

OFÍCIO Nº 30/2024/VI_MINIUSINAS

Teresina, 10 de maio de 2024

Ilmo. Sr. Emmanuel Fernando de Assunção Saraiva

Coordenador do Comitê de Monitoramento e Gestão de Contratos - CMOG

Superintendência de Parcerias e Concessões – SUPARC

C/C Ilmo. Sr. Guilherme Gondim

Representante Legal: GM ENERGIA SPE LTDA

Assunto: Envio do relatório mensal referente ao contrato nº 03/2020.

Excelentíssimo Senhor,

Na condição de Verificador Independente do Contrato de Parceria Público-Privada nº 03/2020, vem, em atenção à cláusula VI do Contrato de Empresa Especializada para atuar como Verificador Independente, apresentar o Relatório Mensal de Verificação SAECULARIS_C03_M04_A24, referente ao mês de abril de 2024.

Destacamos nossa total disponibilidade para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Saecularis

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

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C03_M04_A24

Contrato:	Contrato de Parceria Público-Privada Nº 003/2020
Mês de Avaliação	Abril 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 III – GD Altos – 3.150 kW
Poder Concedente:	SESAPI
Empresa Concessionária:	GM ENERGIA SPE LTDA.
Verificador Independente:	Saecularis

Maior de 2024

Sumário

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. PANORAMA CONTRATUAL	6
3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	7
3.1. Atribuições do V.I.:	8
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO	10
5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R\$/kWh)	12
6. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS.....	15
7. GERAÇÃO DE ENERGIA.....	17
7.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES	18
7.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA	20
7.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ	20
8. FATURAMENTO CONTRATO 03/2020	20
8.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA	20
8.2. RESUMO DOS VALORES DE GERAÇÃO	24
8.3. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO	27
8.4. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP.....	36
9. INDICADORES DE DESEMPENHO	42
9.1. Índice de Execução de Obra.....	44
9.2. Custo de Obra	46
9.1. INDICADORES DE OPERAÇÃO	46
9.1.1. Desempenho de Produção de Energia	46
9.1.2. Eficiência da Usina Fotovoltaica	48
9.1.1.1. Rendimento dos Inversores.....	49
9.2. INDICADORES DE MANUTENÇÃO	50
9.2.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos	50
9.2.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos	51
9.2.3. Número de atividades preventivas realizadas.....	52
9.2.4. Número de atividades preditivas realizadas	52
9.2.5. Número de atividades corretivas realizadas	53
9.3. INDICADORES EDUCACIONAIS	54
9.4. INDICADORES ECONÔMICOS.....	54
10. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	54
11. CONTROLE DE PENDÊNCIAS	58
REFERÊNCIAS	60

CONCLUSÃO..... 61

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo do protocolo de faturamento	3
Tabela 2 - Resumo das informações de geração e faturamento	4
Tabela 3 - Dados gerais do contrato	10
Tabela 4 - Dados de geração dos 14 inversores, referentes ao mês de Abril	18
Tabela 5 - Protocolo de faturamento da SPE.....	21
Tabela 6 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e o valor exigido no EVTEA.	22
Tabela 7 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e os dados verificados nos inversores.....	22
Tabela 8 - Dados de geração do faturamento da SPE, que pode ser atualizado após a emissão das faturas de energia da Equatorial Piauí.....	25
Tabela 9 - Banco de Créditos	27
Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1	28
Tabela 11 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2	29
Tabela 12 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3	29
Tabela 13 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento	36
Tabela 14 - Resumo da cobrança da contraprestação em relação ao quantitativo de geração de energia	37
Tabela 15 - Valor custo o quilowatt hora do projeto de PPP	38
Tabela 16 - Avaliação do Índice de Execução de Obra.....	45
Tabela 17 - Item 9.1 do ANEXO VIII DO CONTRATO – MATRIZ DE RISCOS E MECANISMOS DE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO FINANCEIRO.....	45
Tabela 18 - Situação de regularidade da cobrança dos faturamentos.....	48
Tabela 19 - Estrutura do software de gestão do contrato	55
Tabela 20 - Cronograma de desenvolvimento do software	57
Tabela 21 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos.....	58

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Comparativo do custo de energia - PPP x Grupo B3	14
Gráfico 2 - Geração mensal com base nos dados dos inversores	19
Gráfico 3 - Geração de setembro com base nos dados dos inversores	20
Gráfico 8 - Comparativo da energia gerada com a esperada conforme o EVTEA	26
Gráfico 9 - Análise gráfica do Banco de Crédito	27
Gráfico 10 - Análise gráfica do custo do kWh do projeto de PPP	38
Gráfico 11 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo A (sem imposto).....	40

Gráfico 12 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo B (sem imposto).....41

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização da usina.....	11
Figura 2 - Macrolocalização da usina.....	11
Figura 3- Irradiação Solar no Plano Horizontal para Localidades próximas - Teresina/Timon	32
Figura 4 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto).....	39
Figura 5 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto.....	40
Figura 6 - Software de monitoramento.....	57

RESUMO

O presente Relatório de Verificação tem por objetivo apresentar as principais ações realizadas pelo Verificador Independente no mês de **abril de 2024**, visando compilar o andamento das diversas atividades supervisionada.

Dentre os trabalhos do Verificador Independente para a Miniusina Fotovoltaica GD Altos, localizada no município de Coivaras no Piauí, está a Elaboração do Relatório de Verificação em que estão inclusos os itens descritos abaixo:

- Contextualização (Panorama Contratual) e Funções Gerenciais do Verificador; Atividades Desenvolvidas;
- Indicadores de Desempenho;
- Metodologia para Aferição dos Indicadores de Desempenho;
- Pendências;
- Documentações Solicitadas;
- Conclusão.

A seguir temos uma tabela contendo o resumo das informações estratégicas do presente relatório, e o detalhamento de cada item foi desenvolvida nos tópicos do presente documento.

RESUMO DOS DADOS DE FATURAMENTO DA SPE

Tabela 1 - Resumo do protocolo de faturamento

Mês de Faturamento	Data	Processo SEI
Junho de 2023	10 de agosto de 2023	00003.004734/2023-32
Julho de 2023	10 de agosto de 2023	00003.004735/2023-87
Agosto de 2023	01 de setembro de 2023	00002.009680/2023-10
Setembro de 2023	02 de outubro de 2023	00299.000298/2023-54
Outubro de 2023	03 de novembro de 2023	00012.042349/2023-84
Novembro de 2023	01 de dezembro de 2023	00002.013607/2023-34
Dezembro de 2023	03 de janeiro de 2024	00012.000264/2024-18
Janeiro de 2024	01 de fevereiro de 2024	00299.000059/2024-85
Fevereiro de 2024	04 de março de 2024	00002.001903/2024-73

Março de 2024	03 de abril de 2024	00002.002888/2024-81
Abril de 2024	03 de maio de 2024	00002.003882/2024-21

Fonte: Elaboração própria

RESUMO DOS DADOS DE AVALIAÇÃO DO FATURAMENTO

Tabela 2 - Resumo das informações de geração e faturamento

PERÍODO	VALOR	SITUAÇÃO
Junho de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Julho de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Agosto de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Setembro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Outubro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Novembro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Dezembro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Janeiro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Fevereiro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Março de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Abril de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade

Fonte: Elaboração própria

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 GM ENERGIA SPE LTDA para a Prestação de Serviços de Verificador Independente, conforme dispositivos constantes no Contrato de Parceria Público-Privada nº 03/2020, com total autonomia e independência, sem qualquer espécie de subordinação ao Contratante ou ao Poder Concedente.

A Saecularis atua no interesse do Poder Concedente - SESAPI, como Verificador Independente para o desenvolvimento de estudos e análises técnicas, no apoio à fiscalização e acompanhamento da Concessão, sob responsabilidade da GM ENERGIA 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 Miniusinas 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 (SESAPI), 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 V.I.:

- 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 3 - Dados gerais do contrato

Contrato de PPP Nº 03/2020 – Terreno Público	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE - SESAPI
Concessionária	GM ENERGIA SPE LTDA
Prazo da Concessão	25 anos
Valor da contraprestação	R\$ 390.000,00
Valor do Contrato	R\$ 16.410.709,00
Localização da usina	Coivaras - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	801587.96 m E
Longitude UTM	9423680.08 m S

Figura 1 - Localização da usina

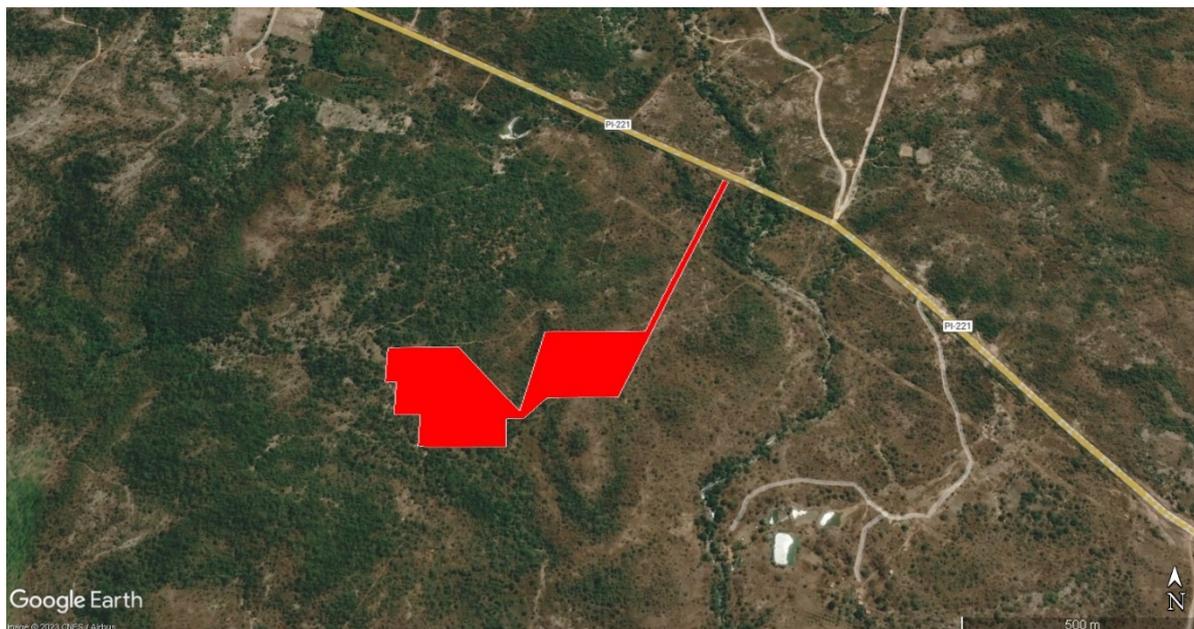
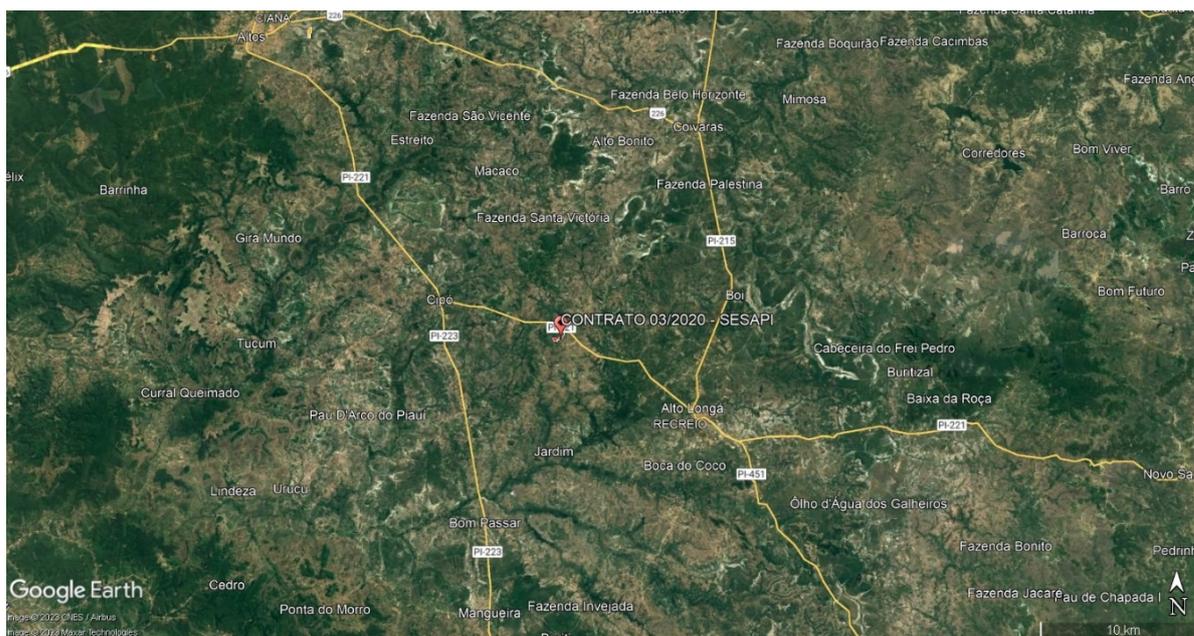


