

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

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C08_M03_A24_REV02

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

Abril de 2024

Sumário

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. PANORAMA CONTRATUAL	6
3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	7
3.1. Atribuições do Verificador Independente	8
3.2. Estrutura Organizacional	10
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO	11
5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R\$/kWh)	12
6. VISITA TÉCNICA	16
No mês de março não foi realizado visita técnica as dependências da usina, visto que desde o início da operação não há necessidade de realizar essa rotina mensal, logo, a próxima visita a instalações da usina será na última semana do mês de abril de 2024.	
7. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS	16
8. GERAÇÃO DE ENERGIA	22
8.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES	23
8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA	26
9. FATURAMENTO CONTRATO 08/2020	27
9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA	27
9.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO	33
9.3. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP	43
10. INDICADORES DE DESEMPENHO	47
10.1. INDICADORES DE OBRA	48
10.1.1. Índice de Execução de Obra	48
10.1.2. Custo de Obra	50
10.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO	51
10.2.1. Desempenho de Produção de Energia	51
10.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica	52
10.2.1. Rendimento dos Inversores	54
10.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO	55
10.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos	55
10.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos	56
10.3.3. Número de atividades preventivas realizadas	56
10.3.4. Número de atividades preditivas realizadas	57
10.3.5. Número de atividades corretivas realizadas	58
10.4. INDICADORES EDUCACIONAIS	59

10.5. INDICADORES ECONÔMICOS	59
11. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	59
12. CONTROLE DE PENDÊNCIAS	63
REFERÊNCIAS	65
CONCLUSÃO.....	66

FIGURA

Figura 1 - Localização da usina	11
Figura 2 - Macrolocalização da usina.....	12
Figura 3 - Área de trabalho da plataforma SCADA utilizada pela Rio Poti Energia	22
Figura 4 - Base de cálculo do faturamento de energia apresentado pela SPE	28
Figura 5 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto	Erro! Indicador não definido.
Figura 7 - Marco inicial extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia.....	49
Figura 8 - Marco final extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia.....	49
Figura 9 - Resumo do faturamento.....	52
Figura 10 - Software de monitoramento	62

TABELA

Tabela 1 - Estrutura organizacional do Verificador Independente.....	10
Tabela 2 - Dados gerais do contrato	11
Tabela 3 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEDUC.	16
Tabela 4 - Tabela de geração de energia dos inversores	24
Tabela 5 - Base de dados do SCADA.....	26
Tabela 6 - Tabela de faturamento	29
Tabela 7 - Base de dados do ano 1 de geração de energia.....	30
Tabela 8 - Tabela de geração da usina.....	31
Tabela 9 - Tabela do Banco de Créditos.....	32
Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1	34
Tabela 11 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2	34
Tabela 12 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3	35
Tabela 13 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento	43
Tabela 14 - Avaliação do Índice de Execução de Obra.....	50
Tabela 15 - Estrutura do software de gestão do contrato	60
Tabela 16 - Cronograma de desenvolvimento do software	62
Tabela 17 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos.....	63

GRÁFICO

Gráfico 1 - Comparativo de custo de energia para o grupo B3.....	15
Gráfico 2 - Geração de energia no mês de março	25
Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA.....	27
Gráfico 4 - Histórico de geração mensal de 2023	32
Gráfico 5 - Base de dados do Banco de Crédito.....	33
Gráfico 6 - Custo do kWh do projeto de PPP	44
Gráfico 7 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO A e da PPP.....	45
Gráfico 8 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP.....	46

RESUMO

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

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

- Dados de geração dos inversores, por meio de planilhas dos inversores;
- Dados de geração fornecidos pela aplicação SCADA;
- Documentação de Faturamento;
- Indicadores de Desempenho;
- Relação do custo do kWh.

Na documentação de faturamento enviada pela SPE, foi mensurada uma geração de 525.712,51 kWh/mês entre o período de 1 de março de 2024 a 31 de março de 2024, que é inferior ao valor de geração média contratada que é de 650.000 kWh. O valor da contraprestação cobrado pela SPE é de R\$ 484.858,53 (quatrocentos e oitenta e quatro mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e cinquenta e três centavos), considerando o novo reajuste anual.

O valor cobrado pela SPE é referente a contraprestação máxima mensal de 2023, que é de R\$ 484.858,53 (quatrocentos e oitenta e quatro mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e cinquenta e três centavos). Considerando que a SPE cumpriu parcialmente com suas atividades no mês de março, e que foi encerrado o período de carência, no presente mês deverá ser aplicado uma multa contratual, porém, a redação foi identificada uma inconsistência na redação do ANEXO VII.

O item 9.3 referente a base histórica dos custo do kWh, apresenta novas informações quanto aos reajustes tarifários da ANEEL, em que foi possível constatar uma vantajosidade significativa para o projeto, visto que o reajuste da contraprestação representou um aumento de aproximadamente 5% do valor, enquanto que a RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIO N 3.292 DA ANEEL trouxe um aumento da tarifa de energia no valor médio de 14,70%.

Rua Thomas Edson – 2203 – Horto
Teresina – Piauí
+55 86 3232-0580
www.saecularis.com.br
saecularis@saecularis.com.br



1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

2. PANORAMA CONTRATUAL

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

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

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

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

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

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

3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1. Atribuições do Verificador Independente

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

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

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

3.2. Estrutura Organizacional

A atuação como Verificador Independente, conta com equipes específicas para cada tipo de serviço contratado. Essas equipes são constituídas por profissionais especializados em suas áreas de atuação, contando, quando necessário, com o suporte e apoio das empresas integrantes do Consórcio e de Consultores Especializados.

Segue abaixo a apresentação dos profissionais que fazem parte do quadro técnico.

Tabela 1 - Estrutura organizacional do Verificador Independente

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO
Jorge Ivan Teles de Sousa	Contador	Coordenador Geral
Felipe Oliveira Silva	Engenheiro Eletricista	Coordenador Técnico
Francisco Wenio de Sousa Soares	Engenheiro Eletricista	Consultor em Energia Solar
Luna Arnaud Rosal Lopes	Economista	Consultora Econômico-Financeiro
Rodrigo Antônio Rodrigo Feitosa Lima	Cientista da Computação	Consultor em Tecnologia
Cláudia Martins Costa Teles	Contadora	Consultora em Gestão

Fonte: Elaboração Própria (03/2023).

4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO

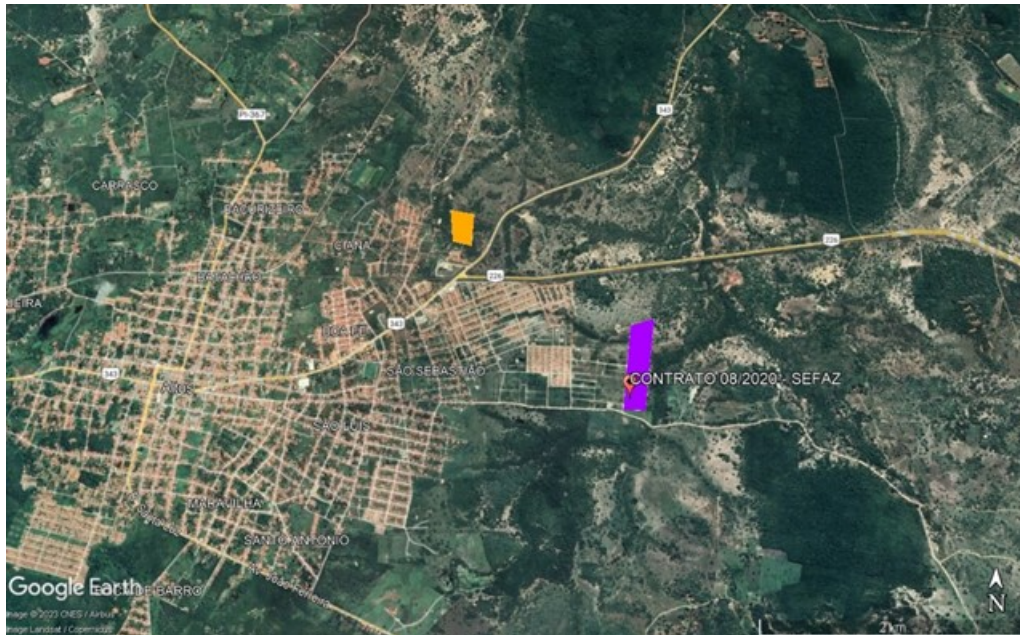
Tabela 2 - Dados gerais do contrato

Contrato de PPP N° 08/2020 – Terreno Privado	
Poder Concedente	Secretária de Estado da Educação - SEDUC
Concessionária	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Prazo da Concessão	25 anos
Valor da contraprestação	R\$ 387.500,00
Valor do Contrato	R\$ 17.813.769,25
Localização da usina	Altos - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	785288.50 m E
Longitude UTM	9442341.16 m S

