

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
SUPERINTENDÊNCIA DE PARCERIAS E CONCESSÕES - SUPARC

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C08_M05_A24

Contrato:	Contrato de Parceria Público-Privada Nº 008/2020
Mês de Avaliação	Maio de 2024
Objeto:	Prestação de serviços como Verificador Independente, atuando na fiscalização, aferição do desempenho e avaliação dos impactos socioeconômicos e na qualidade dos serviços prestados
Miniusinas:	Miniusina VIII – GD
Poder Concedente:	SEDUC
Empresa Concessionária:	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Verificador Independente:	Saecularis

Junho de 2024

Sumário

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. PANORAMA CONTRATUAL	6
3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	7
3.1. Atribuições do Verificador Independente	8
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO	10
5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R\$/kWh)	11
6. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS.....	15
7. GERAÇÃO DE ENERGIA.....	20
7.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES	21
7.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA	24
8. FATURAMENTO CONTRATO 08/2020	25
8.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA	25
8.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO	29
8.3. CUSTO DO kWh DA PPP	40
9. INDICADORES DE DESEMPENHO	45
9.1. INDICADORES DE OBRA	46
9.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO	46
9.2.1. Desempenho de Produção de Energia	47
9.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica	48
9.2.1. Rendimento dos Inversores.....	49
9.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO	50
9.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos	50
9.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos	51
9.3.3. Número de atividades preventivas realizadas.....	52
9.3.4. Número de atividades preditivas realizadas	53
9.3.5. Número de atividades corretivas realizadas	54
9.4. INDICADORES EDUCACIONAIS	54
9.5. INDICADORES ECONÔMICOS	54
10. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	55
11. CONTROLE DE PENDÊNCIAS	58
REFERÊNCIAS	59
CONCLUSÃO.....	60

FIGURA

Figura 1 - Localização da usina.....	10
Figura 2 - Macrolocalização da usina.....	11
Figura 3 - Área de trabalho da plataforma SCADA utilizada pela Rio Poti Energia.....	20
Figura 4 - Base de cálculo do faturamento de energia apresentado pela SPE.....	26
Figura 5- Irradiação Solar no Plano Horizontal para Localidades próximas - Teresina/Timon	34
Figura 6 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto).....	41
Figura 7 - Tarifas aplicadas Grupo B (sem imposto).....	43
Figura 10 - Resumo do faturamento.....	48
Figura 7 - Sistema de monitoramento independente.....	57
Figura 8 - Equipe da GeraWatt Energia realizando a avaliação das conexões da cabine primária.....	57

TABELA

Tabela 1 - Dados gerais do contrato.....	10
Tabela 2 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEDUC.....	15
Tabela 3 - Tabela de geração de energia dos inversores.....	21
Tabela 4 - Base de dados do SCADA.....	24
Tabela 5 - Tabela de faturamento.....	27
Tabela 7 - Tabela de geração da usina – segundo ano de operação.....	28
Tabela 8 - Base dados do Tabela do Banco de Créditos.....	29
Tabela 9 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1.....	30
Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2.....	31
Tabela 11 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3.....	31
Tabela 13 - Estrutura do software de gestão de contrato.....	55
Tabela 15 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos.....	58

GRÁFICO

Gráfico 1 - Comparativo de custo de energia para o grupo B3.....	14
Gráfico 2 - Geração de energia no mês de Maio.....	23
Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA.....	25
Gráfico 5 - Histórico de geração mensal do segundo ano de operação.....	28
Gráfico 6 - Base de dados do Banco de Crédito.....	29
Gráfico 7 - Dados de geração fictícios – Período de 12 meses.....	35
Gráfico 8 - Dados de geração fictício.....	35
Gráfico 9 - Dados de geração fictício.....	36
Gráfico 10 - Custo do kWh do projeto de PPP.....	41
Gráfico 11 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO A e da PPP.....	42
Gráfico 12 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP.....	43
Gráfico 13 - Comparativo do valor do reajuste anual.....	45

RESUMO

O presente relatório de verificação independente desenvolvido pela SAECULARIS TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL LTDA, tem como objetivo avaliar as etapas de construção, operação e manutenção do contrato de PPP 08/2020. Durante a análise do faturamento do mês de maio de 2024 não foram identificadas inconformidades nos valores cobrados ou no processo de geração da usina. A tabela a seguir consta as principais informações do contrato de concessão.

Contrato de PPP Nº 08/2020 – Terreno Privado	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - SEDUC
Concessionária	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Prazo da Concessão	25 anos
Valor da contraprestação - 2024	R\$ 484.858,52
Valor do Contrato	R\$ 17.813.769,25
Localização da usina - Município	Altos - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	785288.50 m E
Longitude UTM	9442341.16 m S

Para o relatório do mês de Maio foram analisados os seguintes itens:

- Dados de geração dos inversores, por meio de planilhas dos inversores;
- Dados de geração fornecidos pela aplicação SCADA;
- Documentação de Faturamento;

- Indicadores de Desempenho;
- Relação do custo do kWh.

Em análise feita aos dados e arquivos enviados pela SPE, foi constatado um valor de geração de **616.083,69 kWh** que equivale a 94,78% do valor de geração estimado, e conforme item 4.10 do Anexo V do Edital – EVTEA, a geração do mês de maio não atendeu aos parâmetros definidos no contrato que é de pelo menos 95% do valor total esperado, ou seja, 617.500 kWh.

Em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 do contrato de PPP, o faturamento apresentado pela SPE referente ao mês de maio de 2024 é apresentado o valor de contraprestação total de R\$ 484.858,52 (quatrocentos e oitenta e quatro mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e cinquenta e dois centavos), os detalhes do reajuste anual estão presentes no item 9.2 deste relatório.

O item 8.2 deste documento apresenta as conclusões e considerações a respeito do valor a ser pago a SPE, atestando a conformidade dos valores cobrados.

1. INTRODUÇÃO

A Transição Energética é um processo global de transformação do sistema energético, com o objetivo de promover uma mudança para fontes de energia mais limpas, sustentáveis e renováveis. Esse processo busca reduzir a dependência de combustíveis fósseis, como o petróleo, gás natural e carvão, que são responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa e contribuem para as mudanças climáticas. A Transição Energética é considerada um passo fundamental para mitigar os impactos ambientais e sociais da produção e consumo de energia, garantir a sustentabilidade e criar um futuro mais resiliente.

O contexto atual das mudanças climáticas é alarmante e exige ações urgentes para mitigar seus impactos. O aumento das emissões de gases de efeito estufa, provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, tem levado a um aquecimento global acelerado, causando mudanças climáticas significativas em todo o mundo. Essas mudanças têm efeitos profundos nos ecossistemas, na economia, na saúde humana e na qualidade de vida das pessoas.

O poder público desempenha um papel fundamental no processo de transição energética, que busca a substituição de fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis por fontes renováveis e sustentáveis. A transição energética é uma estratégia global para enfrentar os desafios relacionados à mudança climática, à segurança energética e à sustentabilidade ambiental. A importância do poder público na transição energética acontece em diversas áreas, com destaque para as 3 a seguir:

1. **Formulação de políticas públicas:** O poder público é responsável por criar e implementar políticas públicas que promovam o uso de fontes de energia renovável, estabelecendo metas e diretrizes para a transição energética. Isso inclui a criação de incentivos fiscais, subsídios, regulamentações e normas que favoreçam a geração, distribuição e uso de energia renovável.

2. **Estímulo ao desenvolvimento econômico e social:** A transição energética pode trazer oportunidades de desenvolvimento econômico e social, como a criação de empregos na indústria de energia renovável, o fortalecimento de cadeias produtivas locais, a redução de custos com energia e a melhoria da qualidade de vida da população. O poder público pode atuar no estímulo a essas oportunidades, buscando a inclusão social e a distribuição dos benefícios gerados pela transição energética.

3. Promoção do uso de energias renováveis nos próprios órgãos públicos: O poder público pode dar o exemplo e promover o uso de energias renováveis em suas próprias instalações, como prédios públicos, escolas, hospitais e órgãos governamentais, através da implementação de projetos de geração de energia renovável em suas próprias propriedades.

O Governo do estado do Piauí reconhece o enorme potencial energético da região e tem como objetivo não apenas reduzir a despesa pública, mas também alinhar-se com as pautas de ESG (Environmental, Social and Governance) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Além disso, busca atuar como vetor de desenvolvimento econômico e geração de emprego e renda.

Nesse contexto, o Governo do estado do Piauí propõe-se a ingressar no processo de transição energética, por meio da aquisição de mais de 5.000.000 kWh/mês de energia solar, por meio da implantação de 08 miniusinas fotovoltaicas, construídas em parceria com um parceiro privado selecionado para o projeto PPP Energias Limpas do Piauí.

2. PANORAMA CONTRATUAL

A Saecularis Treinamento e Desenvolvimento Profissional LTDA foi contratada pela empresa RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA para a Prestação de Serviços de Verificador Independente, conforme dispositivos constantes no Contrato de Parceria Público-Privada n° **08/2020**, com total autonomia e independência, sem qualquer espécie de subordinação ao Contratante ou ao Poder Concedente.

A Saecularis atua no interesse do Poder Concedente - SEDUC, como Verificador Independente para o desenvolvimento de estudos e análises técnicas, no apoio à fiscalização e acompanhamento da Concessão, sob responsabilidade da RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA.

O Prazo da Concessão é de 25 (vinte e cinco) anos, contados da data de assinatura do Contrato, que ocorreu no dia 07 de dezembro de 2020, tendo sua eficácia condicionada à operacionalização da garantia contratual.

O Contrato de Verificador Independente tem vigência de 5 (cinco) anos, prorrogável mediante aditivo após manifestação das partes, contados a partir da data da assinatura em 10 de janeiro de 2022.

O objeto do contrato de Concessão é a Implantação, Manutenção e Gestão de Mini-usinas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica, com Gestão e Operação de Serviços de Compensação de Créditos de Energia Elétrica que visa suprir a demanda energética de parcela da estrutura física do Poder Executivo da Administração Pública Estadual.

Para o cumprimento do objeto caberá ao Concessionário identificar e adquirir os imóveis, previamente definidos conforme aspectos técnicos- que, ao final do prazo da PPP, deverão ser revertidos ao Poder Concedente.

3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE

O Verificador Independente tem o papel intrínseco de trazer lisura e independência quanto aos interesses das partes envolvidas no Contrato de Parceria Público-Privada.

Desta forma o papel do VERIFICADOR é realizar a avaliação de desempenho do concessionário de forma transparente, conferindo imparcialidade ao processo, ao mesmo tempo em que preserva o interesse público. Fica sob sua responsabilidade o cálculo mensal do montante de Contraprestação Pecuniária a ser repassada ao CONCESSIONÁRIO pelo PODER CONCEDENTE.

Além de atuar como elemento de apoio adicional para o poder público, a verificação independente gera mais valor para o Poder Concedente, contribuindo para uma gestão eficaz dos contratos e a boa comunicação entre as partes, reduzindo atritos e garantindo a efetividade do serviço prestado ao cidadão em uma concessão.

Com transparência e independência, o Verificador Independente monitora a qualidade do serviço prestado pelo Concessionário, medindo periodicamente os indicadores de desempenho previstos no ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC. Item 4.1.

Além da economia gerada pela garantia de eficiência da Verificação Independente dos serviços do Concessionário, a medição dos indicadores gera uma Nota de Desempenho que pode resultar ainda em redução nos reajustes tarifários repassados aos usuários.

É também seu papel promover o constante alinhamento entre as partes, assegurando a integração e o fluxo racional de comunicação, atuando de forma transparente e consistente na aferição do desempenho e realizando a gestão de pleitos por meio de suporte técnico em casos de divergência entre as partes.

Para evitar a assimetria de informações, durante todo o prazo do Contrato de Concessão Patrocinada (PPP), as partes envolvidas, sendo elas Poder Concedente (SEDUC),

CMOG, Concessionária e Verificador Independente, devem ter como princípio básico que todos os projetos, correspondências, comunicados, atas de reuniões, pareceres, decisões e outras atinentes ao Contrato serão compartilhados com cópias para todas as partes.

Por fim, o Verificador Independente deve suportar tecnicamente eventuais ajustes nos pagamentos do Concessionário, sempre assegurando a remuneração justa, de acordo com o estabelecido em contrato.

3.1. Atribuições do Verificador Independente

- Monitorar os resultados da execução da Concessão e validar os dados obtidos, além de proceder a pesquisas e levantamentos quando necessário, conforme definido no Contrato de PPP.
- Indicar ou sugerir o aumento ou diminuição da periodicidade de aferição, mudanças necessárias no processo de quantificação e apuração dos indicadores de desempenho ou quaisquer outras observações mais benéficas ao processo.
- Validar todos os dados técnicos e econômico-financeiros dos pedidos de revisão ordinária e extraordinária, e ajudar na avaliação de casos de questionamentos ou conflitos de entendimento sobre questões de ordem econômica e financeira dos contratos, conforme previsões contidas nos contratos de concessão.
- Analisar o cenário que originou a reivindicação frente aos termos contratuais que se aplicam ao pleito, gerando, ao final, um parecer técnico, o qual deverá dar suporte à análise econômico-financeiro, avaliando e dimensionando, caso exista, o impacto econômico-financeiro do pleito no projeto.
- Observar os parâmetros para a recomposição econômico-financeiro estabelecidos nos contratos de concessão, consolidando os resultados de suas análises em relatório técnico financeiro.
- Validar as especificações nos procedimentos de aquisição dos bens e no recebimento das obras, conforme estipulado no Contrato de PPP e seus anexos.
- Apresentar mensalmente relatório detalhado com os resultados dos trabalhos realizados, nos termos da Minuta do Contrato de Verificação, o qual conterà, sempre que couber, as seguintes informações: a) Confrontação, dos resultados apurados com aqueles produzidos pelas Concessionárias e apontamento de possíveis causas para as divergências; b) Fontes das informações e dados utilizados no relatório; c) Memórias de cálculos; d) Indicação de procedimentos para melhorar o acompanhamento e a

fiscalização dos Contratos de PPP; e) Indicação de falhas porventura cometidas pelas Concessionárias; f) Nome e assinatura da equipe técnica responsável pela confecção do relatório;

- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento e controle, com a participação do Comitê de Monitoramento e da Concessionária, devendo ser registrado, em ata, as providências a serem adotadas no sentido de assegurar o cumprimento das exigências e prazos do Contrato de PPP.
- Deverá desenvolver sistema de tecnologia da informação para acompanhamento das informações geradas pela Concessionária, permitindo o acompanhamento e monitoramento dos indicadores de desempenho e das obrigações financeiras atreladas ao contrato de concessão, devendo analisar e validar a integridade dos dados apresentados pela Concessionária;
- Deverá apoiar o Poder Concedente na eventual revisão e justificativa de alteração dos indicadores de desempenho, caso seja necessário, recomendando indicadores mais adequados e seus respectivos níveis de serviços, de forma a assegurar o melhor uso dos recursos destinados à concessão;
- Deverá recomendar ao Poder Concedente os parâmetros para a recomposição econômico-financeira do Contrato de Concessão, consolidando os resultados de suas análises em relatórios específicos;
- Deverá se manifestar, previamente à decisão do Poder Concedente, acerca da validação dos dados técnicos e econômico-financeiros dos pedidos de revisão ordinária e extraordinária de quaisquer obrigações contratuais, inclusive dos indicadores de desempenho e das atualizações dos serviços para a integração de inovações tecnológicas que sejam eventualmente exigidas para manter o serviço adequado;
- Deverá realizar reuniões mensais, em formato virtual, entre a sua equipe e a do Poder Concedente, podendo também contar com representantes da Concessionária, com o objetivo de otimizar o acompanhamento e a gestão contratual, tratar quaisquer temas que se mostrem relevantes para o bom andamento do Contrato de Concessão e endereçar desafios que se apresentem;
- Deverá realizar visitas in loco para a verificação das metas e investimentos realizados pela Concessionária e para o tratamento e acompanhamento de quaisquer intercorrências na gestão contratual que se insiram no âmbito das competências dos Verificadores Independentes.