Figura 2 - Macrolocalização da usina



Fonte: Elaboração própria

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\$ 390.000,00

Valor Médio de Geração: 650.000 kWh/mês

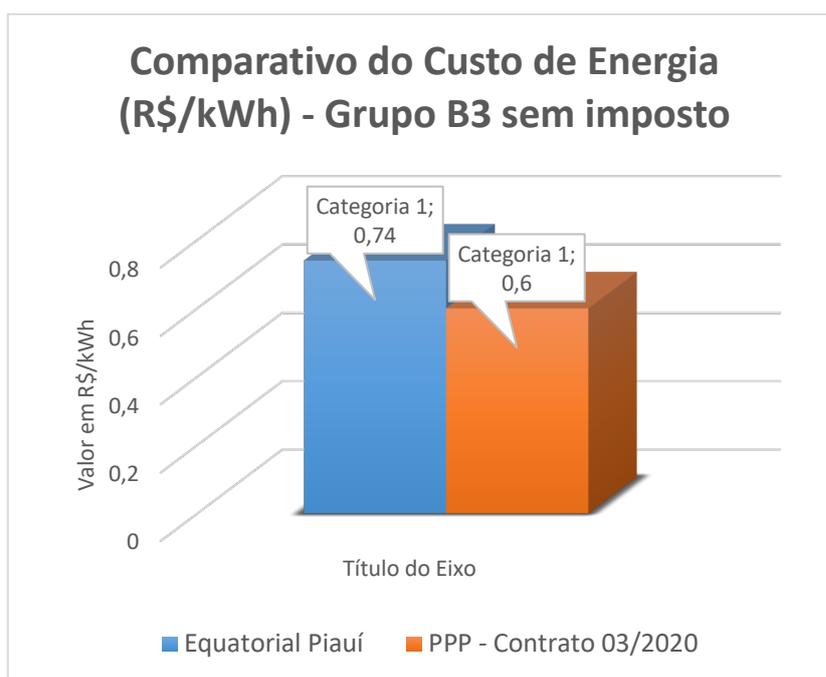
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 390.000,00}{650.000,00 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = 0,60 \text{ R\$/kWh}$$

Considerando o valor da contraprestação na data da licitação, podemos concluir que o custo médio do kWh do Contrato 03/2020, é de 0,60 R\$/kWh (sessenta 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 do custo de energia - PPP x Grupo B3



Fonte: Elaboração própria

Os dados de avaliação da vantajosidade financeira serão desenvolvidos ao longo do processo de verificação, assim, com o passar do tempo será possível mensurar diversos pontos de economia financeira presentes no projeto.

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 GM 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.

 LISTA DE RATEIO PARA AS UNIDADES CONSUMIDORAS PARTICIPANTES DO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO (Autoconsumo Remoto, Geração Compartilhada e EMUC)				
Conta Contrato da UC geradora		Enquadramento	Empreendimento de Múltiplas Unidades	
Local da solicitação				Data solicitação
				06/04/2023
	% kWh	Conta Contrato	Classe de Consumo	ENDEREÇO
1	2,33%	02811110-3	Serviço Público	Pc cel Rubem Macedo , S/N, B-Urbano, CEP 64.770-000, São Raimundo Nonato - PI
2	0,54%	1610372-6	Serviço Público	R. Izildinha Piauilino , S/N, 730, B-Aeroporto, CEP 64.900-000, Bom Jesus – PI
3	9,31%	0232726-0	Serviço Público	Pc Idelfonso Ramos, S/N, B-Urbano, Cep 64.800-000 , Floriano – PI
4	2,67%	0242392-8	Serviço Público	Av Antonio Reinaldo Soares, 586, B-Urbano, CEP 64.500-000, Oeiras – PI
5	2,37%	0286606-4	Serviço Público	Av Dr Raimundo Santos, 546, Centro, CEP 64.900-00, Bom Jesus-PI.
6	0,98%	0298624-8	Serviço Público	AV MARECHAL DUTRA, 1266, Centro. CEP 64.890-000 - CANTO DO BURITI - PI
7	0,43%	0556397-6	Serviço Público	R. JOAO DANTAS , 1201 MANGUINHA B-URBANO - CEP 64.800-000 - FLORIANO - PI
8	0,85%	221401-6	Serviço Público	AV BENICIO ALVES , 577 S/C CENTRO -CEP 64.325-000 - ELESBAO VELOSO - PI
9	1,58%	0280209-0	Serviço Público	AV JOSE CAVALCANTE , 256 S/C CENTRO - CEP 64.860-000 - URUCUI - PI
10	0,12%	1616188-2	Serviço Público	AV BATISTA SILVA , 1165 1165 CANT DE OBRAS SAO VICENTE DE PAULA CEP 64.217-080 - PARNAIBA - PI
11	0,52%	0275151-8	Serviço Público	AV JOSE AQUILES SOUSA , S/N CENTRO - CEP 64.690-000 - FRONTEIRAS - PI
12	1,89%	0151554-3	Serviço Público	R. MARECHAL DEODORO , 341 CENTRO - CEP 64.180-000 - ESPERANTINA - PI
13	3,26%	0184410-5	Serviço Público	AV CONTORNO , S/N FATIMA - CEP 64.280-000 - CAMPO MAIOR - PI
14	0,52%	0197889-6	Serviço Público	R. COLETOR JOSE ARAUJO , 80 S/C CENTRO - CEP 64.330-000 - SAO MIGUEL DO TAPUIO - PI
15	1,83%	0161625-0	Serviço Público	PC MONSENHOR BOZON , S/N CENTRO - CEP 64.100-000 - BARRAS - PI
16	1,35%	0510799-7	Serviço Público	R. GOV LUCIDIO PORTELA ,585 - CENTRO CEP 64.110-000 - JOSE DE FREITAS - PI
17	1,15%	0047776-1	Serviço Público	R. AREOLINO DE ABREU , 1346 CENTRO - CEP 64.000-180 - TERESINA - PI
18	1,26%	0354948-8	Serviço Público	R. JILO , 3317 TERESINA B-URBANO - CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
19	0,73%	0765021-3	Serviço Público	R. PERNAMBUCO , 2464 PRIMAVERA CEP 64.003-500 - TERESINA - PI
20	3,07%	0656872-6	Serviço Público	R. 19 DE NOVEMBRO , 1945 CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
21	1,26%	0322029-0	Serviço Público	AV HIGINO CUNHA , 1287 ILHOTAS - CEP 64.014-220 - TERESINA - PI
22	4,02%	1543526-1	Serviço Público	AV PEDRO FREITAS , 2040 BLOCO A VERMELHA - CEP 64.018-000 - TERESINA - PI
23	3,67%	0012495-8	Serviço Público	R. 01 DE MAIO , 235 CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
24	1,99%	0012497-4	Serviço Público	R. GOV RAIMUNDO ARTUR VASCONCELOS , 150 CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
25	15,76%	0018468-3	Serviço Público	AV HIGINO CUNHA , 1215 ILHOTAS - CEP 64.014-220 - TERESINA - PI
26	3,37%	0012504-0	Serviço Público	R. GOV RAIMUNDO ARTUR VASCONCELOS , 220 CEP 64.000-000 - TERESINA - PI

27	1,02%	0289834-9	Serviço Público	R. ANTONIO N CARVALHO , 345 CENTRO CEP 64.980-000 - CORRENTE - PI
28	1,18%	1124903-0	Serviço Público	R. JOAO CHICO , S/N CEP 64.800-000 - FLORIANO - PI
29	6,74%	1127785-8	Serviço Público	AV DR. PADUA MENDES , S/N CENTRO - CEP 64.260-000 - PIRIPIRI - PI
30	1,22%	0361972-9	Serviço Público	R. 01 DE MAIO , S/N CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
31	3,16%	1214564-5	Serviço Público	R. SAO PEDRO , S/N CENTRO - CEP 64.001-260 - TERESINA - PI
32	3,29%	0012498-2	Serviço Público	R. GOV RAIMUNDO ARTUR VASCONCELOS , 151 CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
33	0,65%	1191014-3	Serviço Público	R. SAO PEDRO , S/N ESQ. GOV.ARTUR VAS CENTRO - CEP 64.001-260 - TERESINA - PI
34	3,98%	0097303-3	Serviço Público	R. 01 DE MAIO , 2420 B-URBANO - CEP 64.000-000 - TERESINA - PI
35	8,94%	0369088-1	Serviço Público	R. RICARDO RODRIGUES COIMBRA , 1650. DIRCEU ARCOVERDE - CEP 64.210-170 -
36	2,99%	0263494-5	Serviço Público	R. LUIZ NUNES , S/N SAO JOSE - CEP 64.601-237 - PICOS - PI

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 no processo de avaliação: 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.

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 avaliados o desempenho da planta fotovoltaica no mês de abril de 2024, com o intuito de averiguar se a SPE está em conformidade com o objeto principal do contrato.

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. A metodologia de avaliação é por meio dos dados emitidos pelos inversores e fornecidos pela SPE por meio de 14 planilhas, no qual não é considerado as perdas elétricas entre o ponto de conversão e o medidor de energia.

