7 LED T8 18W - PROCEL	25.000	528	10,00	6	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
8 LED T8 18W - PROCEL	25.000	96	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
9 LED T8 18W - PROCEL	25.000	792	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
10 LED T8 18W - PROCEL	25.000	144	10,00	9	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
11 LED T8 18W - PROCEL	25.000	1.056	10,00	20	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
12 LED T8 18W - PROCEL	25.000	2.772	9,02	9	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
13 LED T8 18W - PROCEL	25.000	2.772	9,02	122	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
14 LED T8 18W - PROCEL	25.000	504	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
15 LED T8 18W - PROCEL	25.000	264	10,00	10	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
16 LED T8 18W - PROCEL	25.000	48	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
17 LED T8 18W - PROCEL	25.000	2.244	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 27,60	R\$ 31,56	R\$ 35,00
18 LED Refletor 150W	50.000	2.772	10,00	111	R\$ 1.104,64	R\$ 1.205,57	R\$ 1.558,24	R\$ 1.104,64
19 LED Refletor 150W	50.000	3.468	10,00	29	R\$ 1.104,64	R\$ 1.205,57	R\$ 1.558,24	R\$ 1.104,64
20 LED Refletor 50W	50.000	528	10,00	8	R\$ 569,53	R\$ 569,53	R\$ 731,39	R\$ 574,61
21 LED Refletor 50W	50.000	3.468	10,00	4	R\$ 569,53	R\$ 569,53	R\$ 731,39	R\$ 574,61
22 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	25.000	3.468	7,21	15	R\$ 26,57	R\$ 26,57	R\$ 27,60	R\$ 28,25
DADOS DOS FORNECEDORES								
Nome do fornecedor						Promercado Mat. Elétricos e Il	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A
CNPJ do fornecedor						04.748.278/0001-00	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta						05/12/2019	20/12/2019	06/01/2020
Validade da proposta						7 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato						Jean Leonardi	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone						(41) 3078-5500	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail						vendas02@promercado.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoaenergias.com.br

Mão de Obra de Instalação

Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Instalação ponto baixo	199	0,40	R\$ 55,00	R\$ 55,00	R\$ 75,00	R\$ 95,00
3 Instalação ponto corda ou plataforma	152	3,60	R\$ 55,00	R\$ 55,00	R\$ 75,00	R\$ 95,00
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renováveis S. A
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta				15/08/2019	22/08/2019	28/08/2019
Validade da proposta				30 dias	15 dias	20 dias
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone				(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail				contato@eletronenergia.com	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoaenergias.com.br

Descarte de Materiais

Descarte de materiais		Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1	Descarte de lâmpadas	438	R\$ 0,75	R\$ 0,75	R\$ 1,00	R\$ 1,00
2	Descarte de reatores	273	R\$ 0,25	R\$ 0,25	R\$ 1,20	R\$ 1,00
3	Descarte de luminárias	152	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 1,00	R\$ 1,00
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor		Bulbox Fabricação Ltda		Interbio Tecnologia Ambiental		Ambiensys Gestão Ambiental
CNPJ do fornecedor		08.412.531/0001-01		21.843.212/0001-00		01.679.569/0002-79
Data da proposta		14/01/2020		14/01/2020		14/01/2020
Validade da proposta		30 dias		15 dias		30 dias
Pessoa de contato		Victor Angelotti		Andressa Gotti		Leonardo Oliveira
Telefone		(41) 3014-0778		(41) 3040-6868		(41) 3083-8300
e-mail		victor@bulbox.com.br		contato@interbio.com.br		leonardo@Ambiensys.com.br