Figura 1 - Localização da usina



Figura 2 - Macrolocalização da usina



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

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

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

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

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

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

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

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

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 387.500,00

Valor Médio de Geração: 650.000 kWh/mês

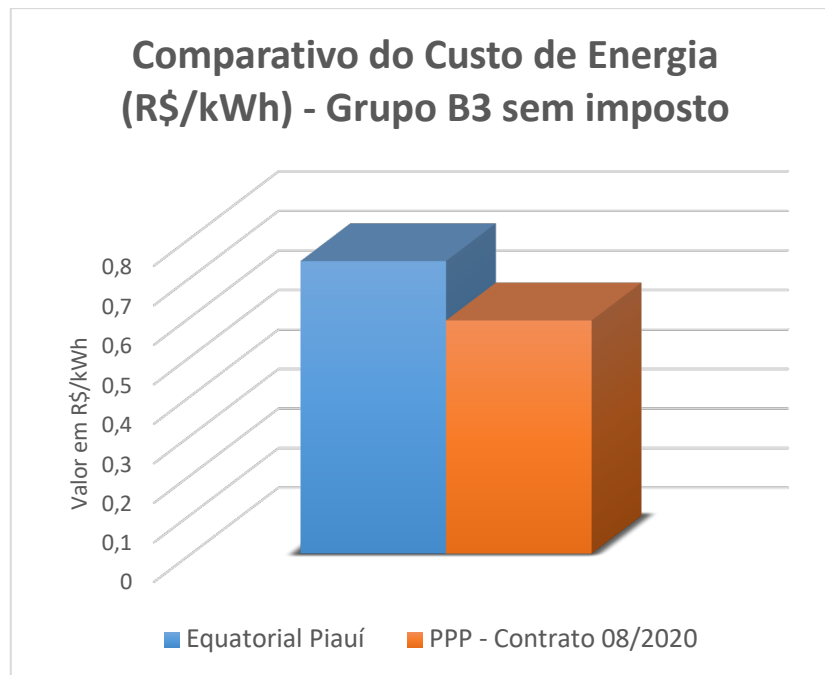
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

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

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

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

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



Fonte: Elaboração Própria (03/2023).

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

6. VISITA TÉCNICA

No mês de março não foi realizada visita técnica as dependências da usina, visto que desde o início da operação não há necessidade de realizar essa rotina mensal, logo, a próxima visita a instalações da usina será na última semana do mês de abril de 2024.

7. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS

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

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

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

Tabela 3 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEDUC.

	% KWH	CONTA CONTRATO	CLASSE DE CONSUMO	ENDEREÇO
1	0,23	10598219	Poder Público	ANTONIO MASCARENHAS , S/N, B-URBANO,
2	0,22	3125149	Poder Público	LUIS CUNHA NOGUEIRA , 182, B-URBANO,
3	0,31	3888347	Poder Público	JULIO BORGES , 329, B-URBANO, CURIMATA
4	0,28	3112438	Poder Público	JOSE LUIS M MAIA , 153, CENTRO, MONTE
5	0,29	3132757	Poder Público	GUADALAJARA , 825, B-URBANO, PARNAGUA
6	0,30	3116590	Poder Público	ANISIO DE ABREU , 890, CENTRO, GILBUES
7	0,32	4520840	Poder Público	N S DAS MERCES , S/N, CENTRO, AVELINO
8	0,19	3452000	Poder Público	JUCELINO KUBITSCHKEK , 257, CENTRO,
9	0,41	3098524	Poder Público	MESTRE MARCOLINO , 178, CENTRO,
10	0,54	8275335	Poder Público	MANOEL L CAVALCANTE , S/N, NOVA
11	0,49	4606892	Poder Público	ARTUR RIBEIRO , 530, CENTRO, MONTE
12	0,17	5726697	Poder Público	EVARISTO A PUGAS , S/N, B-URBANO,
13	0,77	2812649	Poder Público	DR ABILIO COSTA , 80, B-URBANO,SAO
14	0,85	2816741	Poder Público	CAP NEWTON RUBEM , 900, B-URBANO, SAO
15	0,57	2815842	Poder Público	ANICETO CAVALCANTE , 210, B-URBANO, SAO
16	1,02	3922278	Poder Público	PADRE DOMINGOS , 1535, CENTRO

17	0,25	3169316	Poder Público	JOSE DIAS SOARES , 125, CENTRO, FARTURA
18	0,80	2828456	Poder Público	RAIMUNDO DA SILVA FILHO , 123, SAO FELIX,
19	0,21	3082350	Poder Público	ADELINO JOSE DA COSTA , 280, B-URBANO,
20	0,21	13830392	Poder Público	JOAQUIM DIO , S/N, CENTRO, BONFIM DO
21	0,17	13117742	Poder Público	NICOLAU VALENTE , S/N, CENTRO, TAMBORIL
22	0,44	1666380	Poder Público	LOLO FREITAS , 132, CENTRO
23	0,40	1652699	Poder Público	SANTOS DUMONT , 1211 - PACIENCIA
24	0,46	11775408	Poder Público	MODESTO VITO DE SOUSA , S/N, B-
25	0,36	2926091	Poder Público	HENRIQUE COELHO , 580, CENTRO, SAO JOAO
26	0,33	1633929	Poder Público	OLAVO BILAC , 970 - CENTRO
27	0,80	11250844	Poder Público	ANTONIO SOARES DE MOURA , 385, B-
28	0,21	2910047	Poder Público	DOM EXPEDITO LOPES , 150, CENTRO,
29	0,33	2997452	Poder Público	FELIX PACHECO , 348, CENTRO, CANTO DO
30	0,28	15166155	Poder Público	FRANCOLINO SOUSA , S/N, VERMELHA,
31	0,17	17697018	Poder Público	MARIANO CAITANO , S/N, B-URBANO, CAMPO
32	0,32	2945487	Poder Público	MANOEL LEITE , 500, B-URBANO,SAO JOAO
33	0,33	1687301	Poder Público	ANTONINO JOSE DE MELO , 400 - FLORESTA
34	0,83	13731491	Poder Público	ADELINO RODRIGUES NETO , S/N, B-URBANO,
35	0,41	5349079	Poder Público	MODESTO A PIAUILINO , S/N, B-URBANO,
36	0,61	2985527	Poder Público	JOSE BONIFACIO , 402, CENTRO, CANTO DO
37	0,29	1675524	Poder Público	TOMAZ REBELO , 1030 - CENTRO
38	0,92	7315457	Poder Público	FRANCISCO DE PAULA BRITO , S/N, CENTRO,
39	0,28	1646150	Poder Público	SAO FRANCISCO , 760 - CENTRO
40	0,23	12826073	Poder Público	CANDIDO GONCALVES DA ROCHA , S/N,
41	0,29	2794187	Poder Público	CEL ROGERIO JOSE DE CARVALHO , 495,
42	0,89	6280340	Poder Público	CEL ROGERIO JOSE DE CARVALHO , 536,
43	0,77	4253353	Poder Público	ZECA VAZ , 1610 - B-URBANO
44	0,34	2980401	Poder Público	DIRCEU ARCOVERDE , 721, XIXA, BERTOLINIA
45	0,63	3172902	Poder Público	DEP SEBASTIAO LEAL , S/N, B-URBANO, BAIXA
46	0,16	4967011	Poder Público	ANTONIO CARDOSO , S/N, AREIA, URUCUI
47	0,88	138002	Poder Público	SAO RAIMUNDO , 1202 - PICARRA
48	0,26	2978288	Poder Público	PRESIDENTE MEDICI , 659, CENTRO,
49	0,83	1751131	Poder Público	MAFRENSE , 294, B-URBANO, URUCUI
50	0,79	77984	Poder Público	BENEDITINOS , 537 - SÃO PEDRO
51	0,23	2585235	Poder Público	CALDEIRAO , S/N, RURAL, OEIRAS
52	0,36	11218908	Poder Público	JOSE PAULINO , S/N, B-URBANO, CAJAZEIRAS
53	0,19	4161564	Poder Público	DR JOSE GUSMAO , 407, CENTRO, COLONIA
54	0,33	15267598	Poder Público	PROJETADA , S/N, B-URBANO, SAO
55	0,18	3000461708	Poder Público	MIGUEL MARINHO , S/N, B-URBANO, SAO
56	0,77	565199	Poder Público	LUCIDIO FREITAS , 2791 - MAFUA
57	0,23	7934351	Poder Público	MARCOS PARENTE , 280, CENTRO, ISAIAS
58	0,18	2444917	Poder Público	COSTA ALVARENGA , 178, CENTRO, OEIRAS
59	0,62	2445255	Poder Público	FLORIANO PEIXOTO , 392, CENTRO, OEIRAS
60	0,17	2598132	Poder Público	PEDRO FREITAS , S/N, TANQUE DO PIAUI
61	0,19	18125026	Poder Público	LAGOA DO BOI , S/N, ZONA RURAL
62	0,66	2584310	Poder Público	DO ESTUDANTE , 310, B-URBANO, SANTA
63	0,71	548316	Poder Público	CAMPOS SALES , 2329 - PORENQUANTO
64	0,18	16156757	Poder Público	PROJETADA 01 , S/N, B-URBANO, SAO JOAO
65	0,35	2956659	Poder Público	ADEMAR ROCHA , 390, B-URBANO, CAMPINAS