4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO

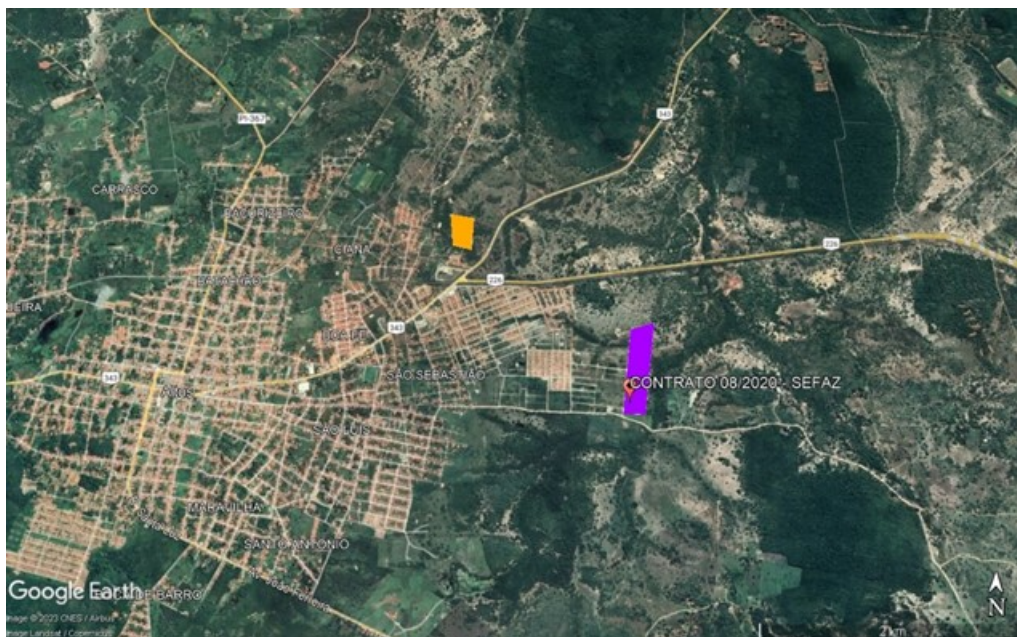
Tabela 1 - Dados gerais do contrato

Contrato de PPP Nº 08/2020 – Terreno Privado	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - SEDUC
Concessionária	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Prazo da Concessão	25 anos
Valor da contraprestação	R\$ 387.500,00
Valor do Contrato	R\$ 17.813.769,25
Localização da usina	Altos - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	785288.50 m E
Longitude UTM	9442341.16 m S

Figura 1 - Localização da usina



Figura 2 - Macrolocalização da usina



5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R\$/kWh)

A unidade R\$/kWh é uma representação do custo da energia elétrica em reais por quilowatt-hora. É uma medida utilizada para expressar o valor em reais (R\$) que um consumidor paga por cada quilowatt-hora (kWh) de energia elétrica consumida.

O quilowatt-hora (kWh) é uma unidade de medida de energia elétrica que representa a quantidade de energia consumida em uma hora por um dispositivo elétrico com potência de 1 quilowatt (1 kW). É uma unidade amplamente utilizada para medir o consumo de energia elétrica em residências, indústrias e comércios.

O valor em reais (R\$) por quilowatt-hora (kWh) pode variar de acordo com a tarifa de energia elétrica aplicada pela concessionária de energia, que é estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e pode mudar de uma região para outra, sendo influenciada por fatores por diversos fatores, como por exemplo:

1. Custo de geração: O custo de geração de energia elétrica pode variar em função da fonte de energia utilizada. Por exemplo, a geração de energia a partir de hidrelétricas pode ter custos diferentes da geração a partir de usinas termelétricas, solares ou eólicas. Mudanças nos custos de combustíveis, como carvão, gás natural ou petróleo, podem afetar o custo de geração e, conseqüentemente, a tarifa de energia.

2. **Custo de transmissão e distribuição:** Os custos associados à transmissão e distribuição da energia elétrica também podem influenciar a tarifa. Isso inclui a manutenção e expansão da infraestrutura de transmissão e distribuição, investimentos em redes de transmissão e distribuição, bem como a remuneração das concessionárias pela prestação desses serviços.
3. **Encargos setoriais e tributos:** Existem diversos encargos setoriais e tributos que são aplicados na tarifa de energia elétrica, como PIS/PASEP, COFINS, ICMS, CDE (Conta de Desenvolvimento Energético), entre outros. Mudanças na legislação ou nas políticas governamentais podem impactar a composição da tarifa de energia elétrica.
4. **Investimentos em fontes de energia renovável:** O investimento em fontes de energia renovável, como solar, eólica e biomassa, pode ter impacto na tarifa de energia elétrica. A expansão dessas fontes de geração de energia pode envolver custos de investimentos iniciais, operação e manutenção, que podem influenciar a tarifa.
5. **Câmbio e inflação:** Mudanças nas taxas de câmbio e a inflação podem afetar os custos associados à importação de equipamentos e insumos para o setor elétrico, o que pode impactar a tarifa de energia elétrica.
6. **Política tarifária e regulação:** A política tarifária e a regulação do setor elétrico, estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e outros órgãos reguladores, podem ter impacto na variação da tarifa de energia elétrica. Mudanças nas regras de cálculo tarifário, metodologias de revisão tarifária, contratos de concessão e outras decisões regulatórias podem afetar o valor final da tarifa.
7. **Fatores climáticos:** Grande parte da matriz energética brasileira é composta por uma matéria prima renovável, que é fornecida pela natureza, como a chuva, o vento e o sol. Alterações naturais em seu ciclo de fornecimento podem afetar significativamente o valor da tarifa.

O valor da tarifa de energia é imprevisível, e sofre alterações por diversos fatores. Assim, o projeto PPP Energia Limpa do Piauí gera uma grande vantagem financeira para o Estado, que é a previsibilidade de custo, visto que o valor da energia paga pelo projeto de PPP é definida por uma contraprestação mensal, que é ajustada anualmente pelo IPCA, garantindo uma entrega de energia definida no ato da contratação.

A seguir, será apresentado o custo do R\$/kWh do contrato a ser avaliado por este relatório:

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 387.500,00

Valor Médio de Geração: 650.000 kWh/mês

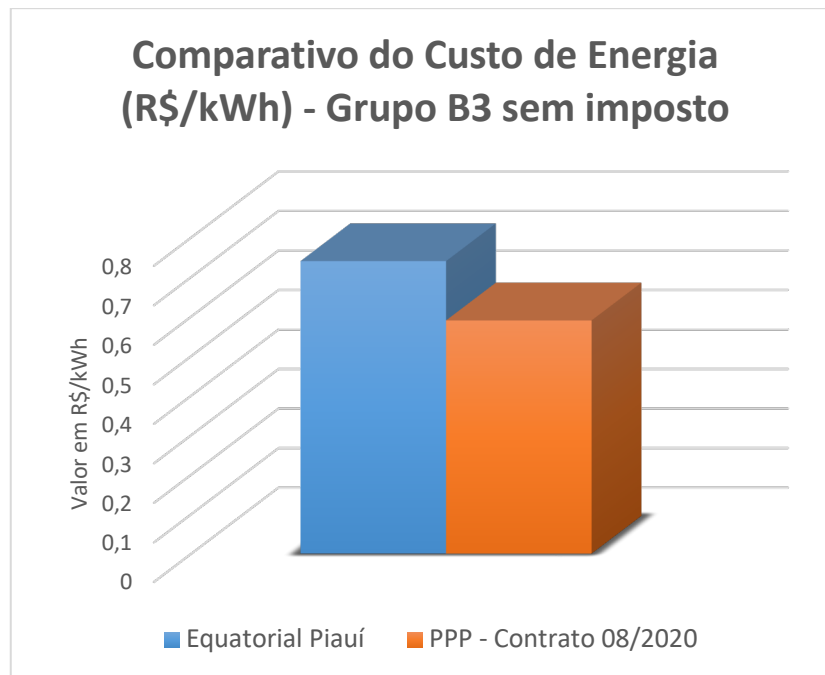
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{R\$ 387.500,00}}{650.000,00 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = 0,59 \text{ R\$/kWh}$$

Considerando o valor da contraprestação na data da licitação, podemos concluir que o custo médio do kWh do Contrato 08/2020, é de 0,59 R\$/kWh (cinquenta e nove centavos por quilowatt hora), que está abaixo do valor comercializado pela distribuidora de energia elétrica Equatorial Piauí, que tem uma tarifa unitária com tributos de 0,74 R\$/kWh para os consumidores grupo B3 (RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.146, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2022).

Gráfico 1 - Comparativo de custo de energia para o grupo B3



Fonte: Elaboração Própria (03/2023).

Os dados de avaliação da vantajosidade financeira serão desenvolvidos ao longo do processo de verificação, no qual o tópico referente a geração de energia será apresentado os valores atualizados e em uma linha histórica, com o objetivo de avaliar o custo geral do kWh/mês.

6. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS

A miniusina fotovoltaica está cadastrada na modalidade de autoconsumo remoto, em que toda a energia gerada é injetada e computada pelo Sistema de Compensação de Energia Elétrica – SCEE, definido pela REN 1000/2021 da ANEEL como:

XLV-A - Sistema de Compensação de Energia Elétrica - SCEE: sistema no qual a energia elétrica ativa é injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída na rede da distribuidora local, cedida a título de empréstimo gratuito e posteriormente utilizada para compensar o consumo de energia elétrica ativa ou contabilizada como crédito de energia de unidades consumidoras participantes do sistema. (Incluído pela REN ANEEL 1.059, de 07.02.2023)

Para participar do SCEE é necessário a apresentação da Lista de Rateio para a distribuidora de energia elétrica Equatorial Piauí, logo, a concessionária Rio Poti Energia enviou a lista das unidades consumidoras contendo o percentual de energia que irá receber da usina, conforme exposto na tabela abaixo, e conforme a regulação vigente os créditos de energia serão compensados em até 60 dias após a conexão elétrica.

Tabela 2 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEDUC.

	% KWH	CONTA CONTRATO	CLASSE DE CONSUMO	ENDEREÇO
1	0,23	10598219	Poder Público	ANTONIO MASCARENHAS , S/N, B-URBANO,
2	0,22	3125149	Poder Público	LUIS CUNHA NOGUEIRA , 182, B-URBANO,
3	0,31	3888347	Poder Público	JULIO BORGES , 329, B-URBANO, CURIMATA
4	0,28	3112438	Poder Público	JOSE LUIS M MAIA , 153, CENTRO, MONTE
5	0,29	3132757	Poder Público	GUADALAJARA , 825, B-URBANO, PARNAGUA
6	0,30	3116590	Poder Público	ANISIO DE ABREU , 890, CENTRO, GILBUES
7	0,32	4520840	Poder Público	N S DAS MERCES , S/N, CENTRO, AVELINO
8	0,19	3452000	Poder Público	JUCELINO KUBITSCHKEK , 257, CENTRO,
9	0,41	3098524	Poder Público	MESTRE MARCOLINO , 178, CENTRO,
10	0,54	8275335	Poder Público	MANOEL L CAVALCANTE , S/N, NOVA
11	0,49	4606892	Poder Público	ARTUR RIBEIRO , 530, CENTRO, MONTE
12	0,17	5726697	Poder Público	EVARISTO A PUGAS , S/N, B-URBANO,
13	0,77	2812649	Poder Público	DR ABILIO COSTA , 80, B-URBANO, SAO
14	0,85	2816741	Poder Público	CAP NEWTON RUBEM , 900, B-URBANO, SAO
15	0,57	2815842	Poder Público	ANICETO CAVALCANTE , 210, B-URBANO, SAO
16	1,02	3922278	Poder Público	PADRE DOMINGOS , 1535, CENTRO
17	0,25	3169316	Poder Público	JOSE DIAS SOARES , 125, CENTRO, FARTURA
18	0,80	2828456	Poder Público	RAIMUNDO DA SILVA FILHO , 123, SAO FELIX,
19	0,21	3082350	Poder Público	ADELINO JOSE DA COSTA , 280, B-URBANO,
20	0,21	13830392	Poder Público	JOAQUIM DIO , S/N, CENTRO, BONFIM DO
21	0,17	13117742	Poder Público	NICOLAU VALENTE , S/N, CENTRO, TAMBORIL
22	0,44	1666380	Poder Público	LOLO FREITAS , 132, CENTRO
23	0,40	1652699	Poder Público	SANTOS DUMONT , 1211 - PACIENCIA
24	0,46	11775408	Poder Público	MODESTO VITO DE SOUSA , S/N, B-
25	0,36	2926091	Poder Público	HENRIQUE COELHO , 580, CENTRO, SAO JOAO

26	0,33	1633929	Poder Público	OLAVO BILAC , 970 - CENTRO
27	0,80	11250844	Poder Público	ANTONIO SOARES DE MOURA , 385, B-
28	0,21	2910047	Poder Público	DOM EXPEDITO LOPES , 150, CENTRO,
29	0,33	2997452	Poder Público	FELIX PACHECO , 348, CENTRO, CANTO DO
30	0,28	15166155	Poder Público	FRANCOLINO SOUSA , S/N, VERMELHA,
31	0,17	17697018	Poder Público	MARIANO CAITANO , S/N, B-URBANO, CAMPO
32	0,32	2945487	Poder Público	MANOEL LEITE , 500, B-URBANO,SAO JOAO
33	0,33	1687301	Poder Público	ANTONINO JOSE DE MELO , 400 - FLORESTA
34	0,83	13731491	Poder Público	ADELINO RODRIGUES NETO , S/N, B-URBANO,
35	0,41	5349079	Poder Público	MODESTO A PIAUILINO , S/N, B-URBANO,
36	0,61	2985527	Poder Público	JOSE BONIFACIO , 402, CENTRO, CANTO DO
37	0,29	1675524	Poder Público	TOMAZ REBELO , 1030 - CENTRO
38	0,92	7315457	Poder Público	FRANCISCO DE PAULA BRITO , S/N, CENTRO,
39	0,28	1646150	Poder Público	SAO FRANCISCO , 760 - CENTRO
40	0,23	12826073	Poder Público	CANDIDO GONCALVES DA ROCHA , S/N,
41	0,29	2794187	Poder Público	CEL ROGERIO JOSE DE CARVALHO , 495,
42	0,89	6280340	Poder Público	CEL ROGERIO JOSE DE CARVALHO , 536,
43	0,77	4253353	Poder Público	ZECA VAZ , 1610 - B-URBANO
44	0,34	2980401	Poder Público	DIRCEU ARCOVERDE , 721, XIXA, BERTOLINIA
45	0,63	3172902	Poder Público	DEP SEBASTIAO LEAL , S/N, B-URBANO, BAIXA
46	0,16	4967011	Poder Público	ANTONIO CARDOSO , S/N, AREIA, URUCUI
47	0,88	138002	Poder Público	SAO RAIMUNDO , 1202 - PICARRA
48	0,26	2978288	Poder Público	PRESIDENTE MEDICI , 659, CENTRO,
49	0,83	1751131	Poder Público	MAFRENSE , 294, B-URBANO, URUCUI
50	0,79	77984	Poder Público	BENEDITINOS , 537 - SÃO PEDRO
51	0,23	2585235	Poder Público	CALDEIRAO , S/N, RURAL, OEIRAS
52	0,36	11218908	Poder Público	JOSE PAULINO , S/N, B-URBANO, CAJAZEIRAS
53	0,19	4161564	Poder Público	DR JOSE GUSMAO , 407, CENTRO, COLONIA
54	0,33	15267598	Poder Público	PROJETADA , S/N, B-URBANO, SAO
55	0,18	3000461708	Poder Público	MIGUEL MARINHO , S/N, B-URBANO, SAO
56	0,77	565199	Poder Público	LUCIDIO FREITAS , 2791 - MAFUA
57	0,23	7934351	Poder Público	MARCOS PARENTE , 280, CENTRO, ISAIAS
58	0,18	2444917	Poder Público	COSTA ALVARENGA , 178, CENTRO, OEIRAS
59	0,62	2445255	Poder Público	FLORIANO PEIXOTO , 392, CENTRO, OEIRAS
60	0,17	2598132	Poder Público	PEDRO FREITAS , S/N, TANQUE DO PIAUI
61	0,19	18125026	Poder Público	LAGOA DO BOI , S/N, ZONA RURAL
62	0,66	2584310	Poder Público	DO ESTUDANTE , 310, B-URBANO, SANTA
63	0,71	548316	Poder Público	CAMPOS SALES , 2329 - PORENQUANTO
64	0,18	16156757	Poder Público	PROJETADA 01 , S/N, B-URBANO, SAO JOAO
65	0,35	2956659	Poder Público	ADEMAR ROCHA , 390, B-URBANO, CAMPINAS
66	0,60	4633180	Poder Público	LUCIDIO FREITAS , 886 - CENTRO
67	0,22	2414848	Poder Público	MIGUEL OLIVEIRA , S/N, CENTRO, OEIRAS
68	0,58	605581	Poder Público	MAGALHAES FILHO , 2060 - MARQUES
69	0,52	533203	Poder Público	RUI BARBOSA , 961 - CENTRO
70	0,50	676250	Poder Público	DEL JOAO BRAZ , 1041 - MAFRENSE
71	0,30	2256320	Poder Público	IVETE VELOSO , 745, BELA FLOR, VALENCA
72	0,27	2263157	Poder Público	JOAQUIM PIRES , S/N, B-URBANO, NOVO
73	0,28	7566484	Poder Público	MUNDICO FELIX , S/N, BOA VISTA, LAGOA DO
74	0,20	2229811	Poder Público	CEL BENEDITO LEAL , 245, DE FATIMA,