Avaliando os dados entregues pela SPE, equivalente ao período de 1 de abril de 2024 a 30 de abril de 2024 foi mensurado o valor de 598.352,50 kWh, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 4 - Dados de geração dos 14 inversores, referentes ao mês de Abril

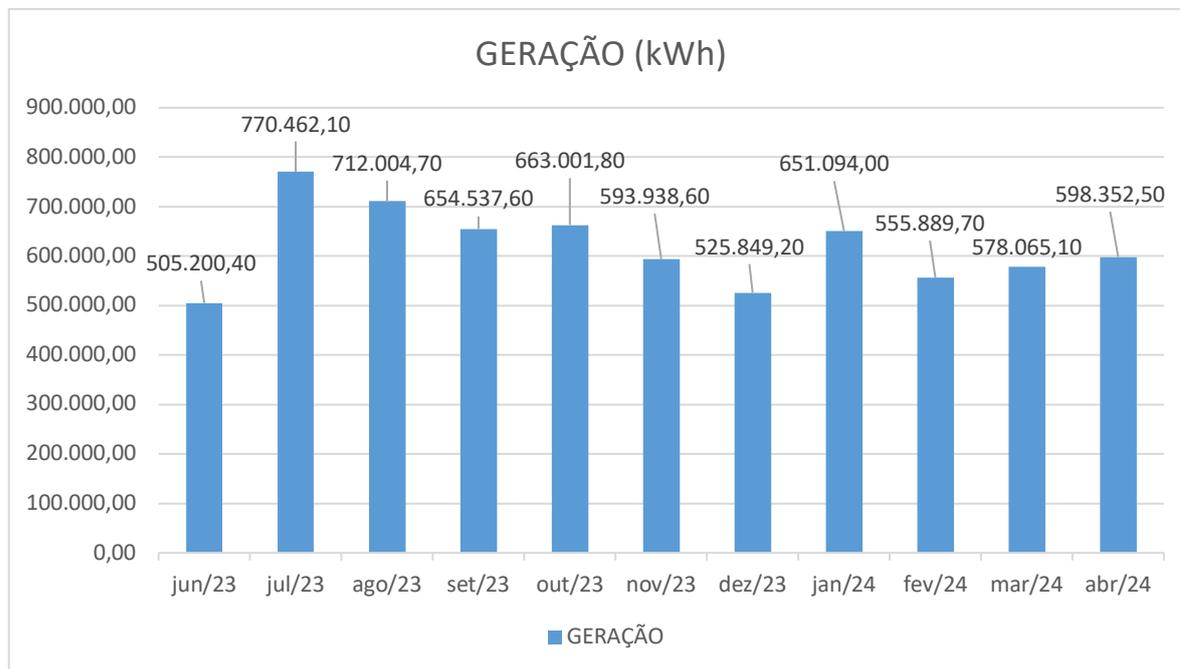
Data de Medição	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/04/2024	3.150,00	22.373,50	7,10
02/04/2024	3.150,00	19.445,60	6,17
03/04/2024	3.150,00	24.453,60	7,76
04/04/2024	3.150,00	20.701,80	6,57
05/04/2024	3.150,00	22.307,80	7,08
06/04/2024	3.150,00	16.289,10	5,17
07/04/2024	3.150,00	20.937,50	6,65
08/04/2024	3.150,00	21.846,90	6,94
09/04/2024	3.150,00	20.753,80	6,59
10/04/2024	3.150,00	15.557,30	4,94
11/04/2024	3.150,00	24.012,50	7,62
12/04/2024	3.150,00	10.314,60	3,27
13/04/2024	3.150,00	17.078,60	5,42
14/04/2024	3.150,00	20.976,50	6,66
15/04/2024	3.150,00	15.073,80	4,79
16/04/2024	3.150,00	20.430,30	6,49
17/04/2024	3.150,00	23.731,90	7,53
18/04/2024	3.150,00	14.823,30	4,71
19/04/2024	3.150,00	17.098,10	5,43

20/04/2024	3.150,00	15.298,70	4,86
21/04/2024	3.150,00	23.107,60	7,34
22/04/2024	3.150,00	21.288,00	6,76
23/04/2024	3.150,00	16.312,30	5,18
24/04/2024	3.150,00	23.573,50	7,48
25/04/2024	3.150,00	22.787,40	7,23
26/04/2024	3.150,00	21.077,30	6,69
27/04/2024	3.150,00	22.829,80	7,25
28/04/2024	3.150,00	19.905,10	6,32
29/04/2024	3.150,00	24.117,20	7,66
30/04/2024	3.150,00	19.849,10	6,30
TOTAL		598.352,50	

Fonte: Elaboração própria

No gráfico a seguir está exposto o histórico de geração, no qual é possível observar uma produção de energia aquém do esperado em abril de 2024, com um valor médio de **622.025,71 kWh**.

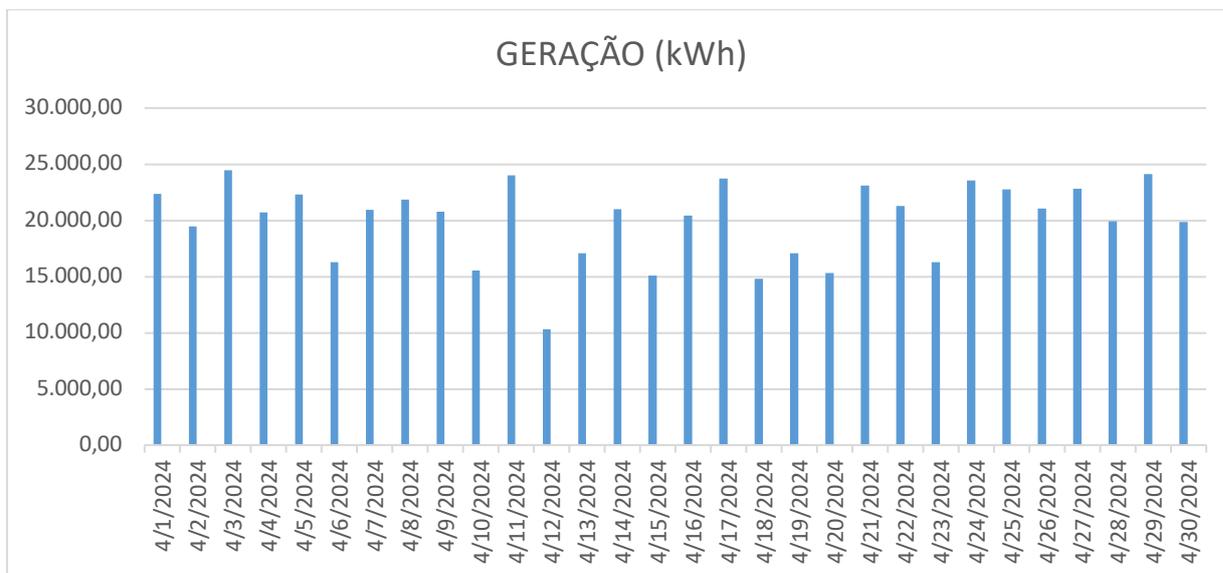
Gráfico 2 - Geração mensal com base nos dados dos inversores



Fonte: Elaboração própria

No gráfico a seguir é possível observar o comportamento de geração da planta fotovoltaica ao longo do mês de abril, no qual consta um desempenho equilibrado durante o período de aferição.

Gráfico 3 - Geração de Março com base nos dados dos inversores



Fonte: Elaboração própria

7.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA

Não foi fornecido acesso ao SCADA ou software de monitoramento similar.

7.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ

Até a presente data não foi apresentado pelo poder público a fatura de energia elétrica.

8. FATURAMENTO CONTRATO 03/2020

Nos tópicos a seguir será analisado o cálculo de geração utilizado no faturamento, o valor cobrado pela SPE e a avaliação do custo por kWh (R\$/kWh).

8.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA

A GM Energia protocolou o pedido de faturamento do mês de abril na data de 03 de maio de 2024. Na tabela a seguir consta o a data de cada pedido de faturamento com o seu respectivo número do processo SEI.

Tabela 5 - Protocolo de faturamento da SPE

Mês de Faturamento	Data	Processo SEI
Junho de 2023	10 de agosto de 2023	00003.004734/2023-32
Julho de 2023	10 de agosto de 2023	00003.004735/2023-87
Agosto de 2023	01 de setembro de 2023	00002.009680/2023-10
Setembro de 2023	02 de outubro de 2023	00299.000298/2023-54
Outubro de 2023	03 de novembro de 2023	00012.042349/2023-84
Novembro de 2023	01 de dezembro de 2023	00002.013607/2023-34
Dezembro de 2023	03 de janeiro de 2024	00012.000264/2024-18
Janeiro de 2024	01 de fevereiro de 2024	00299.000059/2024-85
Fevereiro de 2024	04 de março de 2024	00002.001903/2024-73
Março de 2024	03 de abril de 2024	00002.002888/2024-81
Abril de 2024	03 de maio de 2024	00002.003882/2024-21

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 nas figuras abaixo:

ABRIL DE 2024

CÁLCULO	
Mês da apuração: ABRIL	
MEDIÇÃO ANTERIOR	MEDIÇÃO ATUAL
6.293.930,30 KWh	6.892.282,80 KWh⁰
	30/04/2024
Energia Gerada ¹ : 598.352,50 KWh	
Energia Esperada (EVTEA): 650.000,00 KWh	
Energia Faturada ² : 650.000,00 KWh	
Saldo Anterior: -256.069,70 KWh	
Saldo Atual: -307.717,20 KWh	Tempo de Saldo: 10 meses
Índice Redutor: 1,00	
<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) Energia faturada = Energia recebida pelo Governo do Estado do Piauí. Corresponde a Energia Gerada + Saldo Anterior, limitado ao faturamento de 650.000kWh.</small>	

Na tabela a seguir consta os valores de Geração de Energia apresentados pela SPE, em comparação com os valores de geração exigidos pelo EVTEA.

Tabela 6 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e o valor exigido no EVTEA.

Período	Geração de Energia (SPE) - kWh	EVTEA - kWh	Diferença (SPE – EVTEA)
Junho de 2023*	618.040,50	650.000,00	-31.959,50
Julho de 2023*	656.270,80	650.000,00	+6.270,80
Agosto de 2023*	670.522,80	650.000,00	+20.522,80
Setembro de 2023	672.437,60	650.000,00	+22.437,60
Outubro de 2023	663.001,80	650.000,00	+13.001,80
Novembro de 2023	593.938,60	650.000,00	-56.061,40
Dezembro de 2023	584.669,40	650.000,00	-65.330,60
Janeiro de 2024	651.094,00	650.000,00	+1.094,00
Fevereiro de 2024	555.889,70	650.000,00	-94.110,30
Março de 2024	578.065,10	650.000,00	-71.934,90
Abril de 2024	598.352,50	650.000,00	-51.647,50

Fonte: Elaboração própria

Na tabela a seguir consta o comparativo entre os valores de Geração de Energia apresentados no faturamento da SPE, com os valores de geração auditados a partir dos dados do inversor conforme o item 8.1.

Tabela 7 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e os dados verificados nos inversores

Período	Geração de Energia Fatura SPE - kWh	Geração Verificada no Inversor (VI) – Sem perdas elétricas	Distorção entre os valores (VI / SPE)
Junho de 2023*	618.040,50	505.200,40	-18%
Julho de 2023*	656.270,80	770.462,10	+17,4%
Agosto de 2023*	670.522,80	712.004,70	+6,2%
Setembro de 2023	672.437,60	654.537,60	- 3%
Outubro de 2023	663.001,80	663.001,80	0%
Novembro de 2023	593.938,60	593.938,60	0%
Dezembro de 2023	584.669,40	525.849,20	-10,1%

Janeiro de 2024	651.094,00	651.094,00	0,0%
Fevereiro de 2024	555.889,70	555.889,70	0,0%
Março de 2024	578.065,10	578.065,10	0,0%
Abril de 2024	598.352,50	598.352,50	0,0%
MÉDIA	622.025,71	618.945,06	-1%

Fonte: Elaboração própria

Em uma análise macro de todos os valores apresentados é constatado que a média entre os valores apresentados pela SPE e os valores auditados pelo Verificador tem uma margem de erro de **-1%**.