66	0,60	4633180	Poder Público	LUCIDIO FREITAS , 886 - CENTRO
67	0,22	2414848	Poder Público	MIGUEL OLIVEIRA , S/N, CENTRO, OEIRAS
68	0,58	605581	Poder Público	MAGALHAES FILHO , 2060 - MARQUES
69	0,52	533203	Poder Público	RUI BARBOSA , 961 - CENTRO
70	0,50	676250	Poder Público	DEL JOAO BRAZ , 1041 - MAFRENSE
71	0,30	2256320	Poder Público	IVETE VELOSO , 745, BELA FLOR, VALENCA
72	0,27	2263157	Poder Público	JOAQUIM PIRES , S/N, B-URBANO, NOVO
73	0,28	7566484	Poder Público	MUNDICO FELIX , S/N, BOA VISTA, LAGOA DO
74	0,20	2229811	Poder Público	CEL BENEDITO LEAL , 245, DE FATIMA,
75	0,16	9964193	Poder Público	PROJETADA 03 , S/N, B-URBANO, BARRA D
76	0,42	2455714	Poder Público	29 DE JULHO , 616, B-URBANO, SAO FELIX DO
77	0,38	2271508	Poder Público	CEL CICERO PORTELA , S/N, B-URBANO,
78	0,50	2240319	Poder Público	SAO JOSE , S/N, AMANDO LIMA, VALENCA DO
79	0,48	2465728	Poder Público	CEL ANIBAL MARTINS , 934, B-URBANO,
80	0,40	5050120	Poder Público	MARIQUINHA NOGUEIRA , 300, B-URBANO,
81	0,21	2462273	Poder Público	ANTONIO GABRIEL MOREIRA , 267, B-URBANO,
82	0,51	15564940	Poder Público	COSTA ALVARENGA , 650, PICARRA, ELESBAO
83	0,91	12965987	Poder Público	ADELINO RODRIGUES NETO , S/N - B-URBANO
84	2,32	184330	Poder Público	SANTOS DUMONT , 859, CENTRO, VALENCA
85	0,78	2250721	Poder Público	CEL ANIBAL MARTINS , 745, CENTRO,
86	0,18	9969993	Poder Público	CURRAIS , S/N, B-URBANO, CURRAIS
87	0,85	4364740	Poder Público	LIDIA CAVALCANTE , 735 - AGUA BRANCA
88	0,23	1012924	Poder Público	PRES MEDICI , 1321, CENTRO, ELIZEU
89	0,25	2877104	Poder Público	HELVECIO PINHEIRO , 115, SAO PEDRO, BOM
90	0,53	2805960	Poder Público	MAFRENSE , 294 - B-URBANO
91	0,85	2683962	Poder Público	JOSINO FERREIRA , 404 - CENTRO
92	0,50	2702452	Poder Público	MIGUEL LIDIANO , 456 - JUNCO
93	0,25	3093018	Poder Público	GETULIO VARGAS , 120, B-URBANO,
94	0,38	4538684	Poder Público	SIMAO BORGES , S/N, B-URBANO, PALMEIRA
95	0,32	2842793	Poder Público	DAVID CAMPOS , 1285, CENTRO, CRISTINO
96	0,18	11931051	Poder Público	JOSE GUARINO DA ROCHA , 2431, CENTRO,
97	0,73	5426855	Poder Público	SAO JOSE , 460, B-URBANO, MANOEL EMIDIO
98	0,16	2849313	Poder Público	LUCAS HOLANDA , 150, B-URBANO, CRISTINO
99	0,31	2668165	Poder Público	MARCOS PARENTE , 850 - MALVA
100	0,28	2628821	Poder Público	SANTO INACIO , 381 - BOMBA
101	0,24	2660598	Poder Público	NOSSA SENHORA DE FATIMA , 496 - CENTRO
102	0,35	2840804	Poder Público	BOM JESUS , 1083, B-URBANO, CRISTINO
103	0,22	2721597	Poder Público	PETRONIO PORTELA , S/N - COHAB
104	0,67	5903980	Poder Público	DAS NORMALISTAS , 1809 - BEBEDOURO
105	0,60	2159155	Poder Público	PETRONIO PORTELA , 1360, B-URBANO, HUGO
106	0,52	2570173	Poder Público	SANTO ANTONIO , 1115, B-URBANO, SANTO
107	0,17	2181355	Poder Público	PETRONIO PORTELA , 680, ESCALVADO,
108	0,75	2557800	Poder Público	JAIME SOARES , 1250, CENTRO, JARDIM DO
109	0,38	2543079	Poder Público	JOSE FERREIRA , S/N, CENTRO, FRANCISCO
110	0,30	1269178	Poder Público	ADONIAS COELHO , 655, CENTRO, SAO
111	0,19	3712273	Poder Público	NOVA , 470, COMPASA, AGUA BRANCA
112	0,28	2195836	Poder Público	OSORIO BATISTA , 1370, B-URBANO,
113	0,21	2203600	Poder Público	ALBERTO LEAL NUNES , 1045 ALTO BALANCO,
114	0,28	2142015	Poder Público	GETULIO VARGAS , 317, POEIRAO, AGUA

115	0,63	1413678	Poder Público	LUIZ CARLOS MAVIGNIER , 460 - JOAZ SOUZA
116	0,40	1187660	Poder Público	DAS NORMALISTAS , 1680 - BEBEDOURO
117	0,33	1320181	Poder Público	CENTENARIO , 355 - PIAUI
118	0,32	1297481	Poder Público	MOACYR CORREIA , 10 - CRISTO REI
119	0,31	1319760	Poder Público	NOSSA SENHORA SANTANA , 1400 - RODOVIARIA
120	0,77	2185504	Poder Público	DIRCEU ARCOVERDE , 221, CENTRO
121	2,09	2171287	Poder Público	JOAO RIBEIRO , 165, CENTRO, ANGICAL DO
122	0,83	2130327	Poder Público	NECO TEXEIRA , 364, CENTRO, AGUA BRANCA
123	0,32	1827804	Poder Público	AFONSO PENA , 151, B-URBANO, CAMPO
124	0,67	1833197	Poder Público	DES ANTONIO COSTA , 48, ESTACAO, CAMPO
125	0,20	1999281	Poder Público	SAO FRANCISCO , 342, CENTRO, JUAZEIRO
126	0,24	5678250	Poder Público	TANCREDO NEVES , 429, CENTRO,
127	0,16	1956019	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 1159, CENTRO, CASTELO
128	0,68	11280239	Poder Público	CICERO PINTO , S/N, CENTRO, BOQUEIRAO
129	0,26	10310754	Poder Público	BENEDITO PORTELA , 512, CENTRO,
130	0,19	9948910	Poder Público	JOSE PAULINO , 656, CENTRO, CAMPO MAIOR
131	0,19	1811347	Poder Público	FRIPIISA , 600, SANTA CRUZ, CAMPO MAIOR
132	0,70	14683385	Poder Público	MANOEL PAULO DA ROCHA , S/N, B-URBANO,
133	0,49	1845942	Poder Público	PERGENTINO LOBAO , 234, CENTRO, CAMPO
134	0,30	1282883	Poder Público	CORONEL LUCAS CORREIA , 995 - NOVA PARNAIBA
135	0,95	10994890	Poder Público	ACUDE SAQUINHO , 751, SAO VICENTE, SAO
136	0,64	1963813	Poder Público	JOAQUIM TAVORA , 261, COHAB, CASTELO DO
137	0,53	7481780	Poder Público	ABDIAS VERAS , 1049, CENTRO, CASTELO DO
138	0,31	1864092	Poder Público	CEL BENICIO SAMPAIO , 240, SAO JOAO,
139	0,23	879622	Poder Público	FRANCISCA DE A PAIVA , 426, CENTRO, SAO
140	0,25	1371134	Poder Público	JAMES CLARK , 1554 - SAO BENEDITO
141	0,23	1330942	Poder Público	GOV CHAGAS RODRIGUES , 301 - CANTA GALO
142	0,30	15560333	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 957, CENTRO, CAMPO
143	0,23	1282999	Poder Público	CORONEL LUCAS CORREIA , 1115 - NOVA PARNAIBA
144	0,20	1340107	Poder Público	JAMES CLARK , 705 - N SRA DE FATIMA
145	0,84	4783778	Poder Público	ACUDE SAQUINHO , 751 - SAO VICENTE
146	0,59	1977504	Poder Público	FRANCISCA DE A PAIVA , 426 - CENTRO
147	2,32	1828835	Poder Público	SAO PAULO , 71, N SRA DE LOURDES, CAMPO
148	0,50	1982770	Poder Público	MANOEL FERREIRA VIANA , 102, DOMINGOS
149	0,18	1982737	Poder Público	MANOEL FERREIRA VIANA , 95, B-URBANO,
150	0,71	1736183	Poder Público	FRANCISCO FERNANDES , 184, CAPITAO DE
151	0,23	1560859	Poder Público	SENADOR GERVASIO , 804, PIRACURUCA
152	0,40	3227294	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 957 - CENTRO
153	0,84	13676	Poder Público	OLAVO BILAC , 970, CENTRO, PIRIPIRI
154	0,44	4172752	Poder Público	CEL PEDRO DE BRITO , 1215, CENTRO,
155	0,60	342955	Poder Público	LOLO FREITAS , 132, CENTRO, PIRIPIRI
156	0,48	10975586	Poder Público	EUSTAQUIO BATISTA AMORIM , 130, URBANO,
157	0,96	13479008	Poder Público	PADRE DOMINGOS , 1535, CENTRO, PIRIPIRI
158	0,29	5397715	Poder Público	TOMAZ REBELO , 1030, CENTRO, PIRIPIRI
159	0,27	973009	Poder Público	DR AREA LEAO , 2101 - VILA OPERARIA
160	0,21	618160	Poder Público	RUI BARBOSA , 3121 - MATADOURO
161	0,31	12485080	Poder Público	NOVO RETIRO , S/N, B-RURAL
162	0,70	1697374	Poder Público	AURORA ALVES , 521, B-URBANO, BRASILEIRA