75	0,16	9964193	Poder Público	PROJETADA 03 , S/N, B-URBANO, BARRA D
76	0,42	2455714	Poder Público	29 DE JULHO , 616, B-URBANO, SAO FELIX DO
77	0,38	2271508	Poder Público	CEL CICERO PORTELA , S/N, B-URBANO,
78	0,50	2240319	Poder Público	SAO JOSE , S/N, AMANDO LIMA, VALENCA DO
79	0,48	2465728	Poder Público	CEL ANIBAL MARTINS , 934, B-URBANO,
80	0,40	5050120	Poder Público	MARIQUINHA NOGUEIRA , 300, B-URBANO,
81	0,21	2462273	Poder Público	ANTONIO GABRIEL MOREIRA , 267, B-URBANO,
82	0,51	15564940	Poder Público	COSTA ALVARENGA , 650, PICARRA, ELESBAO
83	0,91	12965987	Poder Público	ADELINO RODRIGUES NETO , S/N - B-URBANO
84	2,32	184330	Poder Público	SANTOS DUMONT , 859, CENTRO, VALENCA
85	0,78	2250721	Poder Público	CEL ANIBAL MARTINS , 745, CENTRO,
86	0,18	9969993	Poder Público	CURRAIS , S/N, B-URBANO, CURRAIS
87	0,85	4364740	Poder Público	LIDIA CAVALCANTE , 735 - AGUA BRANCA
88	0,23	1012924	Poder Público	PRES MEDICI , 1321, CENTRO, ELIZEU
89	0,25	2877104	Poder Público	HELVECIO PINHEIRO , 115, SAO PEDRO, BOM
90	0,53	2805960	Poder Público	MAFRENSE , 294 - B-URBANO
91	0,85	2683962	Poder Público	JOSINO FERREIRA , 404 - CENTRO
92	0,50	2702452	Poder Público	MIGUEL LIDIANO , 456 - JUNCO
93	0,25	3093018	Poder Público	GETULIO VARGAS , 120, B-URBANO,
94	0,38	4538684	Poder Público	SIMAO BORGES , S/N, B-URBANO, PALMEIRA
95	0,32	2842793	Poder Público	DAVID CAMPOS , 1285, CENTRO, CRISTINO
96	0,18	11931051	Poder Público	JOSE GUARINO DA ROCHA , 2431, CENTRO,
97	0,73	5426855	Poder Público	SAO JOSE , 460, B-URBANO, MANOEL EMIDIO
98	0,16	2849313	Poder Público	LUCAS HOLANDA , 150, B-URBANO, CRISTINO
99	0,31	2668165	Poder Público	MARCOS PARENTE , 850 - MALVA
100	0,28	2628821	Poder Público	SANTO INACIO , 381 - BOMBA
101	0,24	2660598	Poder Público	NOSSA SENHORA DE FATIMA , 496 - CENTRO
102	0,35	2840804	Poder Público	BOM JESUS , 1083, B-URBANO, CRISTINO
103	0,22	2721597	Poder Público	PETRONIO PORTELA , S/N - COHAB
104	0,67	5903980	Poder Público	DAS NORMALISTAS , 1809 - BEBEDOURO
105	0,60	2159155	Poder Público	PETRONIO PORTELA , 1360, B-URBANO, HUGO
106	0,52	2570173	Poder Público	SANTO ANTONIO , 1115, B-URBANO, SANTO
107	0,17	2181355	Poder Público	PETRONIO PORTELA , 680, ESCALVADO,
108	0,75	2557800	Poder Público	JAIME SOARES , 1250, CENTRO, JARDIM DO
109	0,38	2543079	Poder Público	JOSE FERREIRA , S/N, CENTRO, FRANCISCO
110	0,30	1269178	Poder Público	ADONIAS COELHO , 655, CENTRO, SAO
111	0,19	3712273	Poder Público	NOVA , 470, COMPASA, AGUA BRANCA
112	0,28	2195836	Poder Público	OSORIO BATISTA , 1370, B-URBANO,
113	0,21	2203600	Poder Público	ALBERTO LEAL NUNES , 1045 ALTO BALANCO,
114	0,28	2142015	Poder Público	GETULIO VARGAS , 317, POEIRAO, AGUA
115	0,63	1413678	Poder Público	LUIZ CARLOS MAVIGNIER , 460 - JOAZ SOUZA
116	0,40	1187660	Poder Público	DAS NORMALISTAS , 1680 - BEBEDOURO
117	0,33	1320181	Poder Público	CENTENARIO , 355 - PIAUI
118	0,32	1297481	Poder Público	MOACYR CORREIA , 10 - CRISTO REI
119	0,31	1319760	Poder Público	NOSSA SENHORA SANTANA , 1400 - RODOVIARIA
120	0,77	2185504	Poder Público	DIRCEU ARCOVERDE , 221, CENTRO
121	2,09	2171287	Poder Público	JOAO RIBEIRO , 165, CENTRO, ANGICAL DO
122	0,83	2130327	Poder Público	NECO TEXEIRA , 364, CENTRO, AGUA BRANCA
123	0,32	1827804	Poder Público	AFONSO PENA , 151, B-URBANO, CAMPO

124	0,67	1833197	Poder Público	DES ANTONIO COSTA , 48, ESTACAO, CAMPO
125	0,20	1999281	Poder Público	SAO FRANCISCO , 342, CENTRO, JUAZEIRO
126	0,24	5678250	Poder Público	TANCREDO NEVES , 429, CENTRO,
127	0,16	1956019	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 1159, CENTRO, CASTELO
128	0,68	11280239	Poder Público	CICERO PINTO , S/N, CENTRO, BOQUEIRAO
129	0,26	10310754	Poder Público	BENEDITO PORTELA , 512, CENTRO,
130	0,19	9948910	Poder Público	JOSE PAULINO , 656, CENTRO, CAMPO MAIOR
131	0,19	1811347	Poder Público	FRIPISA , 600, SANTA CRUZ, CAMPO MAIOR
132	0,70	14683385	Poder Público	MANOEL PAULO DA ROCHA , S/N, B-URBANO,
133	0,49	1845942	Poder Público	PERGENTINO LOBAO , 234, CENTRO, CAMPO
134	0,30	1282883	Poder Público	CORONEL LUCAS CORREIA , 995 - NOVA PARNAIBA
135	0,95	10994890	Poder Público	ACUDE SAQUINHO , 751, SAO VICENTE, SAO
136	0,64	1963813	Poder Público	JOAQUIM TAVORA , 261, COHAB, CASTELO DO
137	0,53	7481780	Poder Público	ABDIAS VERAS , 1049, CENTRO, CASTELO DO
138	0,31	1864092	Poder Público	CEL BENICIO SAMPAIO , 240, SAO JOAO,
139	0,23	879622	Poder Público	FRANCISCA DE A PAIVA , 426, CENTRO, SAO
140	0,25	1371134	Poder Público	JAMES CLARK , 1554 - SAO BENEDITO
141	0,23	1330942	Poder Público	GOV CHAGAS RODRIGUES , 301 - CANTA GALO
142	0,30	15560333	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 957, CENTRO, CAMPO
143	0,23	1282999	Poder Público	CORONEL LUCAS CORREIA , 1115 - NOVA PARNAIBA
144	0,20	1340107	Poder Público	JAMES CLARK , 705 - N SRA DE FATIMA
145	0,84	4783778	Poder Público	ACUDE SAQUINHO , 751 - SAO VICENTE
146	0,59	1977504	Poder Público	FRANCISCA DE A PAIVA , 426 - CENTRO
147	2,32	1828835	Poder Público	SAO PAULO , 71, N SRA DE LOURDES, CAMPO
148	0,50	1982770	Poder Público	MANOEL FERREIRA VIANA , 102, DOMINGOS
149	0,18	1982737	Poder Público	MANOEL FERREIRA VIANA , 95, B-URBANO,
150	0,71	1736183	Poder Público	FRANCISCO FERNANDES , 184, CAPITAL DE
151	0,23	1560859	Poder Público	SENADOR GERVASIO , 804, PIRACURUCA
152	0,40	3227294	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 957 - CENTRO
153	0,84	13676	Poder Público	OLAVO BILAC , 970, CENTRO, PIRIPIRI
154	0,44	4172752	Poder Público	CEL PEDRO DE BRITO , 1215, CENTRO,
155	0,60	342955	Poder Público	LOLO FREITAS , 132, CENTRO, PIRIPIRI
156	0,48	10975586	Poder Público	EUSTAQUIO BATISTA AMORIM , 130, URBANO,
157	0,96	13479008	Poder Público	PADRE DOMINGOS , 1535, CENTRO, PIRIPIRI
158	0,29	5397715	Poder Público	TOMAZ REBELO , 1030, CENTRO, PIRIPIRI
159	0,27	973009	Poder Público	DR AREA LEAO , 2101 - VILA OPERARIA
160	0,21	618160	Poder Público	RUI BARBOSA , 3121 - MATADOURO
161	0,31	12485080	Poder Público	NOVO RETIRO , S/N, B-RURAL
162	0,70	1697374	Poder Público	AURORA ALVES , 521, B-URBANO, BRASILEIRA
163	0,27	1652451	Poder Público	EXPEDITO RESENDE , S/N, BARCELONA,
164	0,46	525448	Poder Público	13 DE MAIO , 5057 - URBANO
165	0,41	3526747	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 575 - CENTRO
166	0,23	1957309	Poder Público	ABDIAS VERAS , 1049 - CENTRO
167	0,46	921947	Poder Público	ANTONINO JOSE DE MELO , 400, FLORESTA,
168	0,18	9074422	Poder Público	18 DE DEZEMBRO , S/N - B-URBANO
169	0,31	14162067	Poder Público	230 , S/N - B-RURAL
170	0,28	11777214	Poder Público	NE ARISTARCO , S/N - CENTRO
171	0,68	13170767	Poder Público	DR AREA LEAO , S/N - URBANO

172	0,27	2396548	Poder Público	N SRA DE FATIMA , 101 - B-URBANO
173	0,17	2408287	Poder Público	CONEGO CARDOSO , 90, CENTRO, DOM
174	0,36	921866	Poder Público	SANTO INACIO , 381, BOMBA, PICOS,
175	0,32	14286327	Poder Público	FLOR ARROZ , S/N, CENTRO, SUSSUAPARA
176	0,45	2283301	Poder Público	RAIMUNDO DE MOURA , 150, B-URBANO,
177	0,21	3163644	Poder Público	RIACHAO , S/N, B-RURAL, ITAINOPOLIS
178	0,32	10779540	Poder Público	ANDRE MOURA LEAL , S/N, AROEIRAS DO
179	0,31	2608294	Poder Público	LINO RODRIGUES , 221, B-URBANO, SANTO
180	0,30	3208095	Poder Público	VER JOSE MENDES , S/N, B-URBANO, VERA
181	0,52	913170	Poder Público	MARCOS PARENTE , 850, MALVA, PICOS
182	0,60	3510433	Poder Público	NOSSA SENHORA DE FATIMA , 496,
183	0,67	2668220	Poder Público	JOSINO FERREIRA , 404, CENTRO, PICOS
184	0,80	497401	Poder Público	MIGUEL LIDIANO , 456, JUNCO, PICOS
185	0,24	1609270	Poder Público	FENELON C BRANCO , 220 - XIQUE XIQUE
186	0,41	14194147	Poder Público	PETRONIO PORTELA , S/N, COHAB, PICOS
187	0,30	15847748	Poder Público	SAO JOAO , S/N, CENTRO, SANTANA DO PIAUI
188	0,50	5125472	Poder Público	BENEDITINOS , 610 - SAO PEDRO
189	0,21	4561457	Poder Público	JOAO DE HOLANDA , S/N, CENTRO, SAO JOAO
190	0,70	3395677	Poder Público	07 DE SETEMBRO , 400 - PICARRA
191	0,63	2066882	Poder Público	BENEDITO L DE MORAIS , 522 - SANTA INES
192	0,48	1768271	Poder Público	13 DE MAIO , 780 - SAO JOAO
193	0,46	1748076	Poder Público	ODORICO MARQUES , 1330 - CENTRO
194	0,59	1998641	Poder Público	BARROCAO , S/N - ZONA RURAL
195	0,58	3861368	Poder Público	PREF GONCALO R MAGALHAES , 37 - CENTRO
196	0,57	1593986	Poder Público	ZECA VAZ , 1570 - B-URBANO
197	0,74	2855364	Poder Público	VALENTIM DANTAS , 61, CENTRO,
198	2,12	2700557	Poder Público	LIRIO BALDOINO , 77, B-URBANO, PICOS
199	0,18	818100	Poder Público	IDELFONSO RAMOS , 501, CENTRO, FLORIANO
200	0,17	3365883	Poder Público	MIN REIS VELOSO , 160, B-URBANO,
201	0,25	3049086	Poder Público	15 DE NOVEMBRO , 305, B-URBANO, FLORES
202	0,25	2545810	Poder Público	PAQUETA , S/N, ZONA RURAL, SAO JOAO DA
203	0,30	2326132	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 456, CENTRO, FLORIANO
204	0,37	7690630	Poder Público	FLORES , S/N, RURAL, CAJAZEIRAS DO PIAUI
205	0,41	2326116	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 442, CENTRO, FLORIANO
206	0,33	13020838	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/N, CENTRO,
207	0,27	2526344	Poder Público	ANTONIO FAUSTINO , 205, B-URBANO,
208	0,41	16318595	Poder Público	JACINTA ANDRADE , S/N - SANTA MARIA
209	0,17	2352281	Poder Público	BUCAR NETO , 2473, BOM LUGAR, FLORIANO
210	0,46	2378140	Poder Público	RAIMUNDO ATAIDE , 1043, SAMBAIBA VELHA,
211	0,30	2326140	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 460 - CENTRO
212	0,63	2532883	Poder Público	SANTA INEZ , S/N, B-URBANO, SAO
213	0,52	3176258	Poder Público	PEDRO FONSECA , 206, B-URBANO,
214	0,30	2356481	Poder Público	SOBRAL NETO , 1099 - CENTRO
215	0,27	4601300	Poder Público	JOAO VIANA DE CARVALHO , 601 - SAMBAIBA VELHA
216	0,30	2517914	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/, CENTRO, GUADALUPE
217	0,23	2298767	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/, CENTRO, GUADALUPE - CENTRO
218	2,46	13579673	Poder Público	PROJETADA , S/N, B-URBANO, GUADALUPE

Fonte: Elaboração Própria (2023)

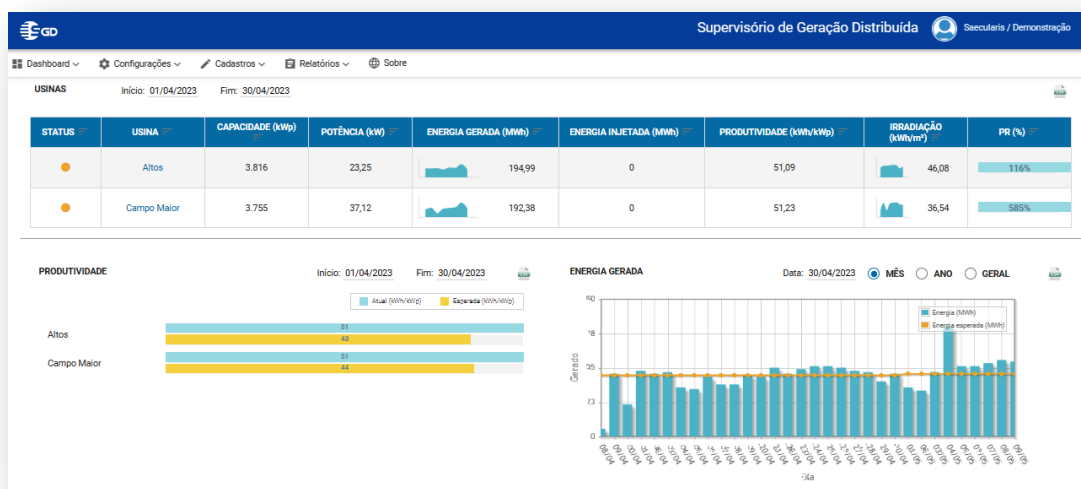
7. GERAÇÃO DE ENERGIA

A avaliação do desempenho da geração de energia da usina é fundamental para verificar se o contrato de PPP está sendo cumprido adequadamente, visto que o principal produto de entrega é a energia injetada na rede elétrica da Equatorial Piauí. Para isso, utilizamos três fontes de dados: os dados de geração do inversor, os dados de geração fornecidos pela aplicação SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* ou Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados) e os dados de faturamento da Equatorial Piauí.