É possível atestar que no período de abril de 2024 os valores apresentados pela SPE estão em conformidade e serão validados após a apresentação das faturas de energia elétrica emitidas pela Equatorial Piauí, em que, caso haja divergências entre valores será realizado uma atualização dos dados nos próximos relatórios. Assim, os dados utilizados nesta análise serão os valores apresentados na fatura expedida pela SPE.

Para a checagem dos dados de faturamento 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

Energia Faturada = Dados dos Inversores e das medições da SPE ou Geração de energia contabilizada pela EQUATORIAL PIAUÍ. 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.

Os dados apresentados a seguir consideram os valores que constam na fatura apresentada pela SPE referente ao mês de abril, sendo eles atualizados a partir da emissão dos dados de injeção medidos pela Distribuidora de Energia Elétrica. Assim, temos que:

ABRIL DE 2024

(i) *MEDIÇÃO INICIAL* = 6.293.930,30 kWh

- (ii) *MEDIÇÃO FINAL* = 6.293.930,30 kWh + 598.352,50 kWh = 6.892.282,80 kWh
- (iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA* = 650.000,00 kWh
- (iv) *ENERGIA FATURADA* = 6.892.282,80 - 6.293.930,30 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* = 598.352,50 kWh, é < 650.000,00
- b. *ENERGIA ADICIONADA AO BANCO DE CRÉDITO* = -51.647,50 kWh
- c. *ENERGIA FATURADA* = 598.352,50 kWh

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	6.293.930,30 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	6.892.282,80 kWh
3	GERAÇÃO DE ENERGIA ABRIL – SPE*	598.352,50 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000,00 kWh
5	ENERGIA FATURADA ABRIL	598.352,50 kWh
6	BANCO DE CRÉDITOS ABRIL	-51.647,50 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.

O valor faturado pela SPE é de **598.352,50 kWh**, que equivale a **92,05%** do valor exigido pelo contrato. Logo, a SPE não gerou o quantitativo de energia necessária referente ao cumprimento do contrato.

8.2. RESUMO DOS VALORES DE GERAÇÃO

No presente tópico será apresentado um resumo dos valores de geração, contendo o acompanhamento do desempenho mensal e anual, bem como a estruturação do Banco de Créditos.

A tabela a seguir expõe os valores mensais de geração computados a partir das faturas de energia elétrica da Equatorial Piauí, em que na ausência desses dados serão utilizados os dados mensurados nos inversores ou no faturamento da SPE.

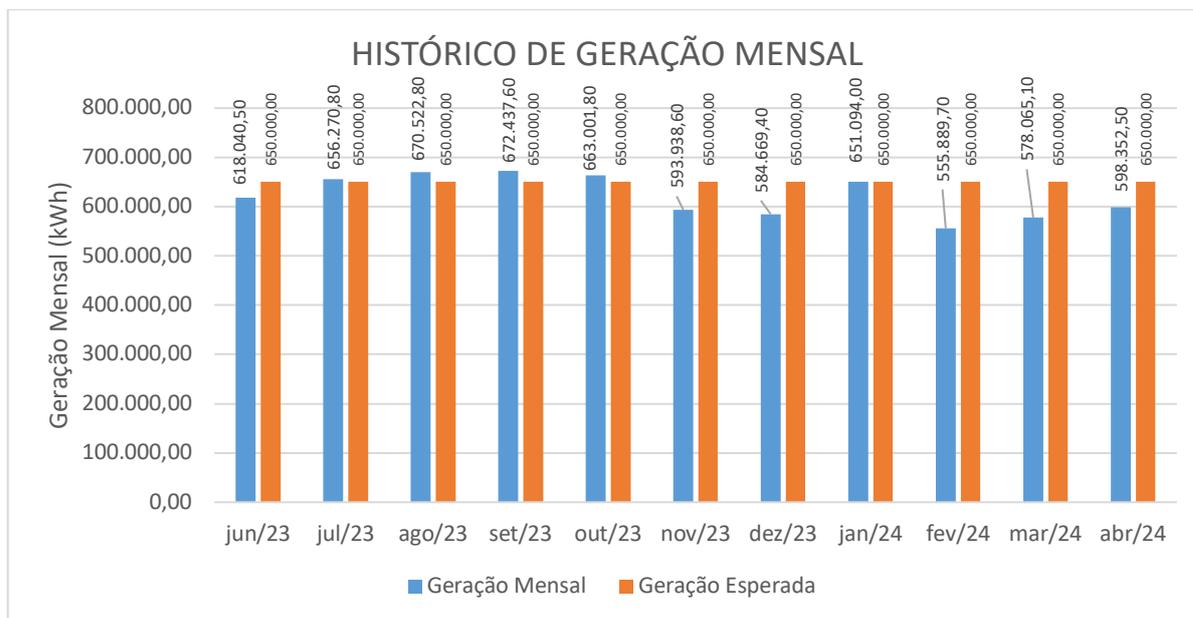
Tabela 8 - Dados de geração do faturamento da SPE, que pode ser atualizado após a emissão das faturas de energia da Equatorial Piauí

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO (kWh)
Junho de 2023	618.040,50
Julho de 2023	656.270,80
Agosto de 2023	670.522,80
Setembro de 2023	672.437,60
Outubro de 2023	663.001,80
Novembro de 2023	593.938,60
Dezembro de 2023	584.669,40
Janeiro de 2024	651.094,00
Fevereiro de 2024	555.889,70
Março de 2024	578.065,10
Abril de 2024	598.352,50
MÉDIA ESPERADA \geq 650.000 kWh	622.025,71

Fonte: Elaboração Própria

O gráfico abaixo apresenta o comparativo entre o histórico de geração mensal da SPE com o valor médio de geração esperado pela usina.

Gráfico 4 - Comparativo da energia gerada com a esperada conforme o EVTEA



Fonte: Elaboração Própria

Haverá períodos em que a geração de energia será abaixo do previsto, e isso ocorre por questões naturais envolvendo a incidência de irradiação solar, mas haverá períodos em que a produção será acima do valor médio estipulado no contrato. Assim, em um ciclo anual de geração os períodos de maior incidência de irradiação solar compensarão os períodos de menor incidência.

Para monitorar e controlar esse processo será desenvolvido nos relatórios um item denominado Banco de Crédito, que tem como objetivo acompanhar ao longo da concessão os valores excedentes ou déficit de créditos. Essa ferramenta será um artifício para garantir a segurança por parte da SPE e do Poder Concedente para o atendimento das obrigações contratuais. Ao fim do ciclo de faturamento de 12 meses, será realizada uma avaliação geral do desempenho do projeto com base nos dados emitidos pela Distribuidora de Energia Elétrica Local.

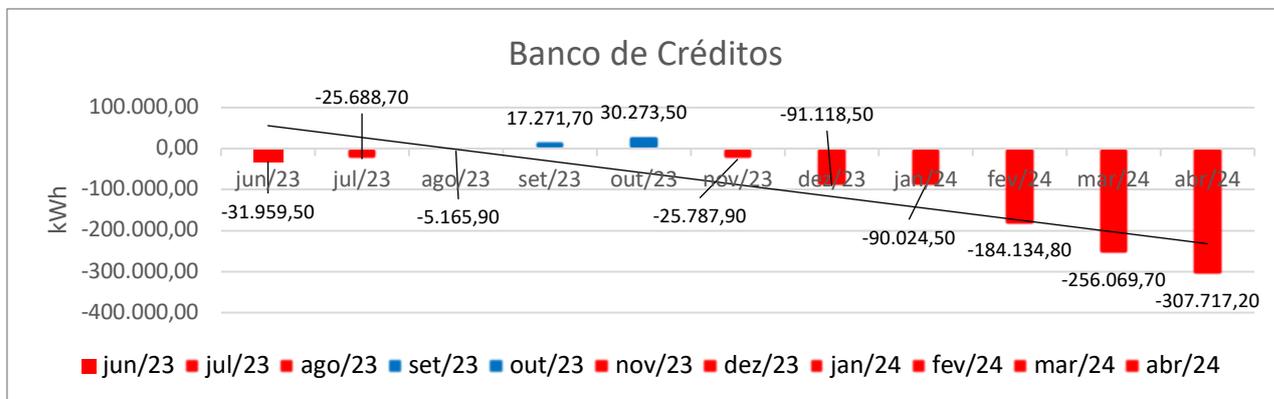
A tabela abaixo apresenta os processos de saída e entrada dos créditos. No mês de abril de 2024 houve um depósito **deficitário** de 51.647,50 kWh, totalizando um crédito **negativado** no mês em questão de 307.717,20 kWh.

Tabela 9 - Banco de Créditos

PERÍODO	VALOR UTILIZADO(kWh)	VALOR DEPOSITADO (kWh)	VALOR TOTAL (kWh)
Junho de 2023	0,00	-31.959,50	-31.959,50
Julho de 2023	0,00	+6.270,80	-25.688,70
Agosto de 2023	0,00	+20.522,80	-5.165,90
Setembro de 2023	0,00	+22.000,00	+17.271,70
Outubro de 2023	0,00	+13.001,80	+30.273,50
Novembro de 2023	+30.273,50	-56.061,40	-25.787,90
Dezembro de 2023	-25.787,90	-65.330,60	-91.118,50
Janeiro de 2024	0,00	+1.094,00	-90.024,50
Fevereiro de 2024	0,00	-94.110,30	-184.134,80
Março de 2024	0,00	-71.934,90	-256.069,70
Abril de 2024	0,00	-51.647,50	-307.717,20

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 5 - Análise gráfica do Banco de Crédito



Fonte: Elaboração Própria

8.3. 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 03/2020 ocorrerá no período entre dezembro de 2020 e dezembro de 2021, com um valor a ser reajustado de R\$ 390.000,00. Portanto, o valor final do **primeiro reajuste é de R\$ 435.032,83.**

Tabela 10 - 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\$ 390.000,00 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,11546880
Valor percentual correspondente	11,546880 %
Valor corrigido na data final	R\$ 435.032,83 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](#)

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\$ 435.032,83. **Dessa forma, o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2023 é de R\$ 463.558,24.**

Tabela 11 - 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\$ 435.032,83 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,06557070
Valor percentual correspondente	6,557070 %
Valor corrigido na data final	R\$ 463.558,24 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](http://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\$ 463.558,24**. Dessa forma, **o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2023 é de R\$ 487.986,65**.

Tabela 12 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2022
Data final	12/2023
Valor nominal	R\$ 463.558,24 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,05269760
Valor percentual correspondente	5,269760 %
Valor corrigido na data final	R\$ 487.986,65 (REAL)

Em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 do contrato de PPP, o faturamento apresentado pela SPE referente ao mês de abril de 2024 é apresentado o valor de contraprestação total de R\$ 487.986,65 (**Quatrocentos e oitenta e sete mil, novecentos e oitenta e seis reais e sessenta e cinco centavos**).

A SPE não cumpriu com sua obrigação contratual de entrega de energia durante o mês de março, entregando um correspondente de geração de **92,05%** 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.