163	0,27	1652451	Poder Público	EXPEDITO RESENDE , S/N, BARCELONA,
164	0,46	525448	Poder Público	13 DE MAIO , 5057 - URBANO
165	0,41	3526747	Poder Público	BENJAMIN CONSTANT , 575 - CENTRO
166	0,23	1957309	Poder Público	ABDIAS VERAS , 1049 - CENTRO
167	0,46	921947	Poder Público	ANTONINO JOSE DE MELO , 400, FLORESTA,
168	0,18	9074422	Poder Público	18 DE DEZEMBRO , S/N - B-URBANO
169	0,31	14162067	Poder Público	230 , S/N - B-RURAL
170	0,28	11777214	Poder Público	NE ARISTARCO , S/N - CENTRO
171	0,68	13170767	Poder Público	DR AREA LEAO , S/N - URBANO
172	0,27	2396548	Poder Público	N SRA DE FATIMA , 101 - B-URBANO
173	0,17	2408287	Poder Público	CONEGO CARDOSO , 90, CENTRO, DOM
174	0,36	921866	Poder Público	SANTO INACIO , 381, BOMBA, PICOS,
175	0,32	14286327	Poder Público	FLOR ARROZ , S/N, CENTRO, SUSSUAPARA
176	0,45	2283301	Poder Público	RAIMUNDO DE MOURA , 150, B-URBANO,
177	0,21	3163644	Poder Público	RIACHAO , S/N, B-RURAL, ITAINOPOLIS
178	0,32	10779540	Poder Público	ANDRE MOURA LEAL , S/N, AROEIRAS DO
179	0,31	2608294	Poder Público	LINO RODRIGUES , 221, B-URBANO, SANTO
180	0,30	3208095	Poder Público	VER JOSE MENDES , S/N, B-URBANO, VERA
181	0,52	913170	Poder Público	MARCOS PARENTE , 850, MALVA, PICOS
182	0,60	3510433	Poder Público	NOSSA SENHORA DE FATIMA , 496,
183	0,67	2668220	Poder Público	JOSINO FERREIRA , 404, CENTRO, PICOS
184	0,80	497401	Poder Público	MIGUEL LIDIANO , 456, JUNCO, PICOS
185	0,24	1609270	Poder Público	FENELON C BRANCO , 220 - XIQUE XIQUE
186	0,41	14194147	Poder Público	PETRONIO PORTELA , S/N, COHAB, PICOS
187	0,30	15847748	Poder Público	SAO JOAO , S/N, CENTRO, SANTANA DO PIAUI
188	0,50	5125472	Poder Público	BENEDITINOS , 610 - SAO PEDRO
189	0,21	4561457	Poder Público	JOAO DE HOLANDA , S/N, CENTRO, SAO JOAO
190	0,70	3395677	Poder Público	07 DE SETEMBRO , 400 - PICARRA
191	0,63	2066882	Poder Público	BENEDITO L DE MORAIS , 522 - SANTA INES
192	0,48	1768271	Poder Público	13 DE MAIO , 780 - SAO JOAO
193	0,46	1748076	Poder Público	ODORICO MARQUES , 1330 - CENTRO
194	0,59	1998641	Poder Público	BARROCAO , S/N - ZONA RURAL
195	0,58	3861368	Poder Público	PREF GONCALO R MAGALHAES , 37 - CENTRO
196	0,57	1593986	Poder Público	ZECA VAZ , 1570 - B-URBANO
197	0,74	2855364	Poder Público	VALENTIM DANTAS , 61, CENTRO,
198	2,12	2700557	Poder Público	LIRIO BALDOINO , 77, B-URBANO, PICOS
199	0,18	818100	Poder Público	IDELFONSO RAMOS , 501, CENTRO, FLORIANO
200	0,17	3365883	Poder Público	MIN REIS VELOSO , 160, B-URBANO,
201	0,25	3049086	Poder Público	15 DE NOVEMBRO , 305, B-URBANO, FLORES
202	0,25	2545810	Poder Público	PAQUETA , S/N, ZONA RURAL, SAO JOAO DA
203	0,30	2326132	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 456, CENTRO, FLORIANO
204	0,37	7690630	Poder Público	FLORES , S/N, RURAL, CAJAZEIRAS DO PIAUI
205	0,41	2326116	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 442, CENTRO, FLORIANO
206	0,33	13020838	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/N, CENTRO,
207	0,27	2526344	Poder Público	ANTONIO FAUSTINO , 205, B-URBANO,
208	0,41	16318595	Poder Público	JACINTA ANDRADE , S/N - SANTA MARIA
209	0,17	2352281	Poder Público	BUCAR NETO , 2473, BOM LUGAR, FLORIANO
210	0,46	2378140	Poder Público	RAIMUNDO ATAIDE , 1043, SAMBAIBA VELHA,
211	0,30	2326140	Poder Público	ANTONINO FREIRE , 460 - CENTRO

212	0,63	2532883	Poder Público	SANTA INEZ , S/N, B-URBANO, SAO
213	0,52	3176258	Poder Público	PEDRO FONSECA , 206, B-URBANO,
214	0,30	2356481	Poder Público	SOBRAL NETO , 1099 - CENTRO
215	0,27	4601300	Poder Público	JOAO VIANA DE CARVALHO , 601 - SAMBAIBA VELHA
216	0,30	2517914	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/, CENTRO, GUADALUPE
217	0,23	2298767	Poder Público	INACIA MOUSINHO , S/, CENTRO, GUADALUPE - CENTRO
218	2,46	13579673	Poder Público	PROJETADA , S/N, B-URBANO, GUADALUPE

Fonte: SPE (2024)

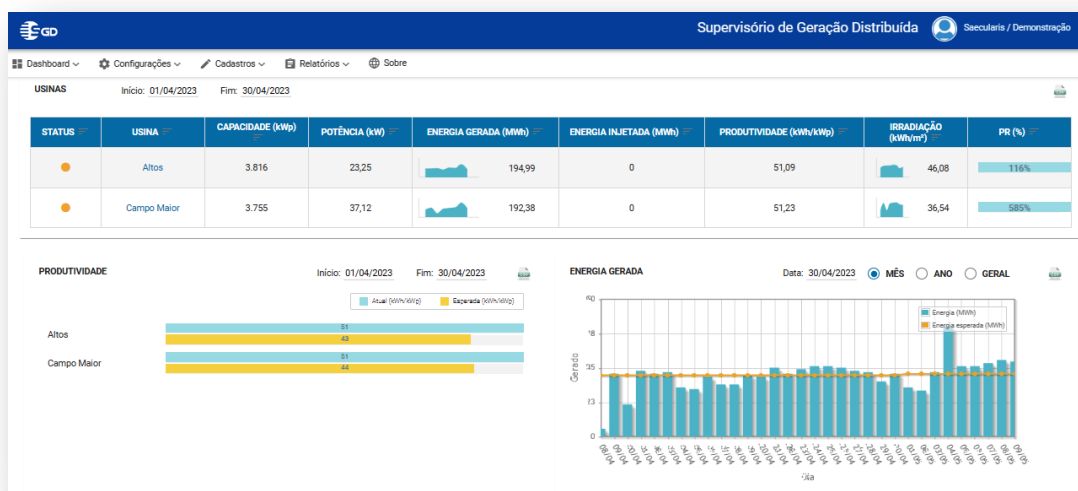
8. GERAÇÃO DE ENERGIA

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

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

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

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



Fonte: SGD Solar - SCADA

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

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

8.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES

Os dados de geração apresentados na tabela a seguir são referentes a medição diária dos 14 inversores presentes na usina fotovoltaica, em que durante o período de 1 de março de 2024 a 31 de março de 2024 foi mensurado o valor de 525.712,51 kWh, conforme tabela abaixo.