Os dados de geração do inversor são obtidos diretamente do equipamento responsável por converter a energia em corrente contínua oriunda dos módulos fotovoltaicos, em energia elétrica em corrente alternada. Eles fornecem informações precisas sobre a quantidade de energia gerada por cada arranjo fotovoltaico (*strings*). Porém, é importante salientar que esses dados podem sofrer distorções nos seus resultados, pois no caminho do inversor até a cabine de medição há perdas elétricas por temperatura e por processos de transformação.

Os dados de geração fornecidos pelo software SCADA são coletados por um sistema de monitoramento que supervisiona o desempenho da usina em tempo real. Esse sistema é capaz de detectar problemas e alertar imediatamente a equipe responsável pela manutenção da usina, além de apresentar diversos parâmetros técnicos da usina. A imagem a seguir é a tela de inicial da plataforma utilizada pela Rio Poti Energia, no qual foi fornecido um usuário de acesso para o Verificador Independente acompanhar o desempenho em tempo real.

Figura 3 - Área de trabalho da plataforma SCADA utilizada pela Rio Poti Energia



Fonte: SGD Solar - SCADA

Os dados de faturamento da Equatorial Piauí são os mais importantes para avaliar o desempenho da geração de energia da usina, uma vez que eles fornecem informações sobre a quantidade de energia efetivamente entregue à distribuidora. Esses dados também são utilizados para calcular a receita da usina e para determinar se ela está cumprindo adequadamente o contrato de PPP, conforme o item 4.2.1 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO.

Nos tópicos a seguir serão apresentadas as bases de dados utilizadas na análise dos indicadores e no faturamento.

7.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES

Os dados de geração apresentados na tabela a seguir são referentes a medição diária dos 14 inversores presentes na usina fotovoltaica, em que durante o período de 1 de maio de 2024 a 31 de maio de 2024 foi mensurado o valor de **616.083,69 kWh**, conforme tabela abaixo.

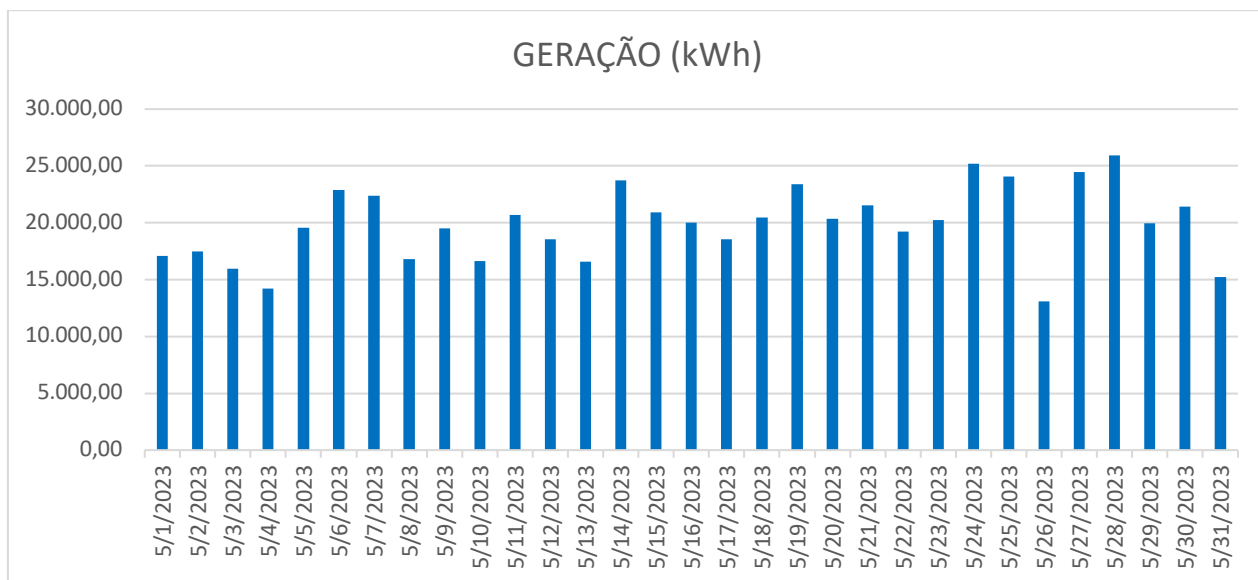
Tabela 3 - Tabela de geração de energia dos inversores

Tempo estatístico	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/05/2024	3.816,72	17.084,21	4,48
02/05/2024	3.816,72	17.475,53	4,58
03/05/2024	3.816,72	15.975,83	4,19
04/05/2024	3.816,72	14.187,50	3,72
05/05/2024	3.816,72	19.551,75	5,12
06/05/2024	3.816,72	22.900,60	6,00
07/05/2024	3.816,72	22.357,17	5,86
08/05/2024	3.816,72	16.821,39	4,41
09/05/2024	3.816,72	19.505,06	5,11
10/05/2024	3.816,72	16.635,01	4,36
11/05/2024	3.816,72	20.677,29	5,42
12/05/2024	3.816,72	18.573,39	4,87
13/05/2024	3.816,72	16.599,54	4,35

14/05/2024	3.816,72	23.733,32	6,22
15/05/2024	3.816,72	20.905,63	5,48
16/05/2024	3.816,72	19.991,19	5,24
17/05/2024	3.816,72	18.573,54	4,87
18/05/2024	3.816,72	20.492,37	5,37
19/05/2024	3.816,72	23.402,07	6,13
20/05/2024	3.816,72	20.366,89	5,34
21/05/2024	3.816,72	21.525,17	5,64
22/05/2024	3.816,72	19.228,52	5,04
23/05/2024	3.816,72	20.220,00	5,30
24/05/2024	3.816,72	25.201,67	6,60
25/05/2024	3.816,72	24.065,30	6,31
26/05/2024	3.816,72	13.079,89	3,43
27/05/2024	3.816,72	24.460,32	6,41
28/05/2024	3.816,72	25.911,27	6,79
29/05/2024	3.816,72	19.952,34	5,23
30/05/2024	3.816,72	21.421,93	5,61
31/05/2024	3.816,72	15.208,00	3,99
	TOTAL	616.083,69	

Fonte: Base de dados dos investidores

Gráfico 2 - Geração de energia no mês de Maio



Fonte: Base de dados dos investidores

7.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA

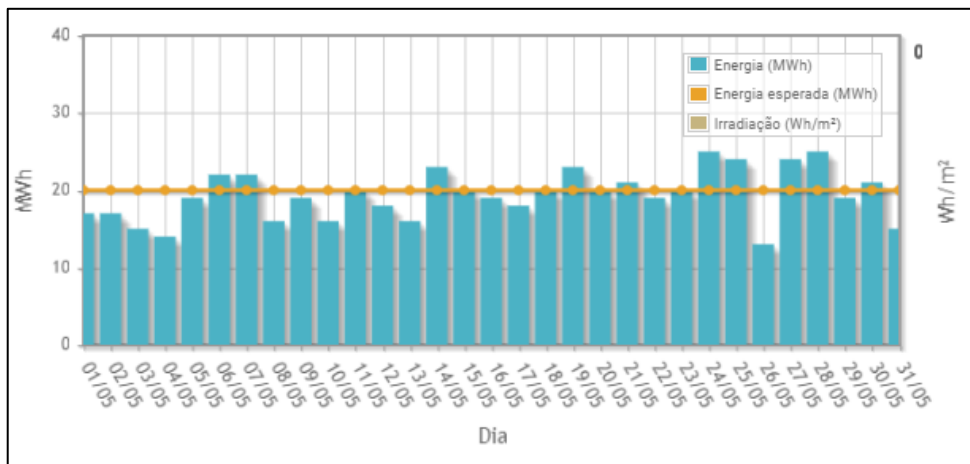
Os dados fornecidos pelo SCADA não apresentam as casas centesimais, comprometendo a avaliação do indicador de geração, assim os dados apresentados pela plataforma não serão utilizados para validação da geração no mês de maio de 2024.

Tabela 4 - Base de dados do SCADA

Dia	Energia Gerada (kWh)
01/05/2024	17.000,00
02/05/2024	17.000,00
03/05/2024	15.000,00
04/05/2024	14.000,00
05/05/2024	19.000,00
06/05/2024	22.000,00
07/05/2024	22.000,00
08/05/2024	16.000,00
09/05/2024	19.000,00
10/05/2024	16.000,00
11/05/2024	20.000,00
12/05/2024	18.000,00
13/05/2024	16.000,00
14/05/2024	23.000,00
15/05/2024	20.000,00
16/05/2024	19.000,00
17/05/2024	18.000,00
18/05/2024	20.000,00
19/05/2024	23.000,00
20/05/2024	20.000,00
21/05/2024	21.000,00
22/05/2024	19.000,00
23/05/2024	20.000,00
24/05/2024	25.000,00
25/05/2024	24.000,00
26/05/2024	13.000,00
27/05/2024	24.000,00
28/05/2024	25.000,00
29/05/2024	19.000,00
30/05/2024	21.000,00
31/05/2024	15.000,00
TOTAL	600.000,00

Fonte: SGD Solar - SCADA

Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA



Fonte: SGD Solar - SCADA

8. FATURAMENTO CONTRATO 08/2020

Nos tópicos a seguir serão analisados o cálculo de geração utilizado no faturamento, o valor cobrado a concessionária e a avaliação do custo por kWh (R\$/kWh).

8.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA

Na data de 03 de junho de 2024 a Rio Poti Energia protocolou o Relatório de Faturamento, gerando o processo SEI! número 00011.037456/2024-81. O Recibo Eletrônico de Protocolo no SEI está na imagem abaixo.

Recibo Eletrônico de Protocolo - 012811973	
Usuário Externo (signatário):	Elizeu Batista Campos
IP utilizado:	177.142.178.199
Data e Horário:	03/06/2024 14:25:38
Tipo de Peticionamento:	Intercorrente
Número do Processo:	00011.037456/2024-81
Relacionado ao Processo Indicado:	00010.002574/2020-55
Interessados:	
BRUNO DOS SANTOS FIGUEIREDO - Matr.0318424-2	
HAMON STELITANO VAREDA - Matr.0253391-0	
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Ofício OFICIO 57 FATURAMENTO SEDUC	012811960
- Relatório RELATORIO UFV ALTOS MAIO24	012811961
- Certidão Negativa de Débitos Municipal CND MUNICIPAL	012811963
- Certidão Negativa de Débitos - CND CND ESTADUAL	012811964
- Certidão Negativa de Débitos - CND CND ESTADUAL PGE	012811965
- Certidão FGTS CND FGTS	012811966
- Certidão - Tributos Federais CND FEDERAL	012811967
- Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT) cndt trabalhista	012811968
- Guia GUIA INSS	012811969
- Guia GUIA FGTS	012811970
- Comprovante PAGTO GUIA INSS	012811971
- Comprovante PGTO GUIA FGTS	012811972

Resumo do protocolo de faturamento

Mês de Faturamento	Data	Processo SEI
Março de 2024	04 de abril de 2024	00011.023009/2024-45
Abril de 2024	03 de maio de 2024	00011.030127/2024-18
Maio de 2024	03 de junho de 2024	00011.037456/2024-81

Fonte: Elaboração própria

No cálculo de geração de energia presente no Relatório de Faturamento, com o objetivo de avaliar o Indicador de Desempenho 4.2.1 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO, a SPE apresentou a base de cálculo exposta na figura abaixo:

Figura 4 - Base de cálculo do faturamento de energia apresentado pela SPE

CÁLCULO		
Mês da apuração: Maio		
MEDIÇÃO ANTERIOR		MEDIÇÃO ATUAL
8.622.446,25 KWh		9.238.529,94 KWh ⁽⁰⁾
30/04/2024		31/05/2024
Energia Gerada ¹ : 616.083,69 KWh		
Energia Média Anual Esperada (EVTEA) ² : 617.500,00 KWh		
Média do Período Anterior: 629.726,23 KWh		
Energia Faturada ³ : 617.500,00 KWh		
Saldo Anterior: 0,00 KWh		
Saldo Atual: 0,00 KWh		
Índice Redutor: 1,00		
Tempo de Saldo: meses		
<small>(0) Medição Atual = Energia acumulada até a data informada da realização da leitura no medidor.</small>		
<small>(1) Energia Gerada = Energia injetada na rede. Corresponde a diferença entre a Medição Atual e a Anterior</small>		
<small>(2) Aferição a ser realizada no mês de março de cada ano, onde será calculado a média do ciclo dos 12 meses</small>		
<small>(3) Energia faturada = Energia faturada conforme EVTEA.</small>		

Fonte: Rio Poti Energia

Medição Inicial = Energia acumulada desde o início da geração até o mês de avaliação

Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação

Energia Contratada = 650.000 kWh

Energia Faturada = Geração de energia contabilizada pela SPE, cujo ideal é que esteja acima do valor de Energia Contratada, e caso não ocorra esta condição, o valor da Energia Faturada deve ser somado com a energia do Saldo do Mês Anterior presente no Banco de Créditos.

O mês de maio de 2024 será avaliado utilizando o dado de geração apresentado pela SPE, que é de **616.083,69 kWh**, valor este validado na análise dos dados dos inversores, assim, temos que:

- Medição Inicial = Energia acumulada desde o início da geração até o mês de avaliação
- Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação
- Energia Contratada = 650.000 kWh (média mensal)
- Energia Faturada = Geração de energia contabilizada pela SPE, cujo ideal é que esteja acima do valor de Energia Contratada, e caso não ocorra esta condição, o valor da Energia Faturada deve ser somado com a energia do Saldo do Mês Anterior presente no Banco de Créditos.