Porém, 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 04/2020 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

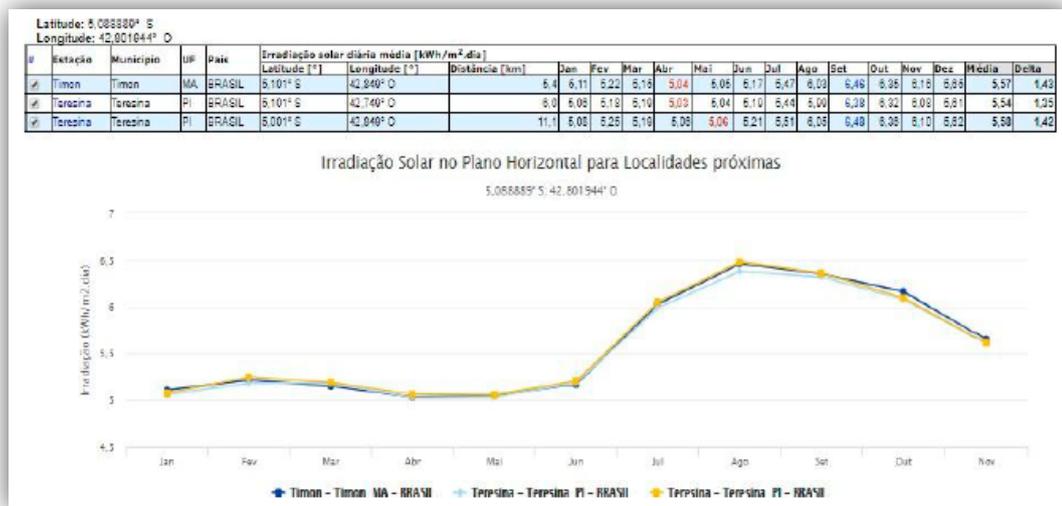
No ANEXO V do Edital – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICO E AMBIENTAL – EVTEA, o item 3 destaca a importância do posicionamento geográfico do Estado do Piauí para o desenvolvimento de projetos fotovoltaicos, apresentando um gráfico de irradiação solar no plano horizontal (figura 1).

“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 3- 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.

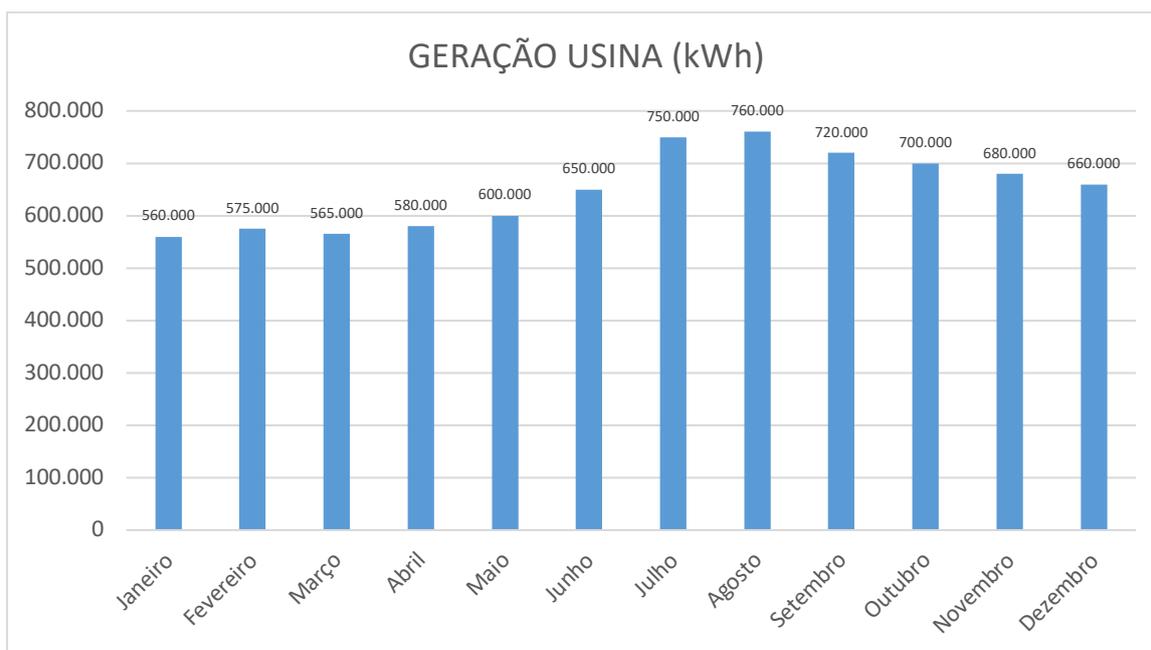
O fator de irradiação solar é de extrema importância para o dimensionamento de projetos fotovoltaicos, visto que o ciclo de radiação é registrado no período de 12 meses (movimento de translação da Terra), logo ao projetar uma usina fotovoltaica é necessário considerar que nos meses iniciais do ano a 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 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, cujo o a variável temporal para estabelecer a média é o período de 12 meses, conforme visto no item acima.

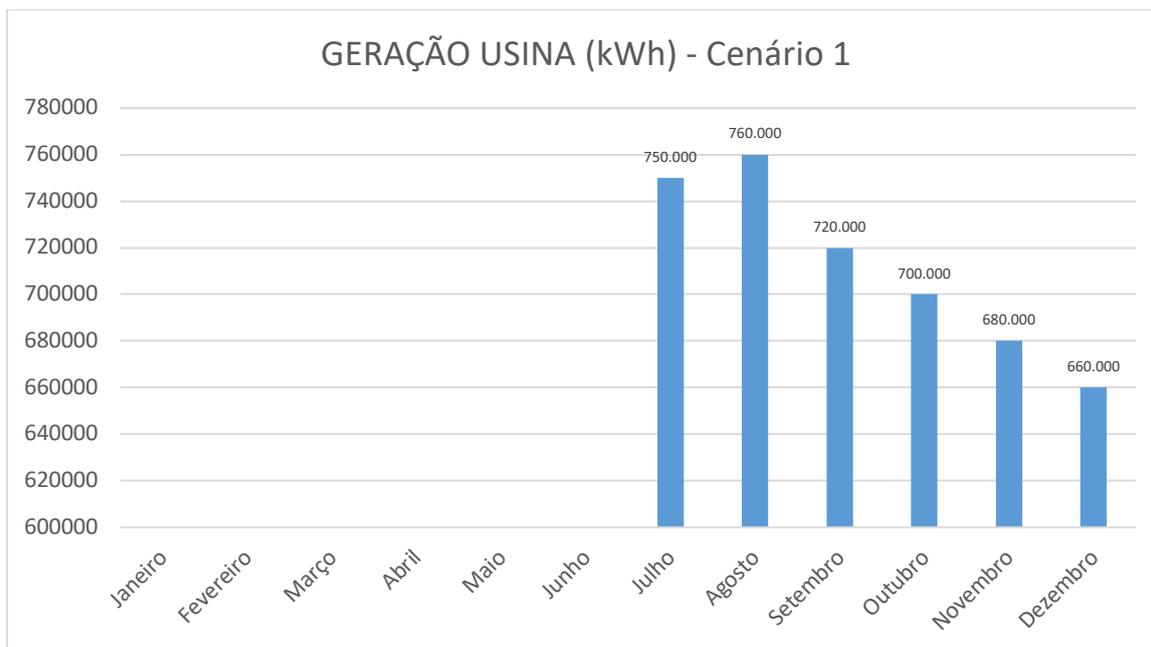
A informação referente a média de geração é de extrema importância para entendermos qual seria o período ideal para interpretar o tempo de **carência**, e para expressar isso, utilizaremos dados de geração fictícios em um período de 12 meses.

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



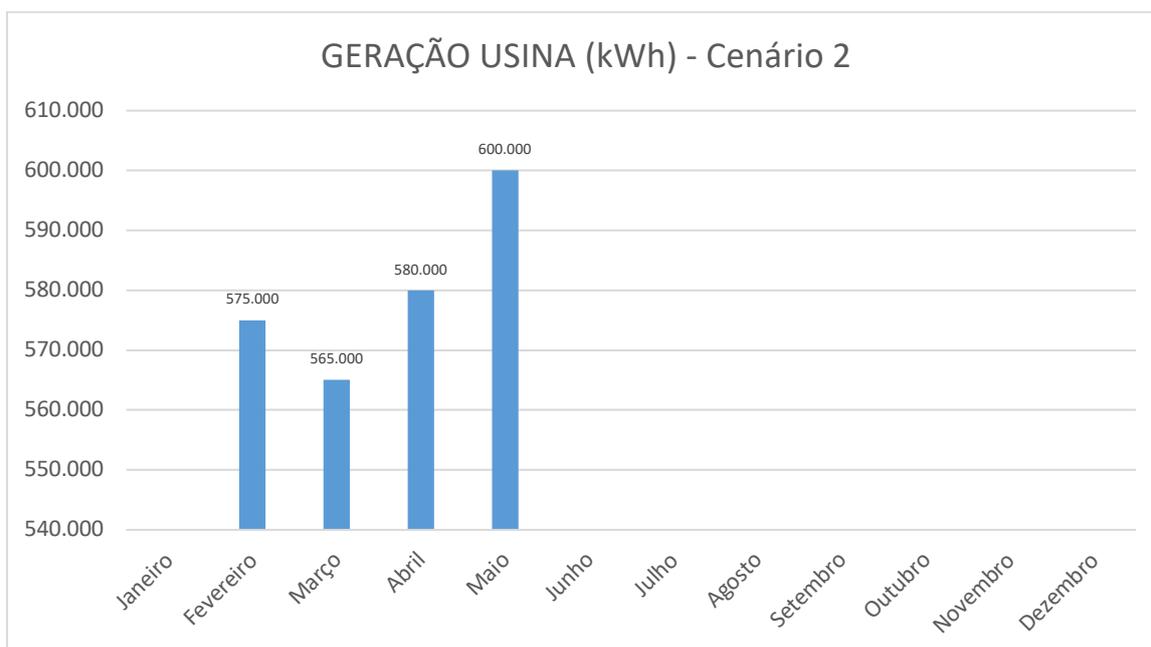
Os dados de geração acima são fictícios, apresentando um valor aproximado ao esperado na usina do contrato No 03/2020. A média desses dados equivale ao valor de 650.000,00 kWh/mês, logo estes dados atenderiam plenamente o que é exigido no contrato.

Gráfico 7 - Dados de geração fictício



Observando o Cenário 1 acima, vamos considerar 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 **não deveria ser 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 **não deveria ser penalizada**, visto que o seu baixo rendimento é decorrente de um fator natural que foge de sua responsabilidade ou controle, e tais valores serão compensados no fechamento de um ciclo de 12 meses.

Assim, analisando os dois pontos acima, este Verificador Independente interpreta que o período de carência do contrato descrito no subitem 1 do item 7 do ANEXO VII do Contrato é 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**.

Com base no exposto nos itens anteriores, este Verificador Independente, entende que mesmo que a SPE não tenha logrado êxito com sua obrigação contratual de entrega de energia durante o mês de abril, o valor cobrado ao Poder Concedente deverá ser a Contraprestação Máxima Mensal, cabendo aplicação de penalidades após período de carência. Logo, cabe ao Poder Concedente avaliar tal situação, sendo este relatório um instrumento referencial para a análise.