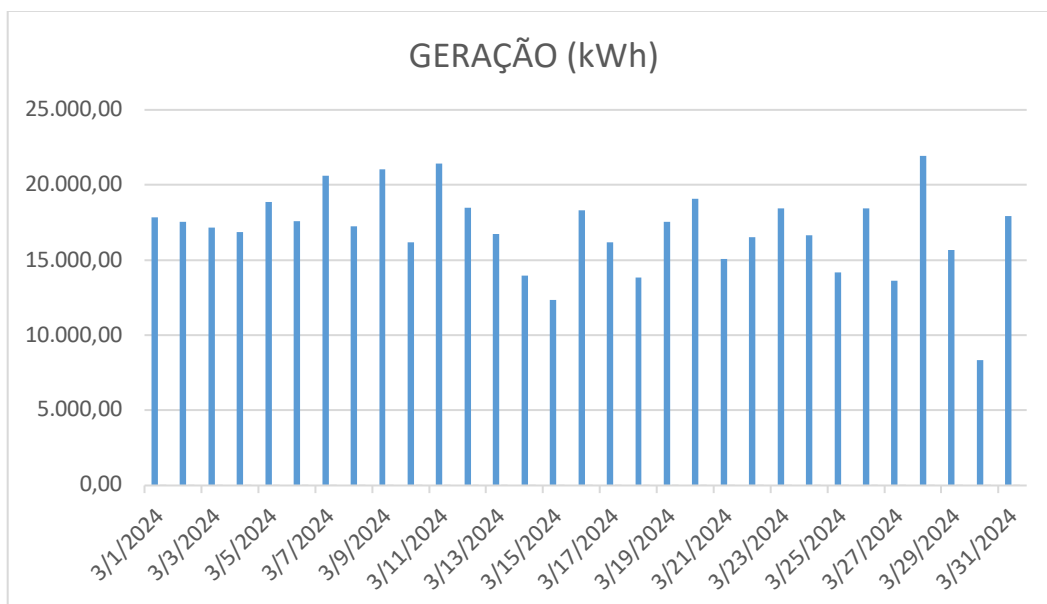
Tabela 4 - Tabela de geração de energia dos inversores

Tempo estatístico	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/03/2024	3.816,72	17.860,44	4,68
02/03/2024	3.816,72	17.533,03	4,59
03/03/2024	3.816,72	17.144,50	4,49
04/03/2024	3.816,72	16.884,39	4,42
05/03/2024	3.816,72	18.851,00	4,94
06/03/2024	3.816,72	17.601,89	4,61
07/03/2024	3.816,72	20.601,13	5,40
08/03/2024	3.816,72	17.257,91	4,52
09/03/2024	3.816,72	21.064,00	5,52
10/03/2024	3.816,72	16.179,35	4,24
11/03/2024	3.816,72	21.408,90	5,61
12/03/2024	3.816,72	18.490,74	4,85
13/03/2024	3.816,72	16.724,66	4,38
14/03/2024	3.816,72	13.952,26	3,66
15/03/2024	3.816,72	12.354,40	3,24
16/03/2024	3.816,72	18.295,27	4,79
17/03/2024	3.816,72	16.203,91	4,25
18/03/2024	3.816,72	13.855,90	3,63
19/03/2024	3.816,72	17.559,97	4,60
20/03/2024	3.816,72	19.062,82	5,00
21/03/2024	3.816,72	15.094,25	3,96
22/03/2024	3.816,72	16.518,22	4,33
23/03/2024	3.816,72	18.449,21	4,83
24/03/2024	3.816,72	16.635,06	4,36

25/03/2024	3.816,72	14.202,86	3,72
26/03/2024	3.816,72	18.443,38	4,83
27/03/2024	3.816,72	13.610,64	3,57
28/03/2024	3.816,72	21.945,28	5,75
29/03/2024	3.816,72	15.655,29	4,10
30/03/2024	3.816,72	8.346,83	2,19
31/03/2024	3.816,72	17.925,02	4,70
	TOTAL	525.712,51	

Fonte: Base de dados dos investidores

Gráfico 2 - Geração de energia no mês de Março



Fonte: Base de dados dos investidores

8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA

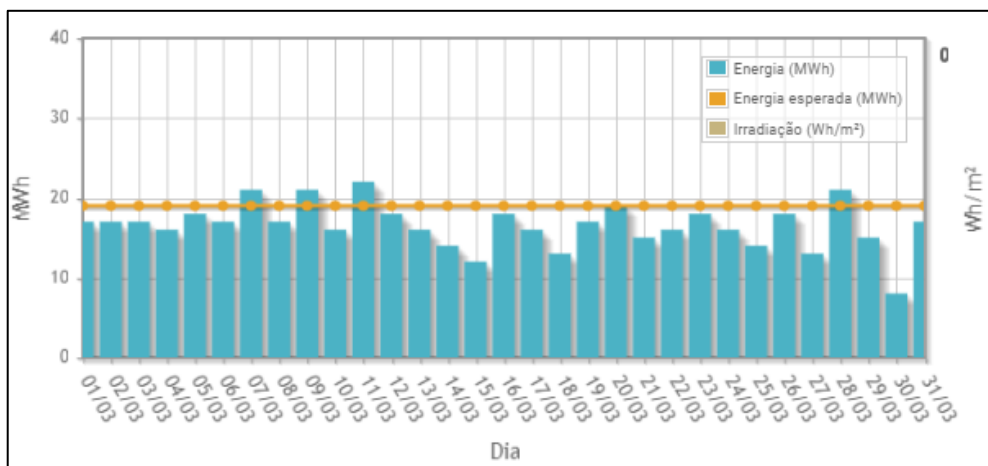
Os dados fornecidos pelo SCADA não apresentam as casas centesimais, comprometendo a avaliação do indicador de geração, assim os dados apresentados pela plataforma não serão utilizados para validação da geração no mês de março de 2024.

Tabela 5 - Base de dados do SCADA

Dia	Energia Gerada (kWh)
01/03/2024	17.000,00
02/03/2024	17.000,00
03/03/2024	17.000,00
04/03/2024	16.000,00
05/03/2024	18.000,00
06/03/2024	17.000,00
07/03/2024	21.000,00
08/03/2024	17.000,00
09/03/2024	21.000,00
10/03/2024	16.000,00
11/03/2024	22.000,00
12/03/2024	18.000,00
13/03/2024	16.000,00
14/03/2024	14.000,00
15/03/2024	12.000,00
16/03/2024	18.000,00
17/03/2024	16.000,00
18/03/2024	13.000,00
19/03/2024	17.000,00
20/03/2024	19.000,00
21/03/2024	15.000,00
22/03/2024	16.000,00
23/03/2024	18.000,00
24/03/2024	16.000,00
25/03/2024	14.000,00
26/03/2024	18.000,00
27/03/2024	13.000,00
28/03/2024	21.000,00
29/03/2024	15.000,00
30/03/2024	8.000,00
31/03/2024	17.000,00
TOTAL	513.000,00

Fonte: SGD Solar - SCADA

Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA



Fonte: SGD Solar - SCADA

9. FATURAMENTO CONTRATO 08/2020

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

9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA

Na data de 04 de abril de 2024 a Rio Poti Energia protocolou o Relatório de Faturamento, gerando o processo SEI! número 00011.023009/2024-45. O Recibo Eletrônico de Protocolo no SEI está na imagem abaixo.

4/4/24, 2:06 PM	SEI/GOV-PI - 011889633 - Recibo Eletrônico de Protocolo
Recibo Eletrônico de Protocolo - 011889633	
Usuário Externo (signatário):	Elizeu Batista Campos
IP utilizado:	177.142.178.199
Data e Horário:	04/04/2024 14:07:50
Tipo de Peticionamento:	Intercorrente
Número do Processo:	00011.023009/2024-45
Relacionado ao Processo Indicado:	00010.002574/2020-55
Interessados:	
BRUNO DOS SANTOS FIGUEIREDO - Matr.0318424-2	
HAMON STELITANO VAREDA - Matr.0253391-0	
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Ofício OFICIO 26	011889621
- Relatório RELATORIO TECNICO UFV ALTOS	011889622
- Certidão - Tributos Municipais CND MUNICIPAL	011889623
- Certidão CND ESTADUAL	011889624
- Certidão CND ESTADUAL PGE	011889625
- Certidão - FGTS CND FGTS	011889626
- Certidão CND FEDERAL	011889627
- Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT) CND TRABALHISTA	011889628
- Guia GUIA DARF INSS	011889629
- Guia GUIA DARF FGTS	011889630
- Comprovante COMPROVANTE PAGTO GUIA DARF INSS	011889631
- Comprovante COMPROVANTE PAGTO GUIA DARF FGTS	011889632

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

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

CÁLCULO	
Mês da apuração: Março	
MEDIÇÃO ANTERIOR	MEDIÇÃO ATUAL
7.590.441,94 KWh	8.116.154,45 KWh ⁽⁰⁾
31/01/2024	29/02/2024
Energia Gerada ¹ : 525.712,51 KWh	
Energia Esperada (EVTEA): 650.000,00 KWh	
Energia Faturada ² : 525.712,51 KWh	
Saldo Anterior: 0,00 KWh	
Saldo Atual: 0,00 KWh	
Índice Redutor: 0,81	
Tempo de Saldo: meses	
<small>(0) Medição Atual = Energia acumulada até a data informada da realização da leitura no medidor.</small>	
<small>(1) Energia Gerada = Energia injetada na rede. Corresponde a diferença entre a Medição Atual e a Anterior</small>	
<small>(2) Energia faturada = Energia recebida pelo Governo do Estado do Piauí. Corresponde a Energia Gerada + Saldo Anterior, limitado ao faturamento de 650.000kWh.</small>	

Fonte: Rio Poti Energia

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

Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação

Energia Contratada = 650.000 kWh

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

O mês de março de 2024 será avaliado utilizando o dado de geração apresentado pela SPE, que é de 525.712,51 kWh, valor este validado na análise dos dados dos inversores, assim, temos que:

- Medição Inicial = Energia acumulada desde o início da geração até o mês de avaliação
- Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação
- Energia Contratada = 650.000 kWh (média mensal)
- Energia Faturada = Geração de energia contabilizada pela SPE, cujo ideal é que esteja acima do valor de Energia Contratada, e caso não ocorra esta

condição, o valor da Energia Faturada deve ser somado com a energia do Saldo do Mês Anterior presente no Banco de Créditos.