Custos do Condicionamento Ambiental

Materiais

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				COMPARAÇÃO DE PREÇOS			
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	4	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.507,40	R\$ 3.498,40	R\$ 3.407,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.507,40	R\$ 3.498,40	R\$ 3.407,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.532,40	R\$ 2.523,40	R\$ 2.432,40	
SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	2	R\$ 3.407,40	R\$ 3.507,40	R\$ 3.498,40	R\$ 3.407,40	
			R\$ -				
DADOS DOS FORNECEDORES							
Nome do fornecedor				Uniar Com. Eletro-Eletronicos e Serv	Egnex Elétrica Ltda	MaqTec Maquinas & Tecnologia	
CNPJ do fornecedor				18.928.807/0001-54	19.114.316/0001-32	05.616.639/0001-10	
Data da proposta				11/12/2019	20/12/2019	09/12/2019	
Validade da proposta				7 dias	15 dias	30 dias	
Pessoa de contato				Bruna	Janio Denis Gabriel	Tássio A. Grein	
Telefone				(41) 3223-7070	(41) 4042-3334	(41) 3679-5698	
e-mail				revenda.curitiba1@poloar.com.br	janio.gabriel@egnex.com	tassiogrein@me.com	

Mão de Obra de Instalação

MÃO DE OBRA DE TERCEIROS				COMPARAÇÃO DE PREÇOS					
Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Menor valor unitário	Fornecedor 1		Fornecedor 2		Fornecedor 3	
1 Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h	15	15,00	R\$ 55,00	R\$ 55,00	55,00	R\$ 75,00	75,00	R\$ 95,00	95,00
2 Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h	3	19,00	R\$ 55,00	R\$ 55,00	55,00	R\$ 75,00	75,00	R\$ 95,00	95,00
3			R\$ -						
DADOS DOS FORNECEDORES									
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.		Egnex Elétrica Ltda		Ecoa Energia Renovaveis S. A	
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58		19.114.316/0001-32		20.667.512/0001-13	
Data da proposta				15/08/2019		22/08/2019		28/08/2019	
Validade da proposta				30 dias		15 dias		20 dias	
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani		Janio Denis Gabriel		Fabio Luciano Chaves	
Telefone				(41) 3121-3900		(41) 4042-3334		(47) 3025-2700	
e-mail				contato@eletronenergia.com.br		janio.gabriel@egnex.com		ecoa@ecoenergias.com.br	

Descarte de Materiais

CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE						
DESCARTE DE MATERIAIS			COMPARAÇÃO DE PREÇOS			
Descarte de materiais	Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	
Descarte de ares condicionados	18	R\$ 10,00	R\$ 10,00	R\$ 30,00	R\$ 25,00	
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor		Bulbox Fabricação Ltda		Interbio Tecnologia Ambiental Ltda		Ambiensys Gestão Ambiental Ltda
CNPJ do fornecedor		08.412.531/0001-01		21.843.212/0001-00		01.679.569/0002-79
Data da proposta		14/01/2020		14/01/2020		14/01/2020
Validade da proposta		30 dias		15 dias		30 dias
Pessoa de contato		Victor Angelotti		Andressa Gotti		Leonardo Oliveira
Telefone		(41) 3014-0778		(41) 3040-6868		(41) 3083-8300
e-mail		victor@bulbox.com.br		contato@interbio.com.br		leonardo@Ambiensys.com.br

Custos das Fontes Incentivadas

Materiais

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				COMPARAÇÃO DE PREÇOS		
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Painel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	748	R\$ 759,00	R\$ 759,00	R\$ 781,77	R\$ 805,22
2 Suporte	25,00	1	R\$ 261.800,00	R\$ 261.800,00	R\$ 302.192,00	R\$ 339.966,00
3 Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	2	R\$ 55.905,04	R\$ 55.905,04	R\$ 57.545,38	R\$ 57.604,00
4			R\$ -			
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renovaveis S. A
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta				02/09/2019	10/09/2019	13/09/2019
Validade da proposta				30 dias	30 dias	20 dias
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone				(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail				contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Mão de Obra de Instalação

Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Menor valor unitário	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
1 Mão de obra de Instalação	1	2.040,00	R\$ 55,00	R\$ 55,00	R\$ 75,00	R\$ 95,00
DADOS DOS FORNECEDORES						
Nome do fornecedor				Eletron Energia S. A.	Egnex Elétrica Ltda	Ecoa Energia Renovaveis S. A
CNPJ do fornecedor				23.303.669/0001-58	19.114.316/0001-32	20.667.512/0001-13
Data da proposta				02/09/2019	10/09/2019	13/09/2019
Validade da proposta				30 dias	30 dias	20 dias
Pessoa de contato				Ricardo Kenji Wojitani	Janio Denis Gabriel	Fabio Luciano Chaves
Telefone				(41) 3121-3900	(41) 4042-3334	(47) 3025-2700
e-mail				contato@eletronenergia.com.br	janio.gabriel@egnex.com	ecoa@ecoenergias.com.br

Anexo D. Memorial de cálculo

Neste anexo se encontram os cálculos utilizados para determinação da relação custo-benefício do diagnóstico energético.

Cálculos dos Custos

Diagnóstico energético

MÃO DE OBRA DE TERCEIROS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Diagnóstico energético e elaboração da proposta	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Engenharia Diagnostico Copel (hora)	1	200,00	R\$ 200,00	R\$ 40.000,00			R\$ 40.000,00
2 Engenharia Projeto Fotovoltaico (hora)	1	340,00	R\$ 200,00	R\$ 68.000,00			R\$ 68.000,00
3 Levantamento de campo (hora - Técnico)	1	130,00	R\$ 55,00	R\$ 7.150,00			R\$ 7.150,00
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto				R\$ 115.150,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 115.150,00
DIVISÃO DOS CUSTOS POR USO FINAL				ORIGEM DOS RECURSOS			
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto - iluminação				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto - condicionamento ambiental				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto - fontes incentivadas				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto - Ex ante				R\$ 115.150,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 115.150,00

Gestão de Projeto

MÃO DE OBRA DE TERCEIROS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Gestão do projeto	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Gestão do Projeto (Engenharia)	1	120,00	R\$ 200,00	R\$ 24.000,00			R\$ 24.000,00
Gestão do projeto				R\$ 24.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.000,00
DIVISÃO DOS CUSTOS POR USO FINAL				ORIGEM DOS RECURSOS			
Gestão do projeto - iluminação				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Gestão do projeto - condicionamento ambiental				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Gestão do projeto - fontes incentivadas				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Gestão do projeto - Ex ante				R\$ 24.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.000,00

Medição e Verificação

Iluminação – Linha de Base

PERÍODO DE LINHA DE BASE					ORIGEM DOS RECURSOS			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Fluorescente T10 40W	0,50	208	66	R\$ 67,50	R\$ 4.455,00			R\$ 4.455,00
2 Inc. 60W	0,50	63	38	R\$ 67,50	R\$ 2.565,00			R\$ 2.565,00
3 FLC 23W	0,50	15	13	R\$ 67,50	R\$ 877,50			R\$ 877,50
4 Refletor Vapor 150W	0,50	12	11	R\$ 67,50	R\$ 742,50			R\$ 742,50
5 Refletor Vapor 400W	0,50	140	57	R\$ 67,50	R\$ 3.847,50			R\$ 3.847,50
Medição e verificação iluminação - Período de linha de base					R\$ 12.487,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.487,50

Iluminação – Determinação da Economia

PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA					ORIGEM DOS RECURSOS			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 LED T8 18W - PROCEL	0,50	208	66	R\$ 67,50	R\$ 4.455,00			R\$ 4.455,00
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	0,50	78	43	R\$ 67,50	R\$ 2.902,50			R\$ 2.902,50
3 LED Refletor 50W	0,50	12	11	R\$ 67,50	R\$ 742,50			R\$ 742,50
4 LED Refletor 150W	0,50	140	57	R\$ 67,50	R\$ 3.847,50			R\$ 3.847,50
Medição e verificação iluminação - Período de determinação da economia					R\$ 11.947,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.947,50