MAIO DE 2024

- (i) *MEDIÇÃO INICIAL = 8.622.446,25 kWh*
- (ii) *MEDIÇÃO FINAL = 8.622.446,25 kWh + 616.083,69 kWh = 9.238.529,94 kWh*
- (iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA = 650.000,00 kWh*
- (iv) *ENERGIA FATURADA = 9.238.529,94 kWh - 8.622.446,25 kWh, se < 650.000, somar com SALDO MÊS ANTERIOR, se > 650.000 retira-se o excedente para adicionar ao banco de créditos.*
- a. *ENERGIA MEDIDA = 616.083,69 kWh, é < 650.000,00*
- b. *ENERGIA RETIRADA DO BANCO DE CRÉDITO = -33.916,31 kWh*
- c. *ENERGIA FATURADA = 616.083,69 kWh*

Tabela 5 - Tabela de faturamento

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	8.622.446,25 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	9.238.529,94 kWh
3	GERAÇÃO DE ENERGIA MAIO – SPE*	616.083,69 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000,00 kWh
5	ENERGIA FATURADA	616.083,69 kWh
6	SALDO PARA O BANCO DE CRÉDITOS MAIO	-33.916,31 kWh

Fonte: Elaboração própria

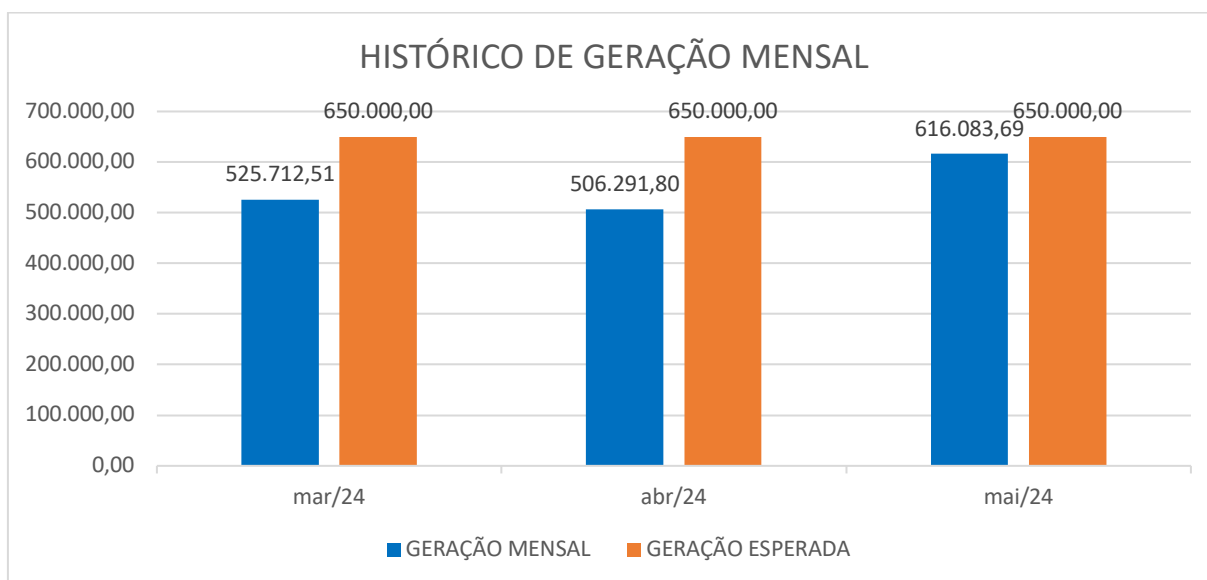
Conforme item 4.10 do ANEXO V do Contrato de PPP, é estimada uma produção de energia elétrica de 650.000 kWh/mês, sendo recomendado nos estudos e contrato a exigência mínima de 95% deste valor, ou seja, de 617.500 kWh/mês, garantindo maior segurança para SPE. Para o mês de maio de 2024 houve uma geração de **616.083,69 kWh**, que equivale a **94,78%** do valor esperado, logo, a SPE não cumpriu com a sua principal obrigação contratual. Na tabela a seguir consta o histórico do segundo ano de geração produzido pela usina.

Tabela 6 - Tabela de geração da usina – segundo ano de operação

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO
Março de 2024	525.712,51
Abril de 2024	506.291,80
Maio de 2024	616.083,69
MÉDIA ESPERADA ≥ 650.000 kWh	549.362,67

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 4 - Histórico de geração mensal do segundo ano de operação



Fonte: Elaboração própria

Na etapa de faturamento o Banco de Crédito é um item a ser mensurado e acompanhado ao longo da concessão, pois haverá períodos em que a geração será inferior ao valor esperado, ou poderá haver uma ocorrência que necessite do desligamento da usina por um

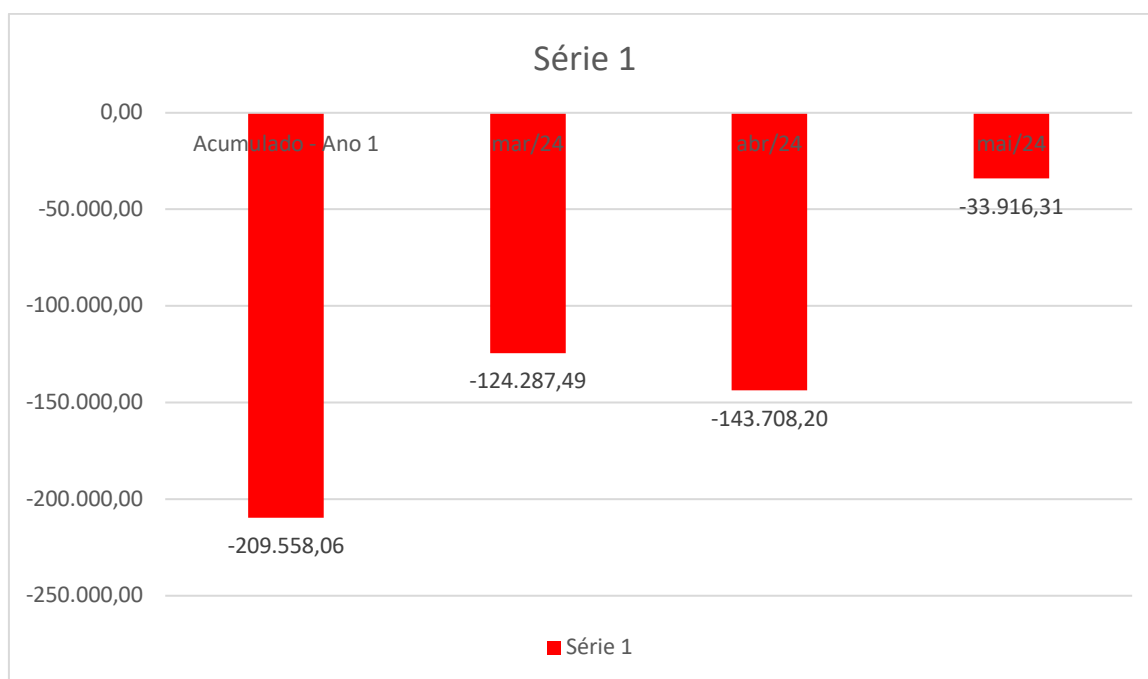
determinado período, assim, o banco de créditos será uma ferramenta de segurança da Concessionária para o atendimento das obrigações contratuais.

Tabela 7 - Base dados do Tabela do Banco de Créditos

PERÍODO	VALOR UTILIZADO	VALOR DEPOSITADO	VALOR TOTAL
Saldo Acumulado – Ano 1 de operação	-412.124,73 kWh	202.566,67 kWh	-209.558,06 kWh
Março de 2024	0,00 kWh	-124.287,49 kWh	-124.287,49 kWh
Abril de 2024	0,00 kWh	-143.708,20 kWh	-267.995,69 kWh
Mai de 2024	0,00 kWh	-33.916,31 kWh	-301.912,00 kWh

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 - Base de dados do Banco de Crédito



Fonte: Elaboração própria

8.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO

Os valores de faturamento apresentado pela SPE constam o montante total da contraprestação reajustada pela inflação, utilizando o Índice de Preço ao Consumidor Amplo – IPCA conforme o item 16.21 do Contrato de PPP.

“16.21.1. O primeiro reajuste será aplicado após 12 (doze) meses da assinatura deste CONTRATO, e serão aplicados a cada período de 12 (doze) meses contados do último reajuste ocorrido.”

Assim, o primeiro reajuste da contraprestação anual do contrato 08/2020 ocorrerá no período entre dezembro de 2020 e dezembro de 2021, com um valor a ser reajustado de R\$ 387.500,00. Portanto, o valor final do **primeiro reajuste é de R\$ 432.244,16**.

Tabela 8 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2020
Data final	12/2021
Valor nominal	R\$ 387.500,00 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,11546880
Valor percentual correspondente	11,546880 %
Valor corrigido na data final	R\$ 432.244,16 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](http://www.bcb.gov.br)

O segundo reajuste anual da contraprestação ocorre na data inicial de dezembro de 2021 e data final de dezembro de 2022, cujo valor a ser reajustado é de R\$ 432.244,16. **Dessa forma, o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2023 é de R\$ 460.586,71.**

Tabela 9 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2021
Data final	12/2022
Valor nominal	R\$ 432.244,16 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,06557070
Valor percentual correspondente	6,557070 %
Valor corrigido na data final	R\$ 460.586,71 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](https://www.bcb.gov.br)

O terceiro reajuste anual da contraprestação ocorre na data inicial de dezembro de 2022 e data final de dezembro de 2023, cujo valor a ser reajustado é de R\$ 460.586,71. **Dessa forma, o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2024 é de R\$ 484.858,52.**

Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Correção de valores: TR	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2022
Data final	12/2023
Valor nominal	R\$ 460.586,71 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,05269760
Valor percentual correspondente	5,269760 %
Valor corrigido na data final	R\$ 484.858,52 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](https://www.bcb.gov.br)

Em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 do contrato de PPP, o faturamento apresentado pela SPE referente ao mês de maio de 2024 é apresentado o valor de

contraprestação total de **R\$ 484.858,52 (quatrocentos e oitenta e quatro mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e cinquenta e dois centavos)**.

A SPE não cumpriu com sua obrigação contratual de entrega de energia durante o mês de maio de 2024, entregando um correspondente de geração de **94,78%** do valor esperado. Porém, **antes de realizar a aplicação de qualquer multa ou redução da contraprestação, é necessário avaliar** o subitem 1 do item 7 do ANEXO VII do Contrato - INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMOS DE PAGAMENTO.

O subitem 1 do item 7 do ANEXO VII expressa que caso a SPE não apresente saldo de energia elétrica ou apresente saldo negativo na aferição mensal e **após o período de carência**, incorrerá em penalidade, porém o período de carência não está devidamente claro no texto.

O trecho deixa claro que existe tal período de carência antes de começar a aplicação de penalidades para a situação específica de não atingir o saldo de energia elétrica estipulado. Isso sugere que, durante esse período de carência, a SPE tem a oportunidade de ajustar suas operações para cumprir com os requisitos contratuais sem enfrentar penalidades imediatas. Este período serve como uma fase de adaptação ou correção antes que as consequências formais, como multas ou outras sanções, sejam aplicadas por não atender aos critérios de desempenho especificados.

A definição específica do prazo de carência depende dos termos acordados entre as partes envolvidas no contrato de Parceria Público-Privada (PPP) e pode variar de acordo com as necessidades do projeto, as negociações prévias, e as disposições regulatórias aplicáveis. No entanto, não foi fornecido um detalhe explícito sobre a duração exata desse período de carência nos trechos da documentação que envolve o projeto de PPP em questão.

Em geral, o período de carência em projetos de PPP, especialmente aqueles relacionados à geração de energia, como as miniusinas fotovoltaicas, é projetado para levar em conta o tempo necessário para:

- **Construção e Comissionamento:** Finalizar a construção das instalações e passar por todas as fases de testes e comissionamento antes de iniciar a operação plena.
- **Início da Operação:** Permitir uma transição suave para a operação comercial, dando tempo para ajustar processos, treinar pessoal e garantir que todos os sistemas estejam funcionando conforme esperado.

- **Ajustes Operacionais:** Oferecer um período para realizar ajustes operacionais e técnicos necessários sem o risco de penalidades imediatas por não atingir os indicadores de desempenho estabelecidos.

Baseado em práticas comuns no setor fotovoltaico, a depender do tamanho e potência da usina, o período de garantia e carência pode variar de alguns meses a um ou dois anos após a conclusão da construção ou início da operação comercial. Isso ocorre por conta da complexidade de equipamentos fornecidos por grupos distintos de fabricantes e fornecedores, bem como a fatores externos que fogem do controle do investidor/projetista/EPC, como por exemplo a irradiação solar, a qualidade de fornecimento de energia elétrica por parte da Equatorial Piauí, entre outros.

Ao revisar o contrato de PPP No 08/2020 e os seus anexos, é possível constatar dois pontos de interpretação para o possível valor do prazo de carência, sendo eles:

Ponto 1: Ciclo de Irradiação Solar

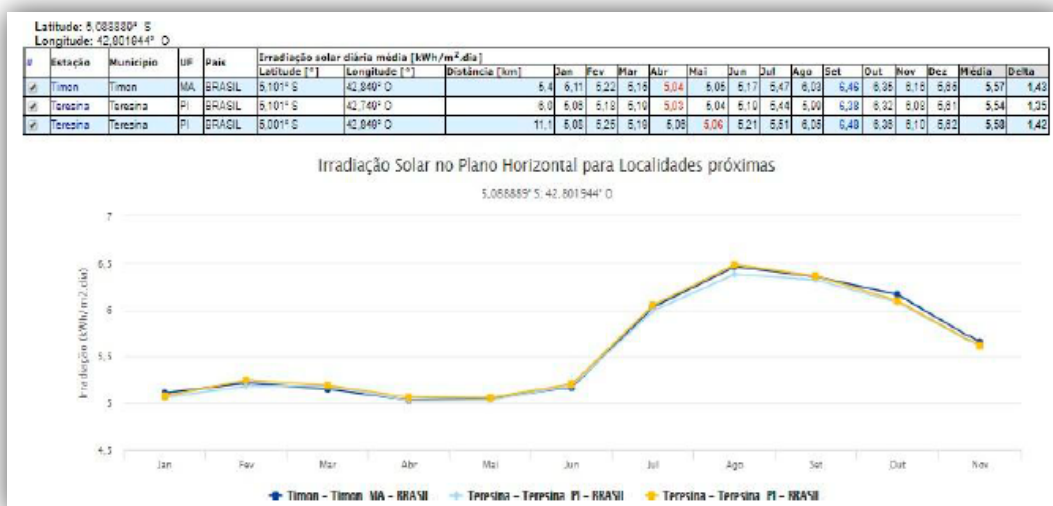
No ANEXO V do Edital – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICO E AMBIENTAL – EVTEA, o item 3 destaca a importância do posicionamento geográfico do Estado do Piauí para o desenvolvimento de projetos fotovoltaicos, apresentando um gráfico de irradiação solar no plano horizontal (figura 1).

“O Brasil é contemplado com forte abundância solar, com aproximadamente 280 dias ensolarado. A região menos ensolarada do Brasil apresenta índices em torno de 1.642 kWh/m², que estão acima dos valores apresentados na área de maior incidência solar da Alemanha, a qual recebe cerca de 1300 kWh/m², esta que é considerada referência no aproveitamento da energia do sol (De Souza Cabral, 2013).

Neste contexto, o Estado do Piauí ocupa uma posição de grande destaque no país quando o assunto é o sistema de energia solar, tendo em vista os longos períodos de sol e alto índice de irradiância. Em virtude do forte potencial do Estado, já são 16 empreendimentos

“fotovoltaicos catalogados e estima-se que o potencial de crescimento para os próximos anos seja de 36 vezes.”

Figura 5- Irradiação Solar no Plano Horizontal para Localidades próximas - Teresina/Timon



Fonte: Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica de S.Brito (CRESESB)

O que podemos interpretar com esta imagem é que durante os meses de janeiro a junho o índice de irradiação solar é baixo, coincidindo com o período chuvoso que arremete o território piauiense, e que no período de julho a dezembro o índice tende a subir, coincidindo com a época de temperaturas elevadas no estado.

O fator de irradiação solar é de extrema importância para o dimensionamento de projetos fotovoltaicos, visto que o ciclo de radiação é registrado no período de 12 meses (movimento de translação da Terra), logo ao projetar uma usina fotovoltaica é necessário considerar que nos meses iniciais do ano a capacidade de geração de energia será inferior ao desejado, assim, deve-se considerar uma capacidade de potência instalada suficiente para que nos períodos de alta incidência solar o valor alcançado compense o valor registrado no início do ano, e ao calcular a média de geração será encontrado o valor da demanda desejada.