MARÇO DE 2024

- (i) *MEDIÇÃO INICIAL = 7.590.441,94 kWh*
- (ii) *MEDIÇÃO FINAL = 7.590.441,94 kWh + 525.712,51 kWh = 8.116.154,45 kWh*
- (iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA = 650.000,00 kWh*
- (iv) *ENERGIA FATURADA = 8.116.154,45 kWh - 7.590.441,94 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 = 525.712,51 kWh, é < 650.000,00*
 - b. *ENERGIA RETIRADA DO BANCO DE CRÉDITO = -124.287,49 kWh*
 - c. *ENERGIA FATURADA = 525.712,51 kWh*

Tabela 6 - Tabela de faturamento

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	7.590.441,94 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	8.116.154,45 kWh
3	GERAÇÃO DE ENERGIA MARÇO – SPE*	525.712,51 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000,00 kWh
5	ENERGIA FATURADA	<i>525.712,51 kWh</i>
6	BANCO DE CRÉDITOS MARÇO	-124.287,49 kWh

Fonte: Elaboração própria

Conforme item 4.10 do ANEXO V do Contrato de PPP, é estimada uma produção de energia elétrica de 650.000 kWh/mês, sendo recomendado nos estudos e contrato a exigência mínima de 95% deste valor, ou seja, de 617.500 kWh/mês, garantindo maior segurança para SPE. Para o mês de março de 2024 houve uma geração de 525.712,51 kWh, que equivale a 80,8% do valor esperado. Logo, a SPE conseguiu cumprir parcialmente sua principal obrigação contratual.

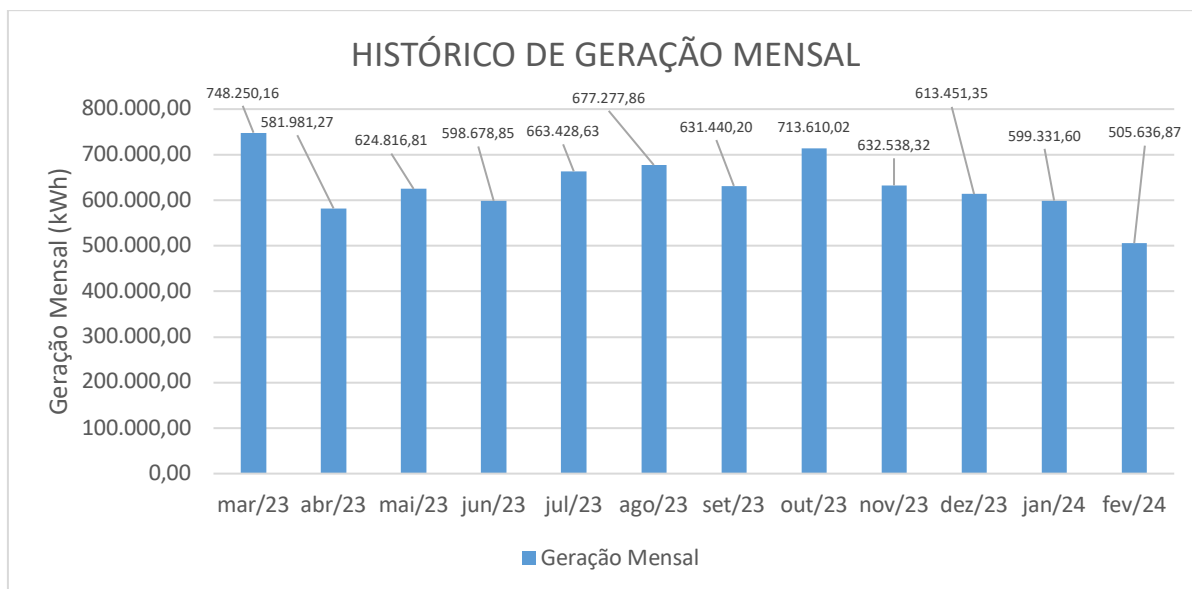
A usina deste contrato de concessão iniciou sua operação com a entrega de créditos de energia a rede da Equatorial Piauí em março de 2023, em que o mês de fevereiro de 2024 completa o ciclo de geração de 12 meses, cujo a média de geração de energia do período foi de 632.536,83 kWh, conforme tabela e gráfico abaixo.

Tabela 7 - Base de dados do ano 1 de geração de energia

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO
Março de 2023	748.250,16
Abril de 2023	581.981,27
Maio de 2023	624.816,81
Junho de 2023	598.678,85
Julho de 2023	663.428,63
Agosto de 2023*	677.277,86
Setembro de 2023*	631.440,20
Outubro de 2023*	713.610,02
Novembro de 2023*	632.538,32
Dezembro de 2023	613.451,35
Janeiro de 2024	599.331,60
Fevereiro de 2024	505.636,87
MÉDIA ESPERADA ≥ 650.000 kWh	632.536,83

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 4 - Histórico do ano 1 de geração



Fonte: Elaboração própria

A partir de março de 2024 inicia-se o novo ciclo de geração de energia, que será contabilizado entre março de 2024 e fevereiro de 2025. Na tabela a seguir consta o histórico do segundo ano de geração produzido pela usina.

Tabela 8 - Tabela de geração da usina

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO
Março de 2024	525.712,51
MÉDIA ESPERADA ≥ 650.000 kWh	525.712,51

*Item sujeito a correção após apresentação do faturamento da Equatorial Piauí

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 - Histórico de geração mensal de 2024



Fonte: Elaboração própria

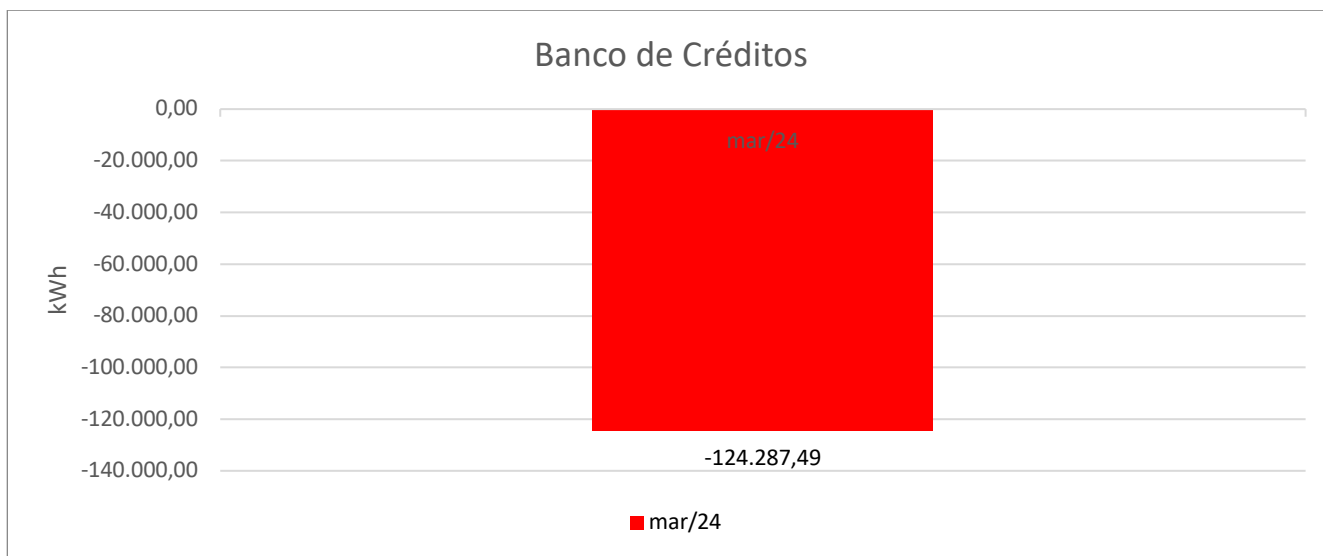
Na etapa de faturamento o Banco de Crédito é um item a ser mensurado e acompanhado ao longo da concessão, pois haverá períodos em que a geração será inferior ao valor esperado, ou poderá haver uma ocorrência que necessite do desligamento da usina por um determinado período, assim, o banco de créditos será uma ferramenta de segurança da Concessionária para o atendimento das obrigações contratuais.