Condicionamento Ambiental – Linha de Base

PERÍODO DE LINHA DE BASE					ORIGEM DOS RECURSOS			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
Springer 42RWQB012515LS	0,50	4	4	R\$ 1.020,00	R\$ 4.080,00			R\$ 4.080,00
Carrier 42LUCA012515LC	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer MQC125BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer MQC125BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer MCA125BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer MCA125BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer MCA125BB	0,50	5	5	R\$ 1.020,00	R\$ 5.100,00			R\$ 5.100,00
Springer ZCB185RB/BB	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Totaline 1250	0,50	1	1	R\$ 1.020,00	R\$ 1.020,00			R\$ 1.020,00
Springer ZQA195BB	0,50	2	2	R\$ 1.020,00	R\$ 2.040,00			R\$ 2.040,00
		0	0	R\$ -	R\$ -			R\$ -
Medição e verificação condicionamento ambiental - Período de linha de base					R\$ 18.360,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.360,00

Condicionamento Ambiental – Determinação da Economia

PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA					ORIGEM DOS RECURSOS			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 1200	0,50	15	13	R\$ 1.020,00	R\$ 13.260,00			R\$ 13.260,00
SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 1200	0,50	3	3	R\$ 1.020,00	R\$ 3.060,00			R\$ 3.060,00
Medição e verificação condicionamento ambiental - Período de determinação da economia					R\$ 16.320,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.320,00

Fonte Incentivada

PERÍODO DE DETERMINAÇÃO DA ECONOMIA					ORIGEM DOS RECURSOS			
Medição e verificação	CV	População	Amostragem	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Medição período de 1 ano - 12 relatórios por in	0,50	2	2	R\$ 10.920,00	R\$ 21.840,00			R\$ 21.840,00
Medição e verificação fontes incentivadas - Período de determinação da economia					R\$ 21.840,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.840,00
Medição e verificação fontes incentivadas					R\$ 21.840,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.840,00

Treinamento e Capacitação

Treinamento e capacitação	Quantidade	Preço unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Instrutor (hora)	4	R\$ 200,00	R\$ 800,00			R\$ 800,00
2 Material/apostila (por aluno)	20	R\$ 25,00	R\$ 500,00			R\$ 500,00
3		R\$ -	R\$ -			R\$ -
Treinamento e capacitação			R\$ 1.300,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.300,00
DIVISÃO DOS CUSTOS POR USO FINAL			ORIGEM DOS RECURSOS			
Treinamento e capacitação - iluminação			R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Treinamento e capacitação - condicionamento ambiental			R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Treinamento e capacitação - fontes incentivadas			R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Treinamento e capacitação - Ex ante			R\$ 1.300,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.300,00