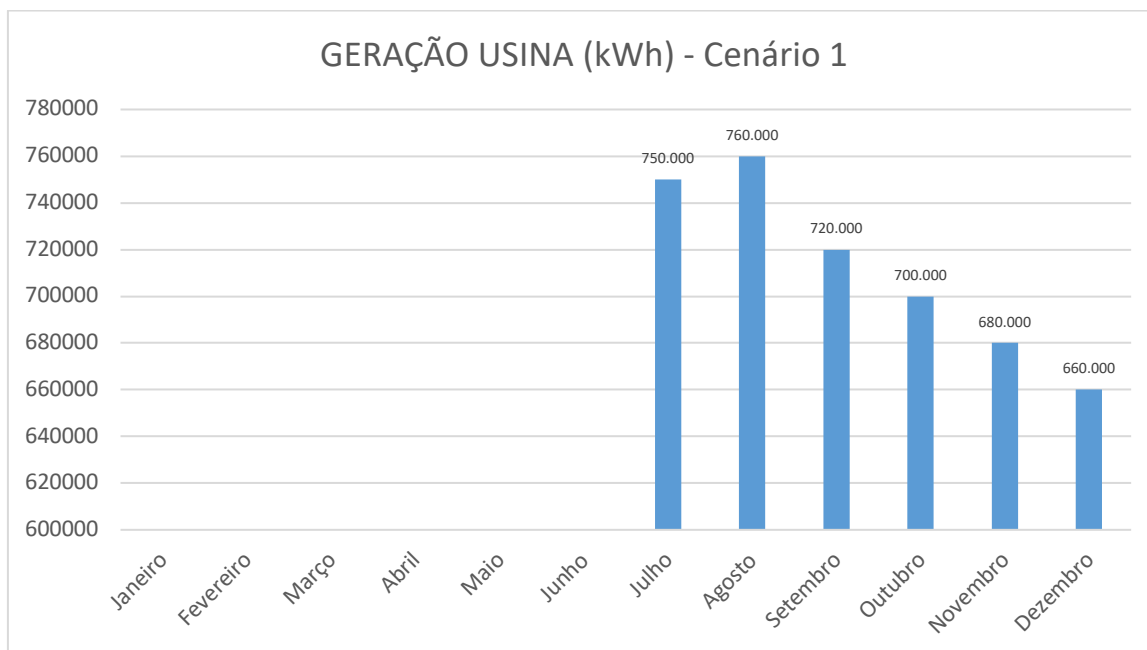
Ponto 2: Geração de energia desejada do contrato

No ANEXO V do Edital – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICO E AMBIENTAL – EVTEA, o item 4.10 determina que considerando a potência e a insolação

média do estado, estima-se que a produção de energia deve ser de 650.000,00 kWh/mês. A redação deste item é clara, afirmando que o valor esperado de 650.000 kWh/mês depende diretamente da potência e da **média** de insolação, cuja variável temporal para estabelecer a média é o período de 12 meses, conforme visto no item acima.

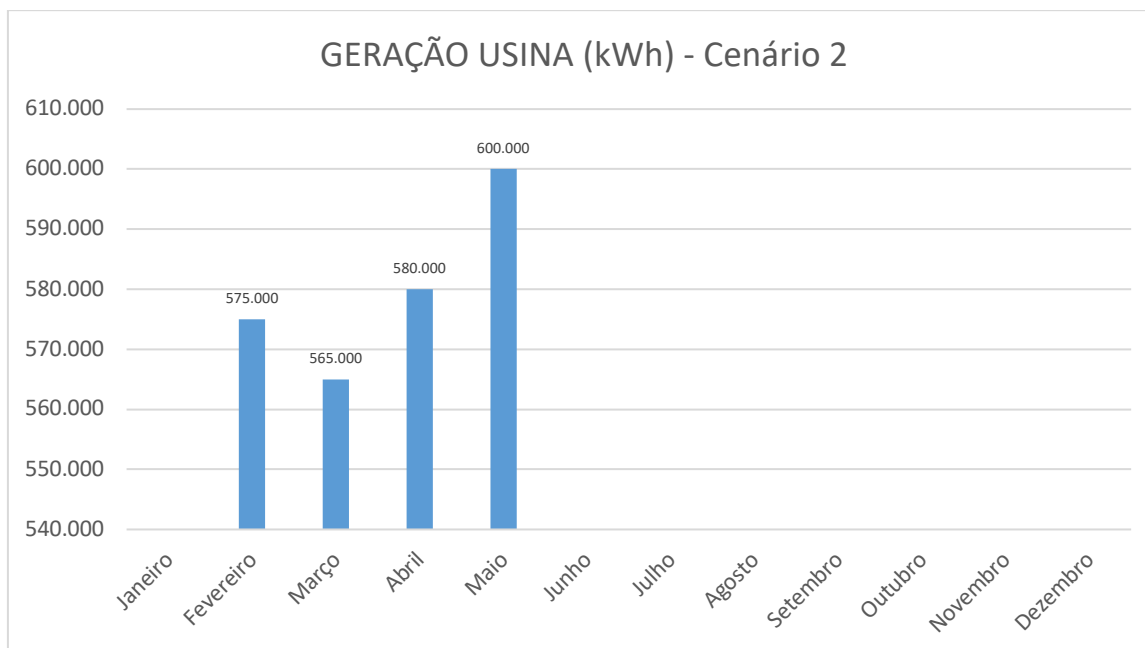
Gráfico 6 - Dados de geração fictícios – Período de 12 meses

Gráfico 7 - Dados de geração fictício



O Cenário 1 acima, considera que a usina foi conectada no mês de julho gerando energia acima do previsto por 6 meses seguidos, com uma média de 711.666,66 kWh/mês. Neste **contexto fictício**, a SPE, ainda que gere acima da média esperada, **não será bonificada**, visto que o contrato define um teto para a contraprestação.

Gráfico 8 - Dados de geração fictício



Agora, observando o Cenário 2 acima, vamos considerar que a usina foi conectada no mês de fevereiro gerando energia abaixo do previsto por 4 meses seguidos, com uma média de 580.000,00 kWh/mês. Neste **contexto fictício**, a SPE, embora gere abaixo da média prevista, **não deveria ser penalizada**, visto que o seu baixo rendimento é decorrente de um fator natural esperado para esta época do ano, sendo tais valores serão compensados no fechamento do ciclo de 12 meses, cumprindo-se a média estabelecida.

Desse modo, fica evidente que a média de geração prevista de 650.000 kWh só faz sentido quando analisada dentro de período de 12 meses, correspondentes ao ciclo de irradiação solar, pois quando analisada fora da completude desse período pode levar a erro de interpretações, tanto para mais como para menos.

Assim, com base nos pontos acima explicitados, este Verificador Independente interpreta que o período de carência do contrato descrito no subitem 1 do item 7 do ANEXO VII do Contrato deve ser de 12 meses, tempo hábil para completar o ciclo de geração de energia elétrica com a finalidade de apresentar o valor de 650.000,00 kWh por mês.

O contrato 08/2020 finalizou o período de carência no mês de março de 2024, logo, a partir deste marco temporal é possível aplicar penalidades contratuais referentes ao desempenho de geração da usina, por baixo desempenho de geração.

Para o mês de maio de 2024 a usina do contrato 08/2020 produziu **616.083,69 kWh**, valor abaixo da média anual prevista, e de acordo com a redação do contrato e seus anexos, em especial ao subitem 1 do item 7 do Anexo VII do Contrato, em que expressa que caso a SPE não apresente saldo de energia elétrica ou apresente saldo negativo, na aferição mensal e após o período de carência, incorrerá em penalidade conforme o item 3.

O subitem 3 do item 7 do Anexo VII do Contrato apresenta a seguinte fórmula para realizar o cálculo da multa contratual:

$$(i) \quad \left(\frac{p}{c} \cdot |s|\right) \cdot \left(\frac{1}{0,9} + \frac{|s|}{c}\right)$$

Sendo:

p = Contraprestação Pecuniária (R\$)

c = Demanda de energia elétrica do Estado estipulado no Anexo I – Termo de Referência (em kWh)

|s| = Saldo de energia elétrica em módulo

De acordo com o Anexo VII, a multa do item 3 foi desenvolvida a partir da soma de três equações:

$$(i) = (ii) + (iii) + (iv)$$

A primeira equação trata da devolução de parte da CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA que corresponde a quantidade de kWh não produzida pela SPE, a partir do estipulado no ANEXO I - Termo de Referência;

$$(ii) \quad (1) \cdot \left(\frac{p}{c} \cdot |s|\right)$$

A segunda equação trata do ressarcimento ao ESTADO, da diferença entre o pagamento à DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA (mais oneroso) em relação ao estimado no ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO E FINANCEIRA a partir do funcionamento da USINA FOTOVOLTAICA;

$$(iii) \left(\frac{1}{0,9} - 1 \right) \cdot \left(\frac{p}{c} \cdot |s| \right)$$

A terceira e última equação trata da punição progressiva em função da devolução de parte da CONTRAPRESTAÇÃO PECUNIÁRIA no item 4.a e da razão saldo e demanda pelo ESTADO em kWh, conforme o valor estipulado no ANEXO I - Termo de Referência, com vistas a desestimular com que a SPE apresente saldos negativos expressivos.

$$(iv) \left(\frac{p}{c} \cdot |s| \right) \cdot \left(\frac{|s|}{c} \right)$$

Ao analisar a redação do item 7 do Anexo VII, é possível identificar uma inconsistência nas variáveis aplicadas ao cálculo de penalidade, visto que a variável “*c = Demanda de energia elétrica do Estado estipulado no Anexo I – Termo de Referência (em kWh)*” não é definida no Anexo I – Termo de Referência. Logo, é necessário realizar um ajuste contratual neste tópico, para que as informações impressas estejam coerentes.

Assim, tendo em vista que o valor a ser atribuído a variável “*c*” não é identificado no anexo indicado, utilizou-se para realizar o cálculo de aplicação de penalidade, o valor da demanda de energia elétrica do Estado estipulado no ANEXO V do Edital (em kWh), cujo valor utilizado em todas as documentações até a presente data é de 650.000,00 kWh por mês, temos que:

$$p = \text{R\$ } 484.858,52$$

$$c = 650.000,00 \text{ kWh}$$

$$|s| = 616.083,69 \text{ kWh} - 650.000,00 \text{ kWh} = - 33.916,31 \text{ kWh}$$

Logo,

(ii) = R\$ 25.299,40

(iii) = R\$ 2.811,04

(iv) = R\$ 1.320,10

(i) = (ii) + (iii) + (iv) = R\$ 29.430,54

Assim, para o mês de maio de 2024, conforme estipulado no contrato e definindo que a variável “c” é a Demanda de energia elétrica do Estado estipulado no ANEXO V do Edital (em kWh), poderá ser aplicado uma multa no valor de R\$ 29.430,54 à SPE seguindo as definições estabelecidas na Cláusula 30 do Contrato. Após o pagamento integral da multa aplicada à SPE implicará no acréscimo do saldo, apenas o suficiente para o seu anulamento, ou seja, o saldo será igual a 0.

No entanto, a interpretação deste verificador é de que a aplicação de multas referentes ao desempenho de geração de energia, por levarem em consideração a avaliação da média de um marco temporal de 12 meses não deveria ser aplicada ou calculada mês a mês, mas sim ao final do período anual que ocorre em março. Devendo ser feito um cálculo geral ao ano, após análise de compensação de todos os créditos gerados no período.

Assim, caso o Poder Concedente desconsidere a justificativa apresentada, e considere que a variável “c” presente no subitem 3 do item 7 do Anexo VII do Contrato, define que o valor da demanda de energia elétrica do Estado está presente no ANEXO V do Edital é 650.000,00 kWh, e deve ser aplicada mês a mês, o valor final da contraprestação, após aplicação de penalidade será de R\$ 455.427,99.

Assim, sugerimos que o Poder Concedente avalie a situação desta entrega, sendo este relatório um instrumento referencial para a análise.

8.3. CUSTO DO kWh DA PPP

MAIO DE 2024

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 484.858,52

Valor Médio de Geração: 616.083,69 kWh /mês

$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 484.858,52}{616.083,69 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \mathbf{0,79 \text{ R\$/kWh}}$$

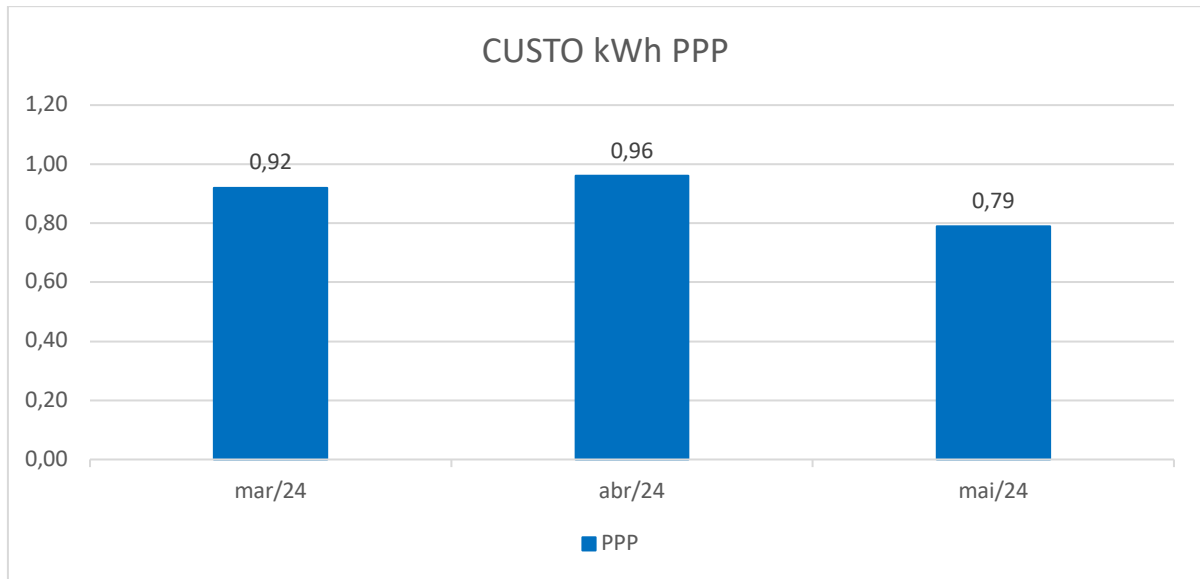
Com base no valor atualizado da contraprestação mensal e o valor de kWh gerados no mês, temos que o custo médio do kWh do Contrato 08/2020 referente a maio de 2024, é de 0,79 R\$/kWh.

Valor custo o quilowatt hora do projeto de PPP

PERÍODO	VALOR QUILOWATT HORA (R\$/kWh)
Março de 2024	0,92
Abril de 2024	0,96
Mai de 2024	0,79

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 9 - Custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração própria

A seguir é apresentado a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3.292/23 com as tarifas para as unidades consumidoras do Grupo A, além do gráfico demonstrado o comparativo do custo de energia sem impostos para as unidades consumidoras do Grupo A.

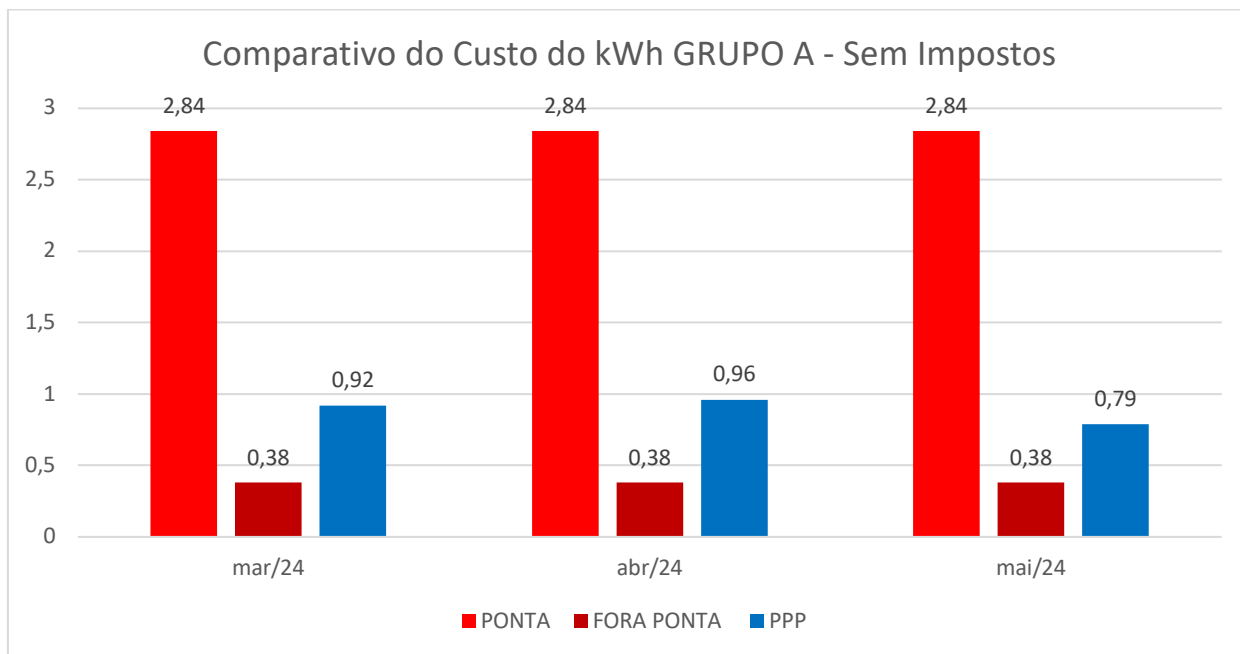
Figura 6 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)

TABELA 1 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO A (Equatorial PI).