Tabela 9 - Tabela do Banco de Créditos

PERÍODO	Geração (A)	G. Esperada (B)	(A-B)	Entrada	Retirada	Saldo
Saldo Acumulado – Ano 1				202.566,67	-412.124,73	-209.558,06
Março de 2024	525.712,51	650.000,00	-124.287,49	0,00	-124.287,49	-124.287,49

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 6 - Base de dados do Banco de Crédito



Fonte: Elaboração própria

9.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO

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

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

Assim, o primeiro reajuste da contraprestação anual do contrato 03/2020 ocorrerá no período entre dezembro de 2020 e dezembro de 2021, com um valor a ser reajustado de R\$ 387.500,00. Portanto, o valor final do **primeiro reajuste é de R\$ 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\$ 387.500,00 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,11546880
Valor percentual correspondente	11,546880 %
Valor corrigido na data final	R\$ 432.244,16 (REAL)

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

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

Tabela 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\$ 432.244,16 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,06557070
Valor percentual correspondente	6,557070 %
Valor corrigido na data final	R\$ 460.586,71 (REAL)

Fonte: [Banco Central do Brasil](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\$ 460.586,71. **Dessa forma, o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2024 é de R\$ 484.858,52.**

Tabela 12 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3

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

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

Em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 do contrato de PPP, o faturamento apresentado pela SPE referente ao mês de março de 2024 é apresentado o valor de contraprestação total de **R\$ 484.858,52 (quatrocentos e oitenta e quatro mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e cinquenta e dois centavos).**

A SPE não cumpriu com sua obrigação contratual de entrega de energia durante o mês de março de 2024, entregando um correspondente de geração de apenas 80,8% 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:

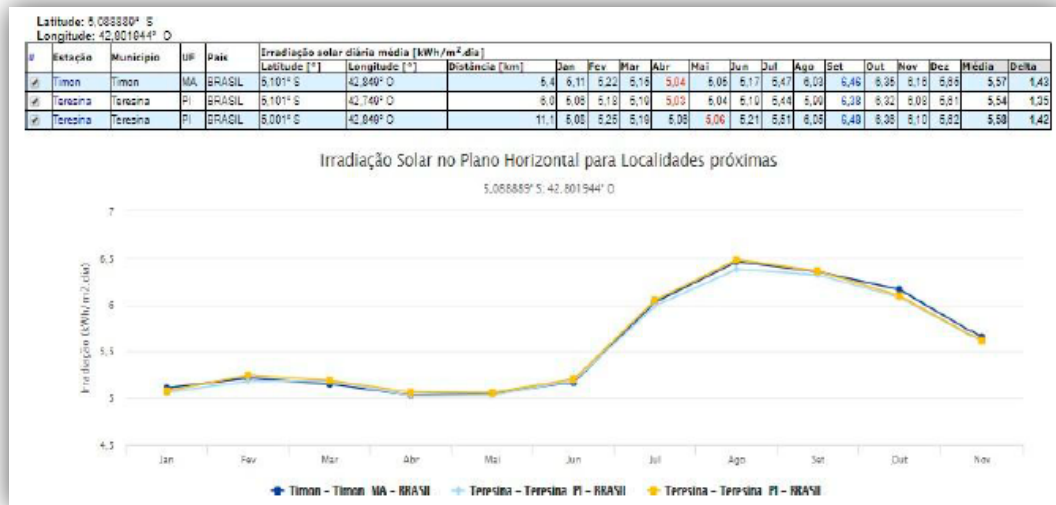
Ponto 1: Ciclo de Irradiação Solar

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 irradiação. Em virtude do forte potencial do Estado, já são 16 empreendimentos fotovoltaicos catalogados e estima-se que o potencial de crescimento para os próximos anos seja de 36 vezes.”

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



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

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

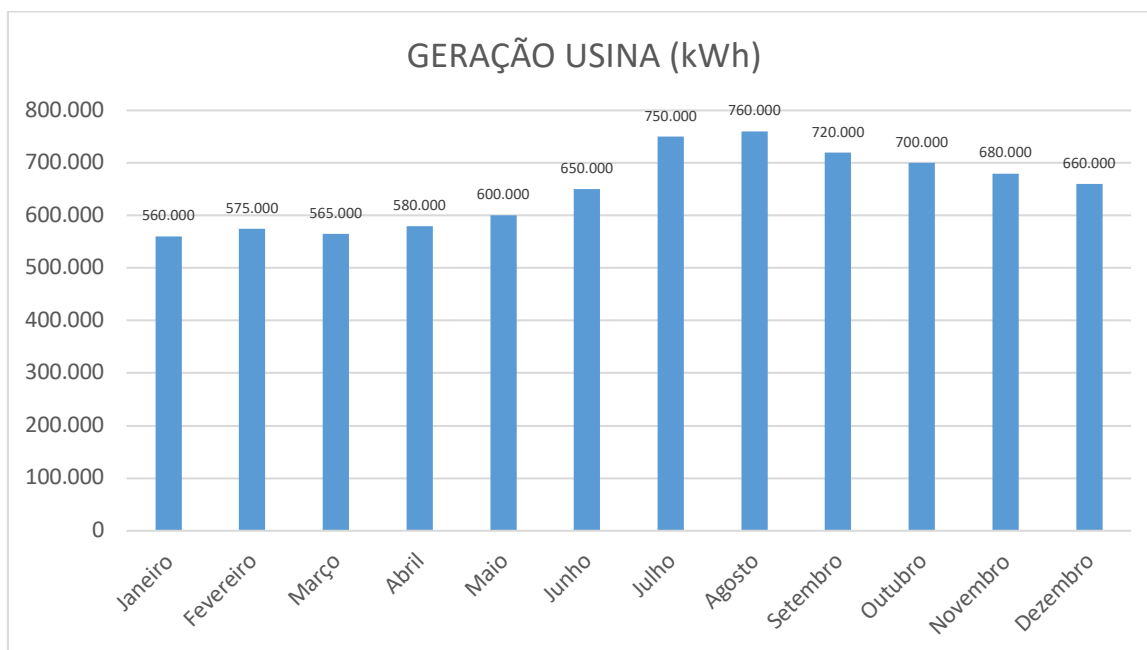
O fator de irradiação solar é de extrema importância para o dimensionamento de projetos fotovoltaicos, visto que o ciclo de radiação é registrado no período de 12 meses (movimento de translação da Terra), logo ao projetar uma usina fotovoltaica é necessário considerar que nos meses iniciais do ano a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

Ponto 2: Geração de energia desejada do contrato

No ANEXO V do Edital – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICO E AMBIENTAL – EVTEA, o item 4.10 determina que considerando a potência e a insolação **média** do estado, estima-se que a produção de energia 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.

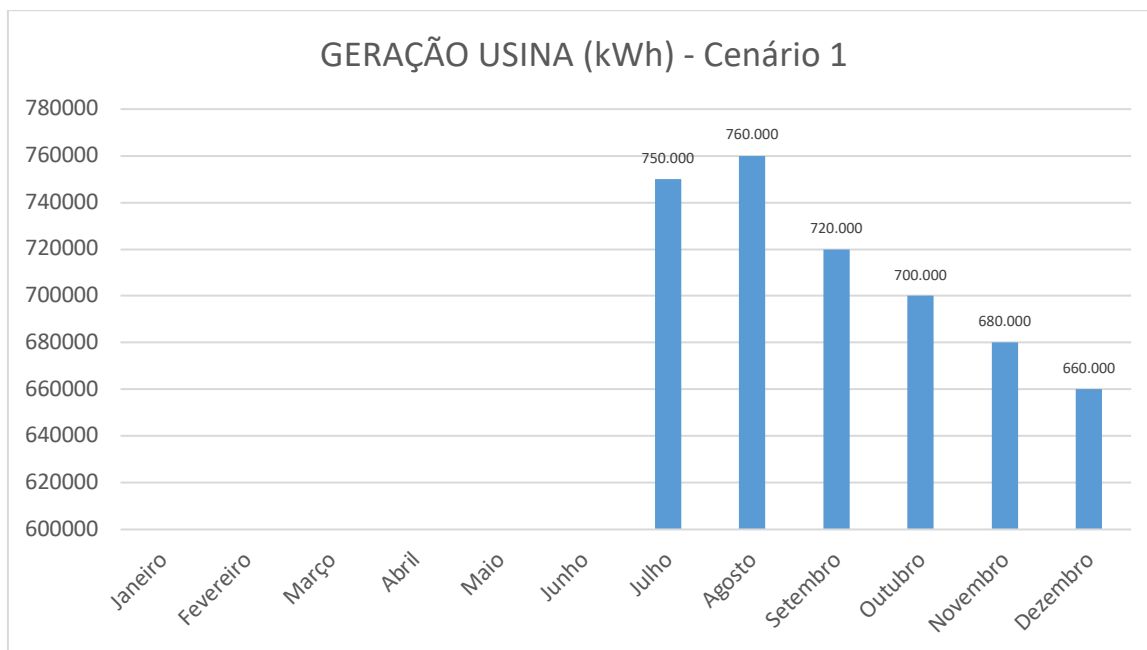
A informação referente a média de geração é de extrema importância para entendermos qual seria o período ideal para interpretar o tempo de **carência**, e para expressar isso, utilizaremos dados de geração fictícios em um período de 12 meses.