Iluminação

Custos Totais

ILUMINAÇÃO - EX ANTE							
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE							
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	7	R\$ 26,57	R\$ 185,99			R\$ 185,99
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	21	R\$ 26,57	R\$ 557,97			R\$ 557,97
3 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	16	R\$ 26,57	R\$ 425,12			R\$ 425,12
4 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	9,02	17	R\$ 26,57	R\$ 451,69			R\$ 451,69
5 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	2	R\$ 26,57	R\$ 53,14			R\$ 53,14
6 LED T8 18W - PROCEL	10,00	16	R\$ 27,60	R\$ 441,60			R\$ 441,60
7 LED T8 18W - PROCEL	10,00	6	R\$ 27,60	R\$ 165,60			R\$ 165,60
8 LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
9 LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
10 LED T8 18W - PROCEL	10,00	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40			R\$ 248,40
11 LED T8 18W - PROCEL	10,00	20	R\$ 27,60	R\$ 552,00			R\$ 552,00
12 LED T8 18W - PROCEL	9,02	9	R\$ 27,60	R\$ 248,40			R\$ 248,40
13 LED T8 18W - PROCEL	9,02	122	R\$ 27,60	R\$ 3.367,20			R\$ 3.367,20
14 LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20			R\$ 55,20
15 LED T8 18W - PROCEL	10,00	10	R\$ 27,60	R\$ 276,00			R\$ 276,00
16 LED T8 18W - PROCEL	10,00	2	R\$ 27,60	R\$ 55,20			R\$ 55,20
17 LED T8 18W - PROCEL	10,00	4	R\$ 27,60	R\$ 110,40			R\$ 110,40
18 LED Refletor 150W	10,00	111	R\$ 1.104,64	R\$ 122.615,04			R\$ 122.615,04
19 LED Refletor 150W	10,00	29	R\$ 1.104,64	R\$ 32.034,56			R\$ 32.034,56
20 LED Refletor 50W	10,00	8	R\$ 569,53	R\$ 4.556,24			R\$ 4.556,24
21 LED Refletor 50W	10,00	4	R\$ 569,53	R\$ 2.278,12			R\$ 2.278,12
22 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	7,21	15	R\$ 26,57	R\$ 398,55			R\$ 398,55
23	0,00		R\$ -	R\$ -			R\$ -
Materiais e equipamentos				R\$ 169.297,22	R\$ -	R\$ -	R\$ 169.297,22
Mão de obra própria				R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.910,98
Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Instalação ponto baixo	199	0,40	R\$ 55,00	R\$ 4.378,00			R\$ 4.378,00
3 Instalação ponto corda ou plataforma	152	3,60	R\$ 55,00	R\$ 30.096,00			R\$ 30.096,00
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Gestão de projeto				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Mão de obra de terceiros				R\$ 80.857,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.857,33
Transporte				R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 333,33
Sub total - Custos diretos				R\$ 269.398,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 269.398,86
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE							
CUSTOS INDIRETOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Administração própria				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação				R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Descarte de materiais	Quantidade	Valor unitário		PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Descarte de lâmpadas	438	R\$ 0,75		R\$ 328,50			R\$ 328,50
2 Descarte de reatores	273	R\$ 0,25		R\$ 68,25			R\$ 68,25
3 Descarte de luminárias	152	R\$ 0,50		R\$ 76,00			R\$ 76,00
Descarte de materiais				R\$ 472,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 472,75
Medição e verificação				R\$ 24.435,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.435,00
Auditoria				R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 833,33
Publicação oficial				R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 33,33
Outros custos indiretos				R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 866,67
Sub total - Custos indiretos				R\$ 26.207,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 26.207,75
Custos iluminação - Ex ante				R\$ 295.606,61	R\$ -	R\$ -	R\$ 295.606,61

Custos Anualizados

CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE				
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS	
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}
1 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 38,36	R\$ 38,36
2 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 115,07	R\$ 115,07
3 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 87,67	R\$ 87,67
4 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 99,91	R\$ 99,91
5 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 10,96	R\$ 10,96
6 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 91,07	R\$ 91,07
7 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 34,15	R\$ 34,15
8 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
9 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
10 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 51,23	R\$ 51,23
11 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 113,84	R\$ 113,84
12 LED T8 18W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 54,95	R\$ 54,95
13 LED T8 18W - PROCEL	9,02	0,15985	R\$ 744,83	R\$ 744,83
14 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 11,38	R\$ 11,38
15 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 56,92	R\$ 56,92
16 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 11,38	R\$ 11,38
17 LED T8 18W - PROCEL	10,00	0,14903	R\$ 22,77	R\$ 22,77
18 LED Refletor 150W	10,00	0,14903	R\$ 25.286,70	R\$ 25.286,70
19 LED Refletor 150W	10,00	0,14903	R\$ 6.606,43	R\$ 6.606,43
20 LED Refletor 50W	10,00	0,14903	R\$ 939,63	R\$ 939,63
21 LED Refletor 50W	10,00	0,14903	R\$ 469,81	R\$ 469,81
22 LED Bulbo 8,5W - PROCEL	7,21	0,18786	R\$ 103,61	R\$ 103,61
23		0,00000	R\$ -	R\$ -
Custo anualizado total iluminação - Ex ante		CA _{TILUM}	R\$ 34.996,20	R\$ 34.996,20