Tabela 13 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento

PERÍODO	VALOR	SITUAÇÃO
Junho de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Julho de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Agosto de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Setembro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Outubro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Novembro de 2023	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Dezembro de 2023*	R\$ 463.558,24	Em conformidade
Janeiro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Fevereiro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Março de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Abril de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade

Fonte: Elaboração Própria

8.4. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP

Utilizando as definições apresentadas no Item 5 deste relatório e realizando a correlação entre o valor da contraprestação mensal máxima e o **valor da geração mensurados no mês**, temos que:

Tabela 14 - Resumo da cobrança da contraprestação em relação ao quantitativo de geração de energia

PERÍODO	VALOR DA CONTRAPRESTAÇÃO MÁXIMA	GERAÇÃO DE ENERGIA (SPE) - kWh
Junho de 2023	R\$ 463.558,24	618.040,50
Julho de 2023	R\$ 463.558,24	656.270,80
Agosto de 2023	R\$ 463.558,24	670.522,80
Setembro de 2023	R\$ 463.558,24	672.437,60
Outubro de 2023	R\$ 463.558,24	663.001,80
Novembro de 2023	R\$ 463.558,24	593.938,60
Dezembro de 2023	R\$ 463.558,24	584.669,40
Janeiro de 2024	R\$ 487.986,65	651.094,00
Fevereiro de 2024	R\$ 487.986,65	555.889,70
Março de 2024	R\$ 487.986,65	578.065,10
Abril de 2024	R\$ 487.986,65	598.352,50

Fonte: Elaboração Própria

ABRIL DE 2024

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 487.986,65

Valor Médio de Geração: 598.352,50 kWh /mês

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

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 487.986,65}{598.352,50 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = 0,82 \text{ R\$/kWh}$$

Com base no valor atualizado da contraprestação máxima mensal e o valor de kWh gerados no mês de abril de 2024, temos que o custo médio do kWh do Contrato 03/2020 deste período é de 0,82 R\$/kWh.

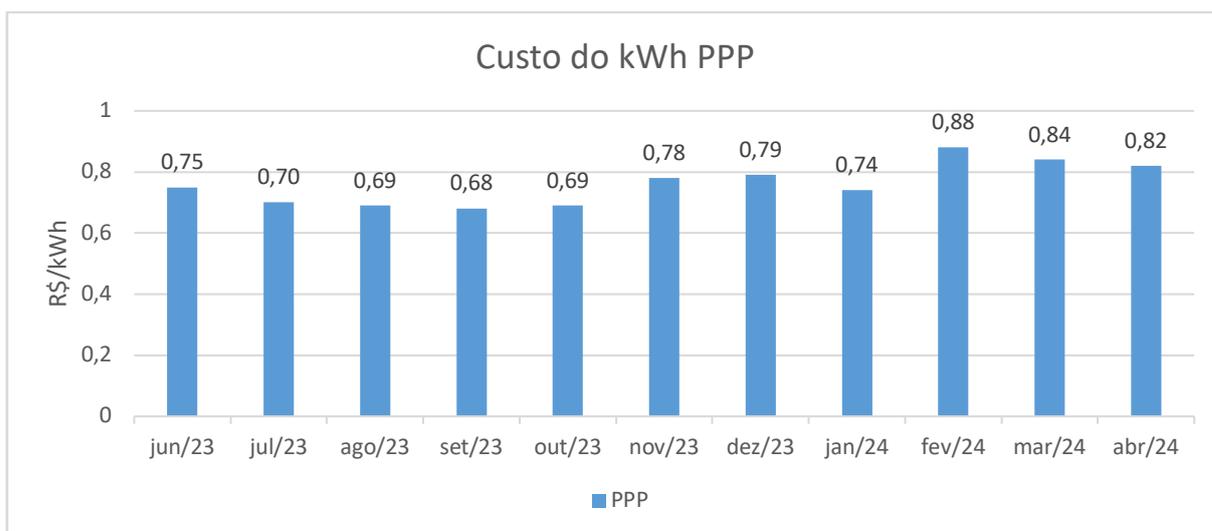
A tabela e gráfico a seguir irá agrupar mensalmente as informações referentes ao custo de real por quilowatt hora (R\$/kWh).

Tabela 15 - Valor custo o quilowatt hora do projeto de PPP

PERÍODO	VALOR QUILOWATT HORA (R\$/kWh)
Junho de 2023	0,75
Julho de 2023	0,70
Agosto de 2023	0,69
Setembro de 2023	0,68
Outubro de 2023	0,69
Novembro de 2023	0,78
Dezembro de 2023	0,79
Janeiro de 2024	0,74
Fevereiro de 2024	0,88
Março de 2024	0,84
Abril de 2024	0,82

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 9 - Análise gráfica do custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração Própria

Considerando a análise referente ao custo do quilowatt hora exposta acima, na figura abaixo é apresentada a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3.292/23 (TARIFA ATUALIZADA) contendo as tarifas para as unidades consumidoras do Grupo A4 (linhas circuladas em vermelho), com isso será realizado um comparativo entre os valores da tarifa no horário ponta e horário fora ponta do grupo A4 Verde, com os valores de R\$/kWh do projeto de PPP.

Figura 4 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)

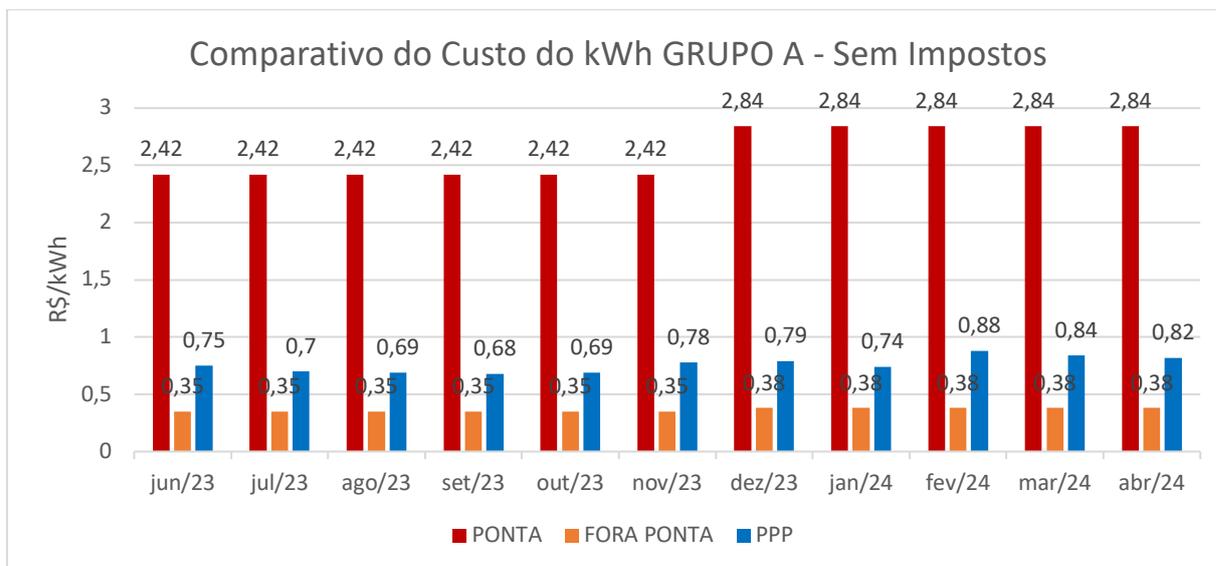
TABELA 1 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO A (Equatorial PI).

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 (88 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 DELTA 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>)

Analisando o gráfico abaixo referente ao comparativo com as UC do grupo A é possível observar uma vantagem competitiva do valor do kWh, quando comparado a tarifa de consumo do horário de ponta.

Gráfico 10 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo A (sem imposto)



Fonte: Elaboração Própria

Para a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3.292/23 apresentada anteriormente, será realizada o comparativo com os valores tarifários das unidades consumidoras do Grupo B3 Convencional com os valores de R\$/kWh do projeto de PPP, além do gráfico demonstrado o comparativo do custo de energia sem impostos.

Figura 5 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto

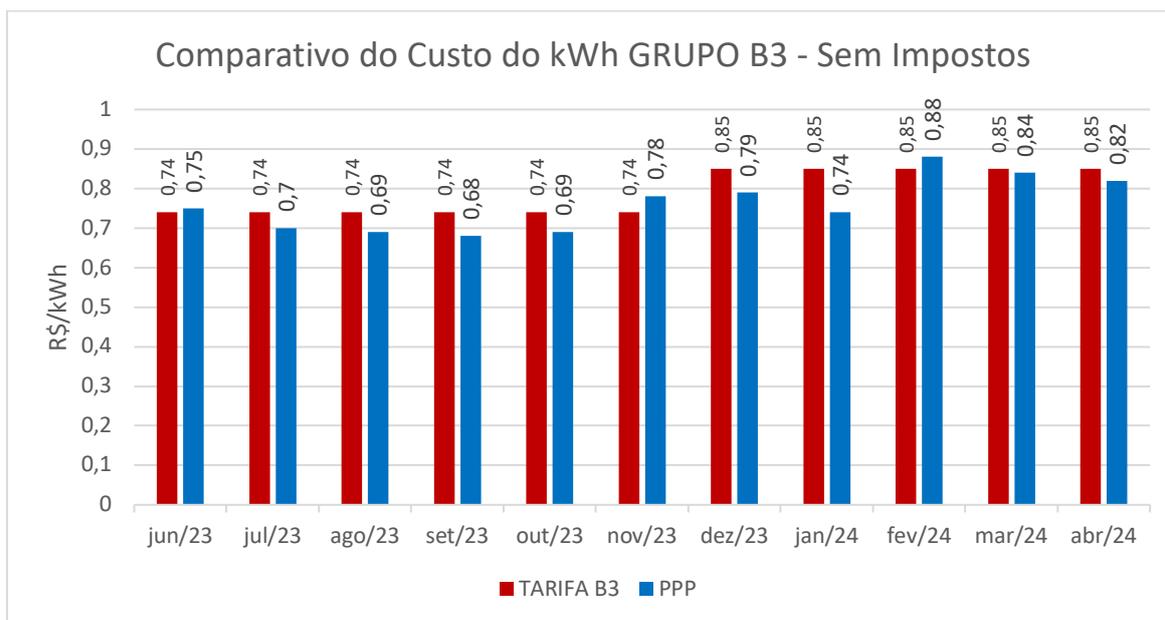
TABELA 2 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO B (Equatorial PI).

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	INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97
				FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97
				NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97	
			NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97	
			NA	0,00	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76	
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76	
			NA	0,00	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76	
			NA	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66	
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	INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97
				FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97
				NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
				NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
				NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
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	INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97	
			FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97	
			NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97	

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

Para o gráfico referente ao comparativo com as UC do grupo B é possível observar leve vantagem competitiva do valor do kWh. Porém, é preciso considerar que o valor utilizado como referência não incide nenhum encargo tributário, além de que o custo da energia elétrica tem uma variação acima do IPCA, assim, ao longo do período de contrato a vantagem competitiva do projeto de PPP será maior.

Gráfico 11 - Comparativo do custo do kWh com a tarifa do Grupo B (sem imposto)



Fonte: Elaboração Própria

Os dados referentes ao custo de energia serão monitorados no decorrer de todo o contrato de verificação, com o intuito de apresentar aos parceiros envolvidos no projeto o valor da economia gerada pelo projeto.