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			BASE ECONÔMICA			
				TUSD		TE	TUSD		TE	
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	
A2 (66 a 138kV)	GERAÇÃO	EOL PORTO DO DELTA	NA	10,29	0,00	0,00	10,29	0,00	0,00	
		EOL PORTO DAS BARCAS	NA	6,59	0,00	0,00	6,59	0,00	0,00	
		EOL PORTO SALGADO	NA	6,60	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	
		EOL DELTA DO PARNAIBA	NA	6,59	0,00	0,00	6,59	0,00	0,00	
		EOL TESTA BRANCA I	NA	5,47	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	
		EOL TESTA BRANCA III	NA	5,47	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	
		NOVO GERADOR	NA	5,69	0,00	0,00	5,61	0,00	0,00	
A3 (69kV)	AZUL	NÃO SE APLICA	P	38,12	61,29	430,01	37,12	66,25	445,28	
			FP	18,53	61,29	270,25	17,64	66,25	278,38	
	AZUL APE	NÃO SE APLICA	P	38,12	15,34	0,00	37,12	16,03	0,00	
			FP	18,53	15,34	0,00	17,64	16,03	0,00	
	SCEE - AZUL	NÃO SE APLICA	P	38,12	61,29	48,37	37,12	66,25	46,59	
			FP	18,53	61,29	48,37	17,64	66,25	46,59	
	DISTRIBUIÇÃO	EQUATORIAL MA		P	25,50	4,94	0,00	23,97	5,09	0,00
			FP	17,46	4,94	0,00	16,33	5,09	0,00	
			NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
GERAÇÃO	NÃO SE APLICA	NA	15,90	0,00	0,00	16,21	0,00	0,00		
A3a (30 a 44kV)	AZUL	NÃO SE APLICA	P	94,83	108,31	430,80	95,17	114,85	446,08	
			FP	35,23	108,31	271,04	35,17	114,85	279,19	
	AZUL APE	NÃO SE APLICA	P	94,83	45,88	0,00	95,17	47,94	0,00	
			FP	35,23	45,88	0,00	35,17	47,94	0,00	
	SCEE - AZUL	NÃO SE APLICA	P	94,83	108,31	49,17	95,17	114,85	47,39	
			FP	35,23	108,31	49,17	35,17	114,85	47,39	
	VERDE	NÃO SE APLICA		NA	35,23	0,00	0,00	35,17	0,00	0,00
				P	0,00	2.408,80	430,80	0,00	2.423,94	446,08
				FP	0,00	108,31	271,04	0,00	114,85	279,19
	VERDE APE	NÃO SE APLICA		NA	35,23	0,00	0,00	35,17	0,00	0,00
				P	0,00	2.346,37	0,00	0,00	2.357,03	0,00
				FP	0,00	45,88	0,00	0,00	47,94	0,00
	SCEE - VERDE	NÃO SE APLICA		NA	35,23	0,00	0,00	35,17	0,00	0,00
				P	0,00	2.408,80	49,17	0,00	2.423,94	47,39
	FP	0,00	108,31	49,17	0,00	114,85	47,39			
DISTRIBUIÇÃO	EQUATORIAL MA		P	37,33	16,72	0,00	36,26	17,23	0,00	

Fonte: ANEEL (<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20233292ti.pdf>)

Gráfico 10 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO A e da PPP



Fonte: ANEEL (<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20223146ti.pdf>)

A seguir é apresentado a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3146/22 com as tarifas para as unidades consumidoras do Grupo B, além do gráfico demonstrado o comparativo do custo de energia sem impostos para as unidades consumidoras do Grupo B3.

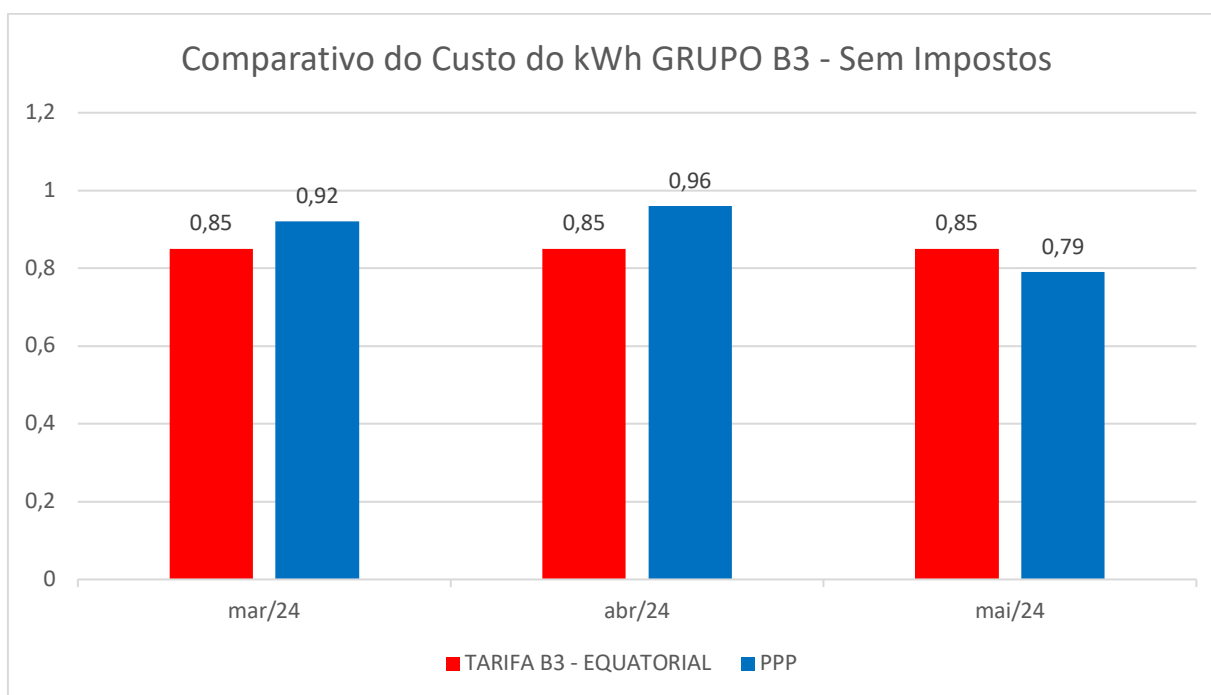
Figura 7 - Tarifas aplicadas Grupo B (sem imposto)

TABELA 2 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO B (Equatorial PI).

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA		
					TUSD		TE	TUSD		TE
					R\$/kw	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kw	R\$/MWh	R\$/MWh
B1	BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46
				NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46
				NA	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97
	SCEE - BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67	
			NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67	
			NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46	
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46	
			NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46	
			NA	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97	
B2	BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
	SCEE - BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
B3	BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
	SCEE - BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
				NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67

Fonte: ANEEL (<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20233292ti.pdf>)

Gráfico 11 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP



Fonte: ANEEL (<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20223146ti.pdf>)

Ao longo da execução do contrato de Parceria Público-Privada (PPP), é realizado um acompanhamento constante dos custos de energia, com o intuito de destacar a efetiva economia gerada pelo projeto.

A partir de janeiro de 2024, em virtude do reajuste tarifário determinado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) conforme a RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.292, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2023, os custos por quilowatt-hora (kWh) experimentaram um acréscimo médio de 14,70%. Esse ajuste tarifário será aplicado de 02 de dezembro de 2023 a 01 de dezembro de 2024, refletindo diretamente nos valores das faturas de energia ao longo desse período.

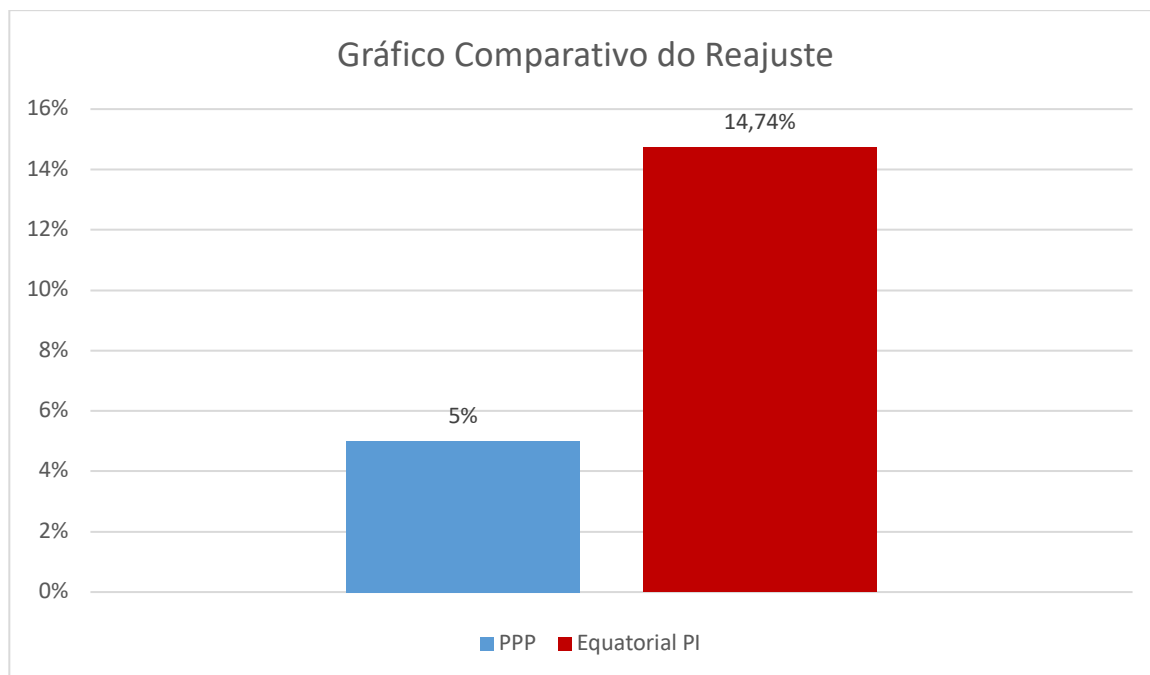
Em contrapartida, observamos que em 2023, a contraprestação máxima desembolsada pelo Poder Concedente alcançou o valor de R\$ 460.586,71. Sofrendo reajuste contratual anual alcançando o valor de R\$ 484.858,52, representando um incremento aproximado de 5%.

Assim, a principal vantagem financeira evidencia-se na modalidade de reajuste do contrato da PPP, que segue a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Concomitantemente, a tarifa de energia é recalculada considerando o IPCA somado a outros fatores externos, tais como variação de tributos, encargos setoriais e condições climáticas. É relevante ressaltar que este último ponto ganha destaque devido à predominância da matriz elétrica brasileira proveniente de fonte hídrica.

Para o ano de 2024 o comparativo do valor dos reajustes segue no gráfico abaixo.

Gráfico 12 - Comparativo do valor do reajuste anual.



Fonte: Elaboração própria

9. INDICADORES DE DESEMPENHO

Com o objetivo de garantir a excelência do contrato de Parceria Público-Privada (PPP) para construção, operação, manutenção e gestão de miniusinas de geração de energia fotovoltaica, o monitoramento contratual será baseado em procedimentos constantes de verificação que avaliarão o desempenho da Concessionária de forma clara e objetiva. Os indicadores de desempenho serão focados nos resultados do serviço, estabelecendo níveis satisfatórios de desempenho definidos previamente pelo Estado, sem especificar como a SPE deve cumprir tais níveis, permitindo-lhe estabelecer os meios mais eficientes para atingir os resultados desejados.

O modelo de avaliação inserido neste documento conta com a descrição completa de cada indicador e a metodologia de medição destes indicadores de acordo com o período do projeto. Cada indicador será medido periodicamente, conforme descrito, conforme os critérios de desempenho definidos no ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC.

Adicionalmente, o montante da remuneração mensal que o Estado deve pagar à concessionária está vinculado aos indicadores pré-determinados estipulados no Edital e mencionados aqui. Esses indicadores serão acompanhados pelo Verificador Independente:

INDICADORES DE OBRA

- Índice de Execução da Obra;
- Custo da Obra.

INDICADORES DE OPERAÇÃO

- Produção de Energia por usina;
- Eficiência da Usina;
- Rendimento dos Inversores;

INDICADORES DE MANUTENÇÃO

- Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos;
- Número de limpeza parcial e geral dos módulos;
- Número de atividades preventivas realizadas;
- Número de atividades preditivas realizadas;
- Número de atividades corretivas realizadas;

INDICADORES DE VISITAS EDUCACIONAIS

- Número de Visitas;
- Qualidade das Visitas.

INDICADORES ECONÔMICOS

- Custo Operacional Anual;
- Faturamento anual

9.1. INDICADORES DE OBRA

Considerando que a usina realizou o seu comissionamento a frio em 19 de dezembro de 2022, que já encontra-se conectada desde ano de 2023 e que toda a obra foi finalizada, é declarada o encerramento de avaliação deste indicador. Qualquer informação sobre este item pode ser consultada nos relatórios anteriores a este.

9.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO

9.2.1. Desempenho de Produção de Energia

Este indicador compõe o item 4.2.1 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo medir o desempenho individual das Usinas Fotovoltaicas. Será verificado se os valores em kWh/mês estão de acordo com o pré-definido no EVTEA do contrato de PPP. A verificação se tornará mais qualificada na medida em que se formar uma série histórica da geração de energia nos horários de verificação. A aferição será feita a partir da comparação da produção diária, mensal e anual.

Fórmula de Cálculo: Soma da energia elétrica produzida pela usina fotovoltaica durante o mês.

Unidade de Medida: Quilowatt-hora por mês (kWh/mês).

Método de Aferição: Relatório do medidor de energia da concessionária (ANEEL).

Período de Aferição: Mensal, desde o início da operação ao fim do contrato.

Parâmetro: O valor deve ser de acordo com o consumo de energia elétrica do ESTADO estipulado conforme o EVTEA.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

O indicador de produção de energia elétrica é o principal método de aferição dos serviços contratados, em que a SPE deve medir a quantidade de energia injetada na rede, por meio de sistema próprio ou pelo relógio de medição da Equatorial Piauí, e o CMOG/Verificador Independente tem como obrigação atestar a todos os dados apresentados.

Importante ressaltar que toda energia injetada na rede pela usina será enviada para unidades consumidoras cadastradas na Lista de Rateio, conforme apresentado no item 7, e que o montante de créditos de energia será dividido seguindo a proporção pré-estabelecida na lista de rateio. Os valores de energia excedentes no referido mês que não foram utilizados ficarão armazenados no banco de crédito do SCEE por um período de até 60 meses, conforme Lei nº 14.300/2022.

Na documentação de faturamento enviada pela SPE, foi mensurada uma geração de 616.083,69 kWh entre o período de 1 de maio de 2024 a 31 de maio de 2024, que é inferior ao valor de geração média contratada (650.000 kWh). Logo, o banco de crédito está deficitário e a SPE não atendeu as expectativas de geração mensal conforme estipulado no contrato.

Figura 8 - Resumo do faturamento

QUADRO – RESUMO FATURAMENTO		
Geração Contratada	Contrato de PPP	650.000 kWh
Geração Mensurada nos Inversores	Auditoria Verificador Independente	616.083,69 kWh
Geração Mensurada pela Rio Poti Energia	Medição de maio	616.083,69 kWh
Geração Faturada	adicionados -33.916,31 kWh do Banco de Crédito	616.083,69 kWh

Fonte: Elaboração própria

9.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica

Este indicador compõe o item 4.2.2 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a capacidade de produção de energia real comparada com o índice de radiação daquele horário.

Fórmula de Cálculo: $[(\text{Produção real de energia}) : (\text{Produção esperada no horário verificado})] \times 100$

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Para medir este indicador é necessário saber a quantidade de energia produzida diariamente e comparar com a produção máxima esperada das placas considerando a irradiação verificada pelos medidores de irradiância. Deverá ser feita a comparação também com a produção de energia verificada no horário verificado em relação com o mesmo horário em data anterior.

Período de Aferição: Diário, desde o início da operação ao fim do contrato.