Condicionamento Ambiental

Custos Totais

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - EX ANTE								
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE								
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS				
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total	
1 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	4	R\$ 2.432,40	R\$ 9.729,60			R\$	9.729,60
2 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40			R\$	3.407,40
3 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$	2.432,40
4 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$	2.432,40
5 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$	2.432,40
6 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$	2.432,40
7 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	5	R\$ 2.432,40	R\$ 12.162,00			R\$	12.162,00
8 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 3.407,40	R\$ 3.407,40			R\$	3.407,40
9 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PROCEL	10,00	1	R\$ 2.432,40	R\$ 2.432,40			R\$	2.432,40
10 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PROCEL	10,00	2	R\$ 3.407,40	R\$ 6.814,80			R\$	6.814,80
11			R\$ -	R\$ -			R\$	-
Materiais e equipamentos				R\$ 47.683,20	R\$ -	R\$ -	R\$	47.683,20
Mão de obra própria				R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$	18.910,98
Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total	
1 Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h	15	15,00	R\$ 55,00	R\$ 12.375,00			R\$	12.375,00
2 Instalação de SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h	3	19,00	R\$ 55,00	R\$ 3.135,00			R\$	3.135,00
3			R\$ -	R\$ -			R\$	-
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$	38.383,33
Gestão de projeto				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$	8.000,00
Mão de obra de terceiros				R\$ 61.893,33	R\$ -	R\$ -	R\$	61.893,33
Transporte				R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$	333,33
Sub total - Custos diretos				R\$ 128.820,84	R\$ -	R\$ -	R\$	128.820,84
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE								
CUSTOS INDIRETOS				ORIGEM DOS RECURSOS				
Administração própria				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$	-
Marketing				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$	-
Treinamento e capacitação				R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$	433,33
Descarte de materiais	Quantidade	Valor unitário		PEE	Terceiros	Consumidor	Total	
1 Descarte de ares condicionados	18	R\$ 10,00		R\$ 180,00			R\$	180,00
2		R\$ -		R\$ -			R\$	-
Descarte de materiais				R\$ 180,00	R\$ -	R\$ -	R\$	180,00
Medição e verificação				R\$ 34.680,00	R\$ -	R\$ -	R\$	34.680,00
Auditoria				R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$	833,33
Publicação oficial				R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$	33,33
Outros custos indiretos				R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$	866,67
Sub total - Custos indiretos				R\$ 36.160,00	R\$ -	R\$ -	R\$	36.160,00
Custos condicionamento ambiental - Ex ante				R\$ 164.980,84	R\$ -	R\$ -	R\$	164.980,84

Custos Anualizados

CONDICIONAMENTO AMBIENTAL - EX ANTE					
CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE					
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS		
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}	
1 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 2.006,52	R\$	2.006,52
2 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 702,70	R\$	702,70
3 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 501,63	R\$	501,63
4 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 501,63	R\$	501,63
5 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 501,63	R\$	501,63
6 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 501,63	R\$	501,63
7 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 2.508,15	R\$	2.508,15
8 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 702,70	R\$	702,70
9 SPRINGER MIDEA 42MBQA12M5 REVERSO 12000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 501,63	R\$	501,63
10 SPRINGER MIDEA 42MBQA18M5 REVERSO 18000 Btu/h - PF	10,00	0,14903	R\$ 1.405,41	R\$	1.405,41
11		0,00000	R\$ -	R\$	-
Custo anualizado total condicionamento ambiental - Ex ante			CA _{TCOND}	R\$ 9.833,63	R\$ 9.833,63