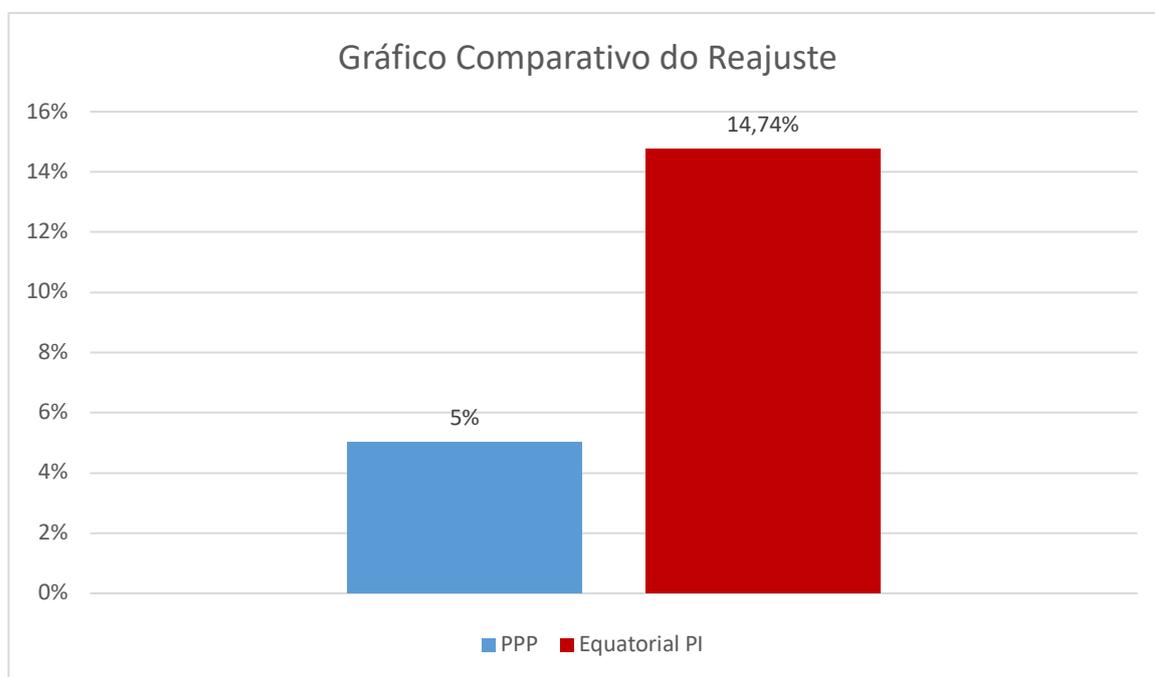
A partir de janeiro de 2024 observa-se uma diferença dos custos do kWh, isso ocorre devido ao reajuste tarifário da ANEEL por meio da RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA N 3.292, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2023, cujo as tarifas foram reajustadas com uma média de 14,70%, conforme artigo segundo da resolução. Este aumento tarifário está em vigor no período de 02 de dezembro de 2023 a 01 de dezembro de 2024, logo os valores presentes nos Gráficos 7 e 8 deste relatório foram atualizados.

O valor da contraprestação máxima paga pelo Poder Concedente durante o ano de 2023 foi de R\$ 463.558,24, em que foi atualizado para R\$ 487.986,65, representando um aumento de aproximadamente 5% do valor.

Assim, temos a principal vantajosidade financeira atuando no desempenho do projeto, visto que o contrato de PPP é reajustado pelo índice IPCA, enquanto a tarifa de energia é reajustada pela soma do IPCA com outros fatores externos, como a variação dos tributos, encargos setoriais e o clima, visto que a base da matriz elétrica brasileira é 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 Concessionária 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:

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

Considerando a atual fase do projeto, apenas os indicadores de obra serão avaliados. Após a etapa de comissionamento realizada pela Equatorial Piauí, se dará início a avaliação dos indicadores de operação e manutenção, bem como os indicadores de visitas educacionais.

9.1. Índice de Execução de Obra

Este indicador compõe o item 4.1.1 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo medir o andamento da obra de construção das Usinas Fotovoltaicas em relação ao tempo de execução previsto e ao tempo real, para que seja possível prever o início de operação das Usinas.

Fórmula de Cálculo: [(Dias corridos até a data de medição): (Total de dias previstos para obra)] x 100.

Unidade de Medida: Porcentagem (%).

Método de Aferição: Para medir este indicador é necessário que o Planejamento da Obra tenha sido concluído. Iniciando no dia 1, com 0% de execução da obra; podendo ultrapassar a casa de 100%, tendo em vista que atrasos nos dias previstos não devem alterar a base do indicador (dias total de obra previstos no planejamento).

Período de Aferição: Trimestral, até o fim da obra.

Parâmetro: É ideal que a porcentagem de execução da obra em relação ao tempo esteja de acordo com as atividades que estavam previstas para serem executadas até aquela data.

Considerando que esse indicador tem aferição trimestral, e de que a concessionária GM Energia SPE LTDA iniciou plenamente as obras no mês de outubro de 2022 com a previsão de finalizar no fim do mês de abril de 2023, conforme cronograma, assim, temos o total de 211 dias previstos para a execução da obra.

- Dias previstos para a conclusão da obra: 211 dias
- Aferição de Dezembro de 2022: 88 dias
- Aferição de Março de 2023: 178 dias
- Aferição de Maio de 2023: 236 dias

Tabela 16 - Avaliação do Índice de Execução de Obra

Data da Medição	Dias Corridos	Dias Previstos	Valor
Dezembro de 2022	88	211	41,7%
Março de 2023	178	211	84,3%
Maio de 2023	236	211	111,84%

Fonte: Elaboração Própria

A Concessionária teve um atraso de 25 dias, em relação ao cronograma previsto. O motivo do atraso ocorreu devido a não finalização da obra de conexão de responsabilidade da Equatorial Piauí, que estava prevista para abril de 2023, bem como as condições climáticas relatadas no relatório SAECULARIS_C03_M04_A23.

A responsabilidade pelo atraso não pode incidir sobre a SPE, conforme o subitem nº 2 presente na tabela do item 9.1 do ANEXO VIII DO CONTRATO – MATRIZ DE RISCOS E MECANISMOS DE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO FINANCEIRO, visto que atrasos decorrente da concessionária são de responsabilidade do Poder Concedente.

Tabela 17 - Item 9.1 do ANEXO VIII DO CONTRATO – MATRIZ DE RISCOS E MECANISMOS DE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO FINANCEIRO

N	Incerteza	Descrição	Consequências	Concedente	Concessionária	Ações do Estado - Mitigação
2	Negociação com companhia elétrica local	A possibilidade que a companhia elétrica local coloque impasses na implantação do sistema de distribuição a partir da Usina		X		<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar a negociação antes de lançar a licitação - Construir o sistema de distribuição logo que decidido o local de construção da Usina - Estabelecer garantias de realização como prioridade

Fonte: ANEXO VIII DO CONTRATO – MATRIZ DE RISCOS E MECANISMOS DE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO FINANCEIRO

Considerando que a usina foi conectada na data de 25 de maio de 2023 e que toda a obra necessária para a geração de energia foi finalizada, é declarada o encerramento de avaliação deste indicador.

9.2. Custo de Obra

Este indicador compõe o item 4.1.2 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo medir o andamento da obra de construção das Usinas Fotovoltaicas em relação ao custo de execução previsto e ao custo real, para que seja possível administrar o payback do empreendimento.

Fórmula de Cálculo: [(Notas pagas até a data de medição) : (Custo total previsto no planejamento)] x100

Unidade de Medida: Porcentagem (%).

Método de Aferição: Para medir este indicador é necessário que o Planejamento da Obra tenha sido concluído. Iniciando no dia 1, com 0% de custos; podendo ultrapassar a casa de 100%, tendo em vista que gastos não previstos não devem alterar a base do indicador (custo total da obra previstos no planejamento).

Período de Aferição: Trimestral, até o fim da obra.

Parâmetro: É ideal que até o final da obra o custo não ultrapasse 100%.

Até a presente data, não foi enviado a este Verificador Independente a relação de notas pagas para a construção da usina.

9.1. INDICADORES DE OPERAÇÃO

9.1.1. 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 toda energia será dividida seguindo a proporção pré-estabelecida. Os valores de energia excedentes ou que não foram utilizados ficarão armazenados no banco de crédito do SCEE por um período de até 60 meses.

O presente relatório visa avaliar os dados do mês de abril de 2024, e na tabela a seguir é apresentado os valores de geração de cada mês, em que foi constatado uma entrega de energia referente ao mês de avaliação deste relatório aquém do esperado no contrato.

Tabela 18 - Situação de regularidade da cobrança dos faturamentos

PERÍODO	VALOR DA CONTRAPRESTAÇÃO MÁXIMA	GERAÇÃO DE ENERGIA	SITUAÇÃO DO INDICADOR
Junho de 2023	R\$ 463.558,24	618.040,50	Em Conformidade
Julho de 2023	R\$ 463.558,24	656.270,80	Em Conformidade
Agosto de 2023	R\$ 463.558,24	670.522,80	Em Conformidade
Setembro de 2023	R\$ 463.558,24	672.437,60	Em Conformidade
Outubro de 2023	R\$ 463.558,24	663.001,80	Em Conformidade
Novembro de 2023	R\$ 463.558,24	593.938,60	Em Conformidade
Dezembro de 2023	R\$ 463.558,24	584.669,40	Em Conformidade
Janeiro de 2024	R\$ 487.986,65	651.094,00	Em Conformidade
Fevereiro de 2024	R\$ 487.986,65	555.889,70	Em Conformidade
Março de 2024	R\$ 487.986,65	578.065,10	Em Conformidade
Abril de 2024	R\$ 487.986,65	598.352,50	Em Conformidade

Fonte: Elaboração Própria

9.1.2. 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 irradiação. 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

Eficiência média de abril: 103,02%

CÁLCULO				
Mês da apuração: ABRIL				
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência	
1	15.498,25 KWh	22.373,50 KWh	144%	
2	25.667,70 KWh	19.445,60 KWh	76%	
3	20.631,43 KWh	24.453,60 KWh	119%	
4	23.484,35 KWh	20.701,80 KWh	88%	
5	22.452,13 KWh	22.307,80 KWh	99%	
6	14.121,33 KWh	16.289,10 KWh	115%	
7	9.375,99 KWh	20.937,50 KWh	223%	
8	26.288,46 KWh	21.846,90 KWh	83%	
9	25.972,23 KWh	20.753,80 KWh	80%	
10	14.419,65 KWh	15.557,30 KWh	108%	
11	22.098,26 KWh	24.012,50 KWh	109%	
12	22.741,49 KWh	10.314,60 KWh	45%	
13	25.791,73 KWh	17.078,60 KWh	66%	
14	25.502,26 KWh	20.976,50 KWh	82%	
15	26.254,87 KWh	15.073,80 KWh	57%	
16	23.521,91 KWh	20.430,30 KWh	87%	
17	12.054,17 KWh	23.731,90 KWh	197%	
18	22.973,77 KWh	14.823,30 KWh	65%	
19	26.035,48 KWh	17.098,10 KWh	66%	
20	26.058,22 KWh	15.298,70 KWh	59%	
21	19.133,27 KWh	23.107,60 KWh	121%	
22	21.256,94 KWh	21.288,00 KWh	100%	
23	20.400,96 KWh	16.312,30 KWh	80%	
24	18.129,87 KWh	23.573,50 KWh	130%	
25	22.702,27 KWh	22.787,40 KWh	100%	
26	19.039,13 KWh	21.077,30 KWh	111%	
27	18.746,28 KWh	22.829,80 KWh	122%	
28	16.676,18 KWh	19.905,10 KWh	119%	
29	21.315,40 KWh	24.117,20 KWh	113%	
30	15.737,72 KWh	19.849,10 KWh	126%	

9.1.1. 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.