Parâmetro: É ideal que o resultado seja próximo de 100%.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

Para realizar essa medição é necessário ter uma base de dados consolidada, para realizar os comparativos de períodos anteriores com o atual, além de validar os dados coletados pelos sistemas de medição meteorológicos.

CÁLCULO			
Mês da apuração: Maio			
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência
1		10.132 KWh	0%
2		11.414 KWh	0%
3		12.368 KWh	0%
4		13.706 KWh	0%
5		13.753 KWh	0%
6		14.533 KWh	0%
7		14.803 KWh	0%
8		14.875 KWh	0%
9		15.024 KWh	0%
10		15.138 KWh	0%
11		15.248 KWh	0%
12		15.475 KWh	0%
13		15.684 KWh	0%
14		17.001 KWh	0%
15		17.337 KWh	0%
16		17.352 KWh	0%
17		17.943 KWh	0%
18		18.045 KWh	0%
19		18.068 KWh	0%
20		18.205 KWh	0%
21		18.354 KWh	0%
22		18.451 KWh	0%
23		19.342 KWh	0%
24		19.866 KWh	0%
25		20.219 KWh	0%
26		20.307 KWh	0%
27		20.527 KWh	0%
28		20.795 KWh	0%
29		21.152 KWh	0%
30		21.176 KWh	0%
31			

Piranômetro sem funcionar
Previsão: 24.06.24

A usina da SPE apresentou uma eficiência média de 100%, valor acima do esperado.

9.2.1. Rendimento dos Inversores

Este indicador compõe o item 4.2.3 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a capacidade de funcionamento do equipamento.

Fórmula de Cálculo: $[(Corrente\ contínua):(Corrente\ alternada)]x100$

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Dados fornecidos pelo inversor.

Período de Aferição: Diário, desde o início da operação ao fim do contrato.

Parâmetro: Deve estar de acordo com o dado de fabricação do inversor.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A fórmula de apresentação deste indicador está incorreta, pois a maneira correta de medir a eficiência de geração da usina é avaliando a relação entre Potência de Entrada (CC) com a Potência de Saída (CA). No item 3 do Relatório de Faturamento da SPE a tabela foi construída considerando as potências de saída e entrada, atestando uma eficiência de 98,3%, valor auditado por meio dos dados apresentados pelo inversor, e em conformidade.

CÁLCULO				
Mês da apuração: Maio				
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)		POTÊNCIA SAÍDA (CA)	Rendimento
1	926,53 KW		912,12 KW	98,4%
2	2.832,37 KW		2.786,64 KW	98,4%
3	2.738,44 KW		2.692,52 KW	98,3%
4	951,80 KW		938,10 KW	98,6%
5	2.811,18 KW		2.761,27 KW	98,2%
6	2.920,41 KW		2.865,95 KW	98,1%
7	2.924,95 KW		2.873,05 KW	98,2%
8	2.797,91 KW		2.748,98 KW	98,3%
9	2.935,14 KW		2.887,31 KW	98,4%
10	2.499,33 KW		2.457,00 KW	98,3%
11	2.230,48 KW		2.191,69 KW	98,3%
12	1.048,68 KW		1.031,89 KW	98,4%
13	2.799,77 KW		2.749,09 KW	98,2%
14	2.677,70 KW		2.629,42 KW	98,2%
15	2.943,85 KW		2.889,97 KW	98,2%
16	898,33 KW		883,48 KW	98,3%
17	2.937,67 KW		2.884,16 KW	98,2%
18	1.378,82 KW		1.356,20 KW	98,4%
19	2.624,54 KW		2.580,69 KW	98,3%
20	2.930,62 KW		2.875,93 KW	98,1%
21	1.040,76 KW		1.024,32 KW	98,4%
22	2.590,06 KW		2.549,95 KW	98,5%
23	1.434,23 KW		1.413,08 KW	98,5%
24	2.867,05 KW		2.814,76 KW	98,2%
25	2.859,72 KW		2.807,29 KW	98,2%
26	1.410,76 KW		1.388,54 KW	98,4%
27	2.871,78 KW		2.819,31 KW	98,2%
28	2.881,42 KW		2.828,86 KW	98,2%
29	652,40 KW		642,83 KW	98,5%
30	2.505,94 KW		2.462,73 KW	98,3%
31	2.894,83 KW		2.845,45 KW	98,3%

9.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO

9.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos

Este indicador compõe o item 4.3.1 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a qualidade do produto adquirido.

Fórmula de Cálculo: Soma: (número de equipamentos defeituosos)

Unidade de Medida: Equipamentos

Método de Aferição: Soma de cada tipo de equipamento separados por marca.

Período de Aferição: Trimestral, do fim da obra ao encerramento do contrato.

Parâmetro: É ideal que o resultado seja próximo de 0 (zero).

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

CÁLCULO			
Trimestre da apuração: ABRIL/MAIO/JUNHO			
#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA
Número de Ocorrências: 0 Referência 0 Índice Redutor: 1,00			

A SPE relatou nenhuma ocorrência em equipamento durante o mês de maio.

9.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos

Este indicador compõe o item 4.3.2 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a limpeza dos módulos fotovoltaicos.

Os dados apresentados pela concessionária não estão claros, porém, o acúmulo de sujeira nos módulos impacta diretamente na capacidade de geração. Considerando que o valor de geração apresentado pela Concessionária está acima do esperado, entende-se que a planta fotovoltaica está operando plenamente, e que a Rio Poti Energia não deve ser penalizado ou ter a sua contraprestação afetada por este indicador.

CÁLCULO			
Mês da apuração: Maio			
Subcampo	Quantidade de Limpeza Efetuada	Quantidade de Limpeza Efetuada no Ano Anterior	Desvio
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0

9.3.3. Número de atividades preventivas realizadas

Este indicador compõe o item 4.3.3 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a manutenção da Usina Fotovoltaica.

Fórmula de Cálculo: Soma do número de atividades preventivas no mês.

Unidade de Medida: Atividades preventivas.

Método de Aferição: Soma de todas as atividades preventivas realizadas na Usina Fotovoltaica.

Período de Aferição: Mensal, do fim da obra ao encerramento do contrato.

Parâmetro: Deve ser comparado com a eficiência da Usina Fotovoltaica e rendimento dos inversores para verificar se as atividades preventivas estão adequadas. Será utilizado como valores de parâmetros o número médio de atividades preventivas realizadas no mesmo mês do ano anterior, a contar do segundo ano de operação.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE relatou três atividades realizadas no mês de maio.

CÁLCULO			
Mês da apuração: Maio			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Roçagem	Perímetro	Maio
2	Limpeza e Verificação de Umidade	Piranômetros	13.05.24
3	Inspecção visual e limpeza	Estação Solarimétrica	27.05.24

9.3.4. Número de atividades preditivas realizadas

Este indicador compõe o item 4.3.4 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a manutenção da Usina Fotovoltaica.

Fórmula de Cálculo: Soma do número de atividades preditivas no mês.

Unidade de Medida: Atividades preditivas.

Método de Aferição: Soma de todas as atividades preditivas realizadas na Usina Fotovoltaica.

Período de Aferição: Mensal, do fim da obra ao encerramento do contrato.

Parâmetro: Deve ser comparado com a eficiência da Usina Fotovoltaica e rendimento dos inversores para verificar se as atividades preditivas estão adequadas. Será utilizado como valores de parâmetros o número médio de atividades preditivas realizadas no mesmo mês do ano anterior, a contar do segundo ano de operação.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE não relatou atividades preditivas no mês de maio.

CÁLCULO			
Mês da apuração: Maio			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA

9.3.5. Número de atividades corretivas realizadas

Este indicador compõe o item 4.3.5 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a manutenção da Usina Fotovoltaica.

Fórmula de Cálculo: Soma do número de atividades corretivas no mês.

Unidade de Medida: Atividades corretivas.

Método de Aferição: Soma de todas as atividades corretivas realizadas na Usina Fotovoltaica.

Período de Aferição: Mensal, do fim da obra ao encerramento do contrato.

Parâmetro: Deve ser comparado com a eficiência da Usina Fotovoltaica e rendimento dos inversores para verificar se as atividades preditivas estão adequadas. Será utilizado como valores de parâmetros o número médio de atividades preditivas realizadas no mesmo mês do ano anterior, a contar do segundo ano de operação.

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

CÁLCULO			
Mês da apuração: Maio			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Reaperto do conectores MC	Inversor 1	28.05.24
2	Reaperto do conectores MC	Inversor 8	14.05.24
3	Troca de módulo quebrado	Modulo 29 / Fileira irmã / Tracker 18	09.05.24

A SPE relatou três atividades corretivas no mês de maio.

9.4. INDICADORES EDUCACIONAIS

Ainda não há base de dados para apuração dos indicadores educacionais.

9.5. INDICADORES ECONÔMICOS

Ainda não há base de dados para apuração dos indicadores econômicos.

10. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE

Conforme o escopo estabelecido, é responsabilidade deste Verificador Independente desenvolver ou adquirir uma ferramenta para acompanhar os dados da Concessão. O sistema deve ser capaz de armazenar de forma segura todos os documentos relacionados à Concessão, incluindo correspondências e relatórios periódicos, levando em consideração o longo prazo da Concessão.

O sistema deve ter funcionalidades gerenciais, auxiliando no fluxo de comunicação e no controle de prazos das correspondências entre as partes contratantes. Deve ser de fácil manuseio, incentivando sua utilização e permitindo a comunicação dos dados cadastrados e alterados para um grupo de usuários autorizados previamente.

O sistema irá contar com um dashboard que apresente informações sobre a geração da usina e todos os dados relevantes sobre as externalidades do projeto. A estrutura de informações da aplicação abrange os itens descritos na tabela abaixo.

Tabela 11 - Estrutura do software de gestão de contrato

INPUT	OBJETIVO
Dados de Geração da Usina	Avaliar a capacidade de geração da usina de acordo com valor estipulado no contrato de concessão da PPP Energia Limpa do Piauí. Dados Apresentados: <ul style="list-style-type: none">• Geração Mensal• Geração Anual
Dados de Eficiência dos Inversores	Avaliar a eficiência de funcionamento dos inversores. Dados Apresentados: <ul style="list-style-type: none">• Eficiência dos arranjos dos inversores
Externalidades Ambientais	Apresentar informações referentes ao impacto ambiental gerado pelo projeto. Dados Apresentados:

• Emissão de CO2 evitadas

Fonte: Elaboração própria

Inicialmente toda a plataforma seria desenvolvida por meio do Power BI, porém, foram identificados diversos desafios que impedem o fluxo de dados na plataforma, tais como o a formato de exportação dos dados dos inversores, a base de servidores e estabilidade de acesso.

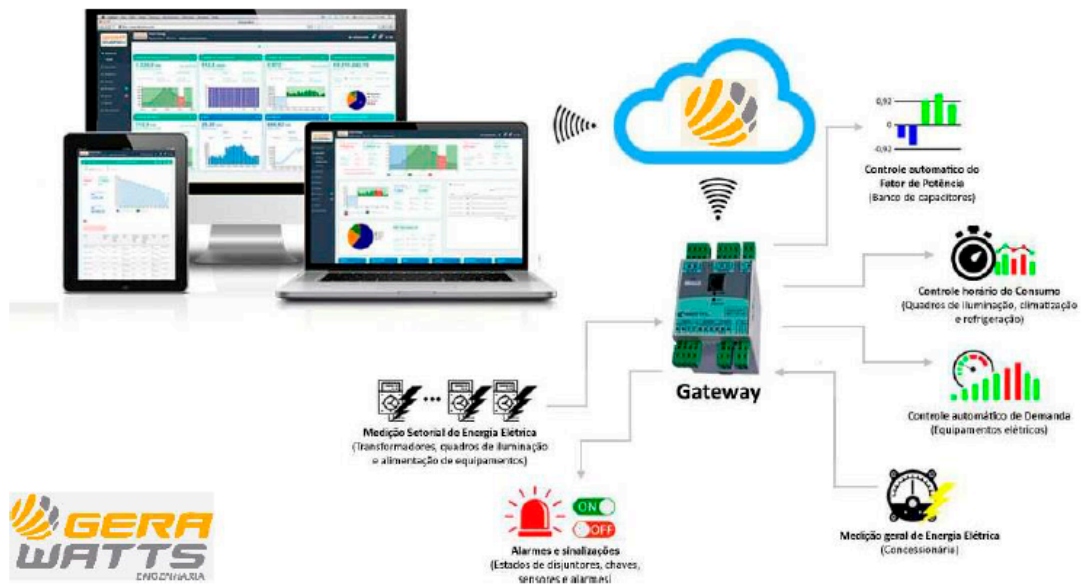
Com a finalidade de atender a este quesito contratual, este Verificador Independente solicitará formalmente uma autorização a SPE e ao Governo do Estado do Piauí para a instalação de um sistema de monitoramento independente dentro da cabine primária da usina.

O sistema de gestão e monitoramento trabalha em Paralelo com a Medição da Concessionária de Energia, utilizando Porta TX/RX disponibilizado pela mesma ao consumidor para fins de monitoramento instantâneo e gestão.

O sistema é composto pelos seguintes componentes físicos e instalados dentro do Cubículo de Medição.

- Cabo de Alimentação GATE (GPRS)
- Caixa Plástica Pequena
- Caixa GW GATE/SM-LINK
- Concentrador GW GATE LDU9000 ADS.
- Fonte 100 Amperes / 240 Volts
- Isolador Ótico/Serial
- Modem Celular GSM/GPRS RS232.

Figura 9 - Sistema de monitoramento independente



A equipe da Saecularis e da Gera Watts Energia realizaram uma visita *in loco* com vistas a identificar possíveis pontos de instalação, bem como modelo e disponibilidade de portas medidor da Concessionária de Energia, conforme imagens abaixo.

Figura 10 - Equipe da GeraWatt Energia realizando a avaliação das conexões da cabine primária.



Após a autorização da SPE e do Governo do Estado do Piauí, o prazo para instalação completa do sistema é de 30 dias corridos.

11. CONTROLE DE PENDÊNCIAS

Este tópico tem como objetivo apresentar de maneira clara obrigações em aberto ou pendentes de resposta pelos agentes contratuais (Poder Público e Parceiro Privado), de acordo com o conhecimento adquirido até o momento do Verificador Independente. Essas questões serão tratadas por meio de comunicações oficiais ou verificadas nas obrigações contratuais e regulamentações aplicáveis.

É recomendado que, no que se refere a questões gerais comuns à Concessão, as comunicações sejam enviadas a todos os agentes contratuais, visando garantir o acompanhamento adequado da Concessão e permitindo a atualização do Controle de Pendências.

Tabela 12 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos

ITEM	PENDÊNCIAS	DOCUMENTO	DATA	STATUS
1	Entrega do <i>as built</i>	ANEXO VI DO CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS	13/02/2023	NÃO IDENTIFICADO

Fonte: Elaboração própria

Referente ao item 1 da tabela 9, até a presente data de elaboração do relatório, não foi identificado a entrega do *as built* ao Poder Concedente, conforme item 4.1.6. do ANEXO VI DO CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS.

“4.1.6. Apresentar, ao final da obra, o “*as built*” completo, em meio magnético e por meio de cópia plotada e assinada pelo responsável técnico da CONCESSIONÁRIA;”

É recomendável que a Concessionária elabore esta documentação, visto que trata-se de um marco temporal importante para o contrato.

REFERÊNCIAS

BRESSANE, L. A. Energia Solar no Brasil: Um Estudo sobre o Potencial e as Barreiras do Desenvolvimento da Geração Distribuída. 1ª edição. Curitiba: Appris, 2020.

ANEEL. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 abr. 2012. Seção 1, p. 127.

PMI. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 6ª edição. São Paulo: Project Management Institute, 2017.

CONCLUSÃO

Com base nas ações realizadas pela SPE no mês de **maio de 2024**, e considerando os documentos acostados aos autos e a avaliação realizada quanto ao cumprimento das obrigações contratuais, conclui-se que de acordo com os parâmetros estipulados no contrato a SPE não atendeu ao seu principal indicador de desempenho.

A RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA realizou todas as suas obrigações construtivas, o comissionamento e conexão da rede de distribuição elétrica da Equatorial Piauí. Após o processo de comissionamento, a usina iniciou a geração de energia elétrica na rede de distribuição.

Teresina (PI), 07 de junho de 2024.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Sócio da Saecularis