Fontes Incentivadas

Custos Totais

FONTES INCENTIVADAS - EX ANTE							
CUSTOS DIRETOS - EX ANTE							
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Materiais e equipamentos	Vida útil	Quantidade	Valor unitário	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Painel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	748	R\$ 759,00	R\$ 567.732,00			R\$ 567.732,00
2 Suporte	25,00	1	R\$ 261.800,00	R\$ 261.800,00			R\$ 261.800,00
3 Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	2	R\$ 55.905,04	R\$ 111.810,08			R\$ 111.810,08
4			R\$ -	R\$ -			R\$ -
Materiais e equipamentos				R\$ 941.342,08	R\$ -	R\$ -	R\$ 941.342,08
Mão de obra própria				R\$ 18.910,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.910,98
Mão de obra de terceiros	Quantidade	Horas	Valor da hora	PEE	Terceiros	Consumidor	Total
1 Mão de obra de Instalação	1	2.040,00	R\$ 55,00	R\$ 112.200,00			R\$ 112.200,00
2			R\$ -	R\$ -			R\$ -
Diagnóstico energético e elaboração da proposta de projeto				R\$ 38.383,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.383,33
Gestão de projeto				R\$ 8.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.000,00
Mão de obra de terceiros				R\$ 158.583,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 158.583,33
Transporte				R\$ 333,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 333,33
Sub total - Custos diretos				R\$ 1.119.169,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.119.169,72
CUSTOS INDIRETOS - EX ANTE							
CUSTOS INDIRETOS				ORIGEM DOS RECURSOS			
Administração própria				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Marketing				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Treinamento e capacitação				R\$ 433,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 433,33
Descarte de materiais				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Medição e verificação				R\$ 21.840,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.840,00
Auditoria				R\$ 833,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 833,33
Publicação oficial				R\$ 33,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 33,33
Outros custos indiretos				R\$ 866,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 866,67
Sub total - Custos indiretos				R\$ 23.140,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 23.140,00
Custos fontes incentivadas - Ex ante				R\$ 1.142.309,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.142.309,72

Custos Anualizados

FONTES INCENTIVADAS - EX ANTE					
CUSTOS ANUALIZADOS - EX ANTE					
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			ORIGEM DOS RECURSOS		
Materiais e equipamentos	Vida útil	FRC	CA _{PEE}	CA _{TOTAL}	
1 Painel Solar BYD 370W - PROCEL	25,00	0,09368	R\$ 73.597,11	R\$ 73.597,11	
2 Suporte	25,00	0,09368	R\$ 33.938,06	R\$ 33.938,06	
3 Inversor PVS-120-TL;SX2;FULL	10,00	0,14903	R\$ 23.058,41	R\$ 23.058,41	
4		0,00000	R\$ -	R\$ -	
Custo anualizado total fontes incentivadas - Ex ante			CA _{TFI}	R\$ 130.593,58	R\$ 130.593,58

Cálculo dos Benefícios

As tabelas com os benefícios dos sistemas de iluminação se encontram entre a Tabela 22 e a Tabela 28. Enquanto os benefícios da fonte incentivada se encontram na Tabela 39.

CÁLCULO DA RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO - EX ANTE						
Cálculo por uso final	EE Energia economizada MWh/ano	RDP Redução de demanda na ponta kW	CA _{TPEE} Custo anualizado PEE	BA _T Benefício anualizado total	RCB _{PEE} Por uso final PEE	RCB _{PEE} Custos relativos ao PEE
Iluminação	130,28	0,00	R\$ 34.996,20	R\$ 47.433,97	0,74	0,76
Condicionamento ambiental	4,31	0,29	R\$ 9.833,63	R\$ 1.703,21	5,77	
Fontes incentivadas	348,78	0,00	R\$ 130.593,58	R\$ 180.675,36	0,72	
Total	483,37	0,29	R\$ 175.423,41	R\$ 229.812,54	0,76	

A descrição de cada ambiente nos quais serão realizadas ações de eficiência energética se encontram nos levantamentos.