Rendimento médio dos inversores em abril: 98,5%

CÁLCULO				
Mês da apuração: ABRIL				
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)	POTÊNCIA SAÍDA (CA)		Rendimento
1	3.430,15 KW	3.378,70 KW		98,5%
2	3.095,33 KW	3.048,90 KW		98,5%
3	3.360,51 KW	3.310,10 KW		98,5%
4	3.545,28 KW	3.492,10 KW		98,5%
5	2.754,31 KW	2.713,00 KW		98,5%
6	3.401,22 KW	3.350,20 KW		98,5%
7	2.995,43 KW	2.950,50 KW		98,5%
8	2.547,11 KW	2.508,90 KW		98,5%
9	2.272,69 KW	2.238,60 KW		98,5%
10	3.476,35 KW	3.424,20 KW		98,5%
11	2.929,75 KW	2.885,80 KW		98,5%
12	3.550,76 KW	3.497,50 KW		98,5%
13	3.429,04 KW	3.377,60 KW		98,5%
14	3.471,68 KW	3.419,60 KW		98,5%
15	3.070,36 KW	3.024,30 KW		98,5%
16	2.035,13 KW	2.004,60 KW		98,5%
17	2.026,40 KW	1.996,00 KW		98,5%
18	1.628,83 KW	1.604,40 KW		98,5%
19	1.977,97 KW	1.948,30 KW		98,5%
20	1.875,23 KW	1.847,10 KW		98,5%
21	1.959,49 KW	1.930,10 KW		98,5%
22	1.950,56 KW	1.921,30 KW		98,5%
23	1.978,78 KW	1.949,10 KW		98,5%
24	1.921,93 KW	1.893,10 KW		98,5%
25	1.504,57 KW	1.482,00 KW		98,5%
26	1.961,83 KW	1.932,40 KW		98,5%
27	1.952,99 KW	1.923,70 KW		98,5%
28	923,05 KW	909,20 KW		98,5%
29	2.004,57 KW	1.974,50 KW		98,5%
30	2.001,42 KW	1.971,40 KW		98,5%

9.2. INDICADORES DE MANUTENÇÃO

9.2.1. 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

No mês de abril a SPE relatou as seguintes ocorrências:

CÁLCULO			
Trimestre da apuração: MAIO / JUNHO / JULHO			
#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA
1	NA	Estruturas Civas	Em inspeção rotineira na UFV Altos no dia 02/04/2024, foi constatado alguma erosões na UFV advindas das chuvas na região
2	NA	Estruturas Civas	Em inspeção rotineira na UFV Altos no dia 08/04/2024, foi identificado anomalias na cerca da usina advindas das grandes chuvas na região.
2	Soltec	Trackers	Foi constatado através de inspeção visual que todos os trackers se encontram parados devido a uma sobrecarga no DR da TCU, após realização do testes na DR foi realizado a normalização das mesmas.

9.2.2. 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 SPE não estão claros, porém, o acúmulo de sujeira nos módulos impacta diretamente na capacidade de geração.

Limpeza de módulos do mês de abril.

CÁLCULO			
Mês da apuração: ABRIL			
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

9.2.3. 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 reportou que foram realizadas seis atividades de inspeção nos inversores em abril.

CÁLCULO			
Mês da apuração: ABRIL			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Manutenção preventiva na estação solarimétrica	Estação solarimétrica	02/abr
2	Manutenção preventiva nos painéis de serviços auxiliares	Painéis auxiliares	08/abr
3	Inspeção visual nos módulos e estruturas dos trackers	Módulos / Trackers	09/abr
4	Inspeção no gerador diesel de emergência	Gerador de emergência	10/abr
5	Inspeção no transformador	SKID	10/abr
6	Foi realizado termografia nos inversores e nas strigs. Não encontrado nenhuma anomalia, termografias enviadas para análise.	Módulos / Inversores	10/abr

9.2.4. 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 reportou que não houve atividades preditivas no mês de abril.

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

9.2.5. 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

A SPE reportou que foi realizada a seguinte ação corretiva no mês de abril:

CÁLCULO			
Mês da apuração: ABRIL			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Iniciada o reparo na cerca e reparo das erosões causadas pelas fortes chuvas na região.	Estruturas Cívicas	30/abr

9.3. INDICADORES EDUCACIONAIS

Não há dados compartilhados pela SPE.

9.4. INDICADORES ECONÔMICOS

Não há dados compartilhados pela SPE.

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 documentos cadastrados e alterados para um grupo de usuários autorizados previamente.

Além do cadastro da documentação relacionada à avaliação e monitoramento do contrato, o sistema também deve 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 19 - Estrutura do software de gestão do 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: <ul style="list-style-type: none">• Emissão de CO2 evitadas
Desempenho Financeiro do Projeto	Apresentar os valores do custo de energia com o projeto, bem como, um comparativo entre a contratação por PPP com o método convencional pelo ACR. Dados Apresentados: <ul style="list-style-type: none">• Custo do kWh/mês com a PPP, na unidade de R\$/kWh• Custo do kWh/mês com a contratação convencional, na unidade de R\$/kWh• Evolução do custo de energia no estado do Piauí

	<ul style="list-style-type: none">• Evolução do índice IPCA no Brasil
Arquivo de Relatórios e Comunicação	<p>Funcionalidade de armazenamento das documentações produzidas.</p> <p>Dados Apresentados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Histórico de comunicação• Relatórios Mensais• Relatórios Trimestrais• Pareceres Produzidos

Fonte: Elaboração Própria

Todos os dados gerados pela usina serão produzidos pela plataforma do inversor, e todas as informações serão repassadas a este Verificador Independente pela Concessionária, por meio de um arquivo no formato CSV. A planilha apresentada será inserida mensalmente no *software* desenvolvido, que realizará todos os cálculos automaticamente e entregará as informações de maneira concisa e clara. Dentro do banco de dados do *software* será inserido mensalmente todos os relatórios e documentos produzidos, com a finalidade de organizar toda a informação que envolve o projeto.

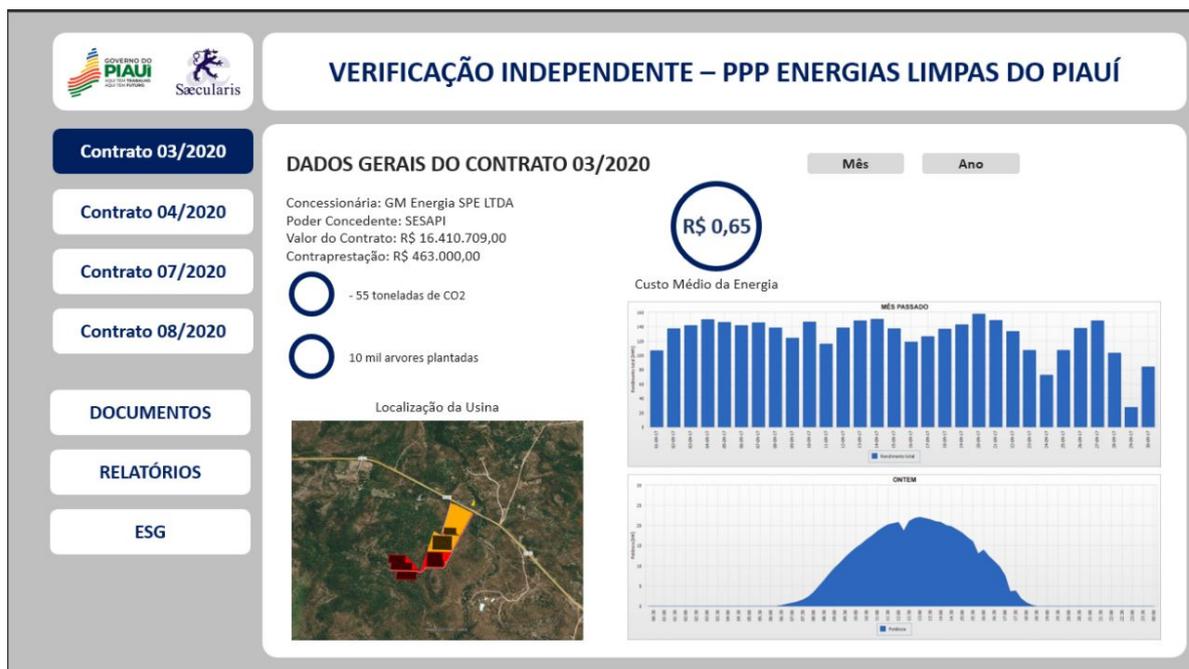
A plataforma escolhida para o desenvolvimento da aplicação é o Power BI, que é um sistema de análise de dados e negócios da Microsoft que permite coletar, transformar e visualizar dados de diferentes fontes em um único painel. Com o Power BI, os usuários podem criar relatórios e painéis interativos e compartilhá-los com outras pessoas em suas organizações.

O Power BI é compatível com uma ampla gama de fontes de dados, incluindo Excel, SharePoint, Google Analytics, Salesforce, SQL, Azure e muitos outros. Ele pode ser acessado por meio de um navegador web ou por meio de aplicativos móveis, tornando-o acessível em qualquer lugar e a qualquer momento.

O motivo da escolha da plataforma Power BI é pelo fato de pertencer a empresa Microsoft Corporation, que é consolidada no mercado de tecnologia como uma das maiores empresas de tecnologia do mundo, a Microsoft tem um forte compromisso com a segurança dos dados de seus usuários e investe continuamente em medidas de segurança robustas para proteger a privacidade e integridade das informações.

A figura abaixo é o layout preliminar da aplicação desenvolvida. O projeto está na fase de validação do banco de dados.

Figura 6 - Software de monitoramento



Fonte: Elaboração Própria

O cronograma de desenvolvimento do *software* segue o processo de operação da usina, visto que é necessário ter acesso ao volume de dados a serem entregues pela Concessionária, bem como a qualidade e formato dos arquivos. Abaixo está descrito o cronograma de desenvolvimento contendo os principais marcos, e as entregas podem ter antecipações ou atrasos de acordo com o prazo e formato dos dados entregues, visto que é necessário a realização de testes prévios para validar o funcionamento pleno da ferramenta.

Tabela 20 - Cronograma de desenvolvimento do software

DESCRIÇÃO	PRAZO	SITUAÇÃO
Definição dos formatos de dados	Novembro de 2022	CONCLUÍDO
Escolha da plataforma	Dezembro de 2022	CONCLUÍDO
Definição dos dados apresentados e formato dos painéis	Janeiro de 2023	CONCLUÍDO

Layout do software	Maio de 2023	CONCLUÍDO
Desenvolvimento do banco de dados	Março de 2024	EM ANDAMENTO
Testes iniciais do sistema e correção de <i>bugs</i>	Abril de 2024	EM ANDAMENTO
Entrega do sistema	Maio de 2024	A REALIZAR

Fonte: Elaboração Própria

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 21 - 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 elabora 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: Apis, 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

A SPE realizou o envio dos dados de geração referentes ao mês de abril de 2024, em que foi possível atestar o cumprimento parcial da sua principal obrigação contratual, que é a entrega da energia injetada na rede da Equatorial Piauí, visto que o mês de março detém um baixo índice de irradiação solar.

A GM ENERGIA 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 e o faturamento apresentado está em conformidade.

Teresina (PI), 10 de maio de 2024.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Sócio da Saecularis