Gráfico 7 - Dados de geração fictícios – Período de 12 meses



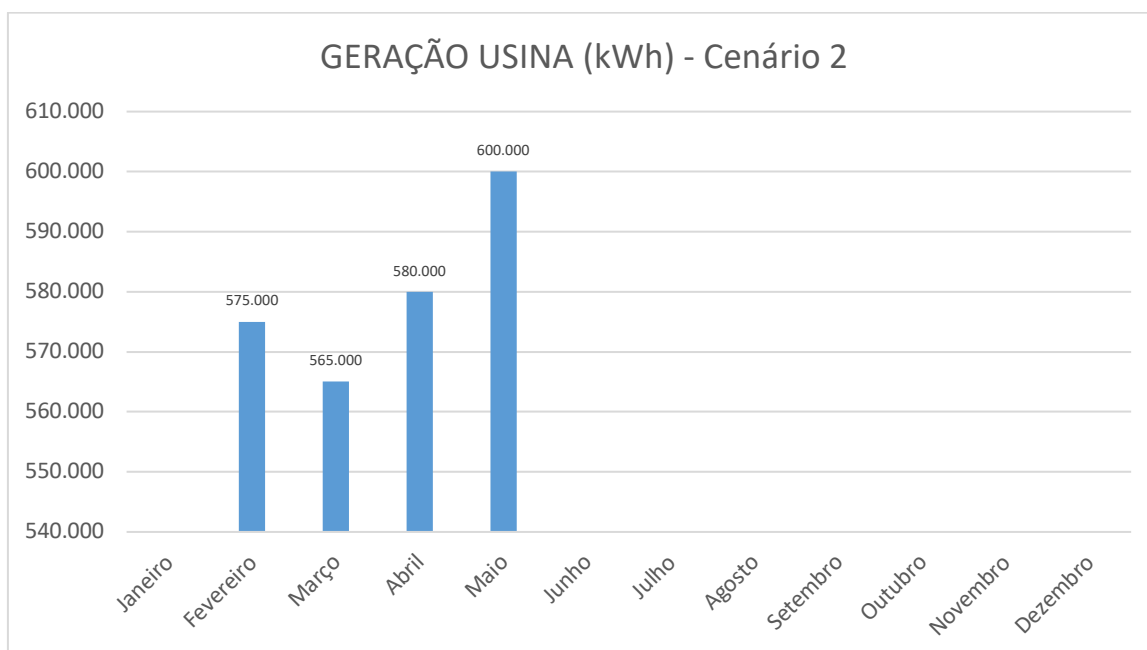
Os dados de geração acima são fictícios, apresentando um valor aproximado ao esperado na usina do contrato No 03/2020. A média desses dados equivale ao valor de 650.000,00 kWh/mês, logo estes dados atenderiam plenamente o que é exigido no contrato.

Gráfico 8 - 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 9 - 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.

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

Para o mês de março de 2024 a usina do contrato 08/2020 produziu 525.712,51 kWh, valor abaixo da MÉDIA prevista, e de acordo com a redação do contrato e seus anexos, em especial ao subitem 1 do item 7 do Anexo VII do Contrato, em que expressa que caso a SPE não apresente saldo de energia elétrica ou apresente saldo negativo, na aferição mensal e após o período de carência, incorrerá em penalidade conforme o item 3.

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

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

Sendo:

p = Contraprestação Pecuniária (R\$)

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

|s| = Saldo de energia elétrica em módulo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Com os fatos apresentados, este Verificador Independente entende que a inconsistência na redação das cláusulas de penalidade afeta a presente análise. Assim, sugerimos que o Poder Concedente avalie a situação desta entrega, sendo este relatório um instrumento referencial para a análise.

Tabela 13 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento

PERÍODO	VALOR	SITUAÇÃO
Março de 2024	R\$ 484.858,53	Conformidade

Fonte: Elaboração Própria

Após análise das partes e a tomada uma definição sobre esta pontualidade do contrato, o presente relatório será retificado.

9.3. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP

Utilizando as definições apresentadas no Item 5 deste relatório, aplicando o valor da contraprestação e o valor da geração do mês de março de 2024 mensurado pela SPE, temos que:

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 484.858,53

Valor Médio de Geração: 525.712,51 kWh /mês

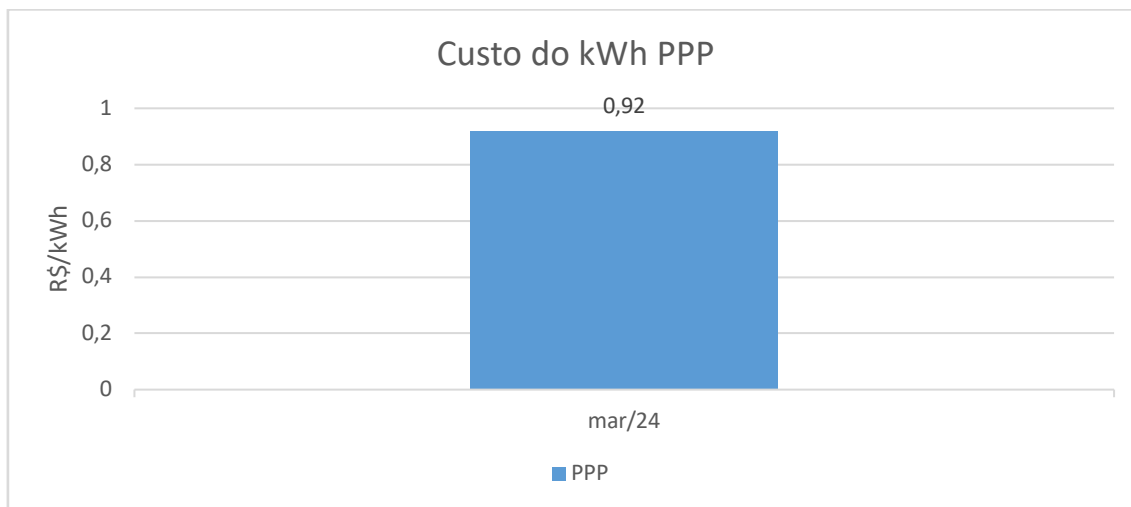
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 484.858,53}{525.712,51 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = 0,92 \text{ R\$/kWh}$$

Com base no valor atualizado da contraprestação mensal e o valor de kWh gerados no mês, temos que o custo médio do kWh do Contrato 08/2020 referente a março de 2024, é de 0,92 R\$/kWh.

Gráfico 10 - Custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração própria

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

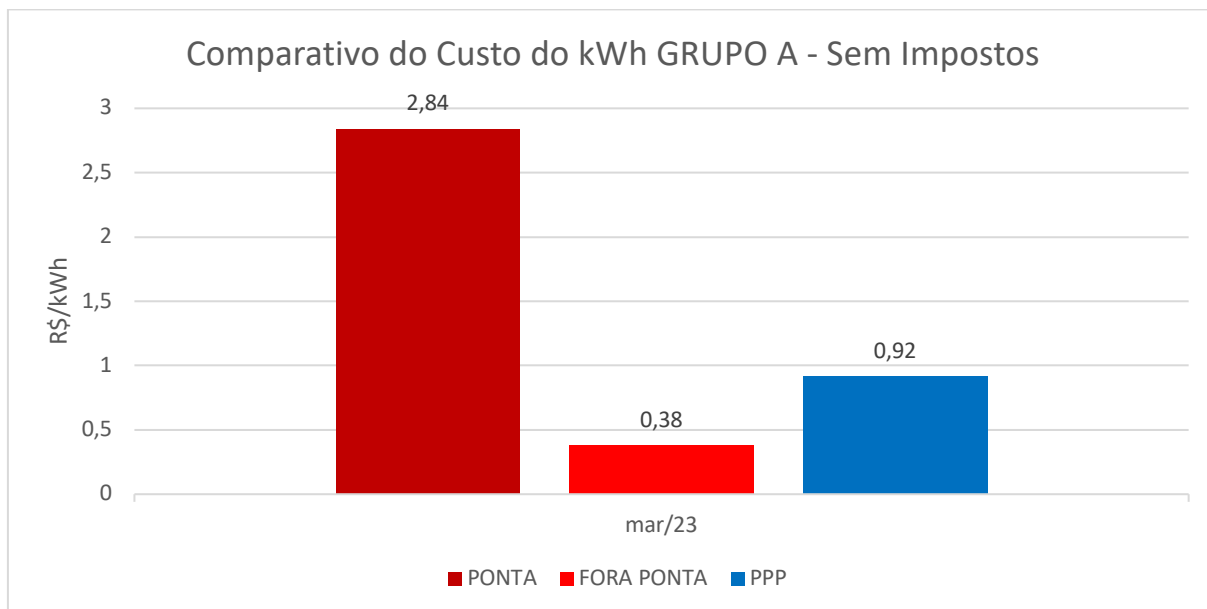
Figura 6 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)

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

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

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

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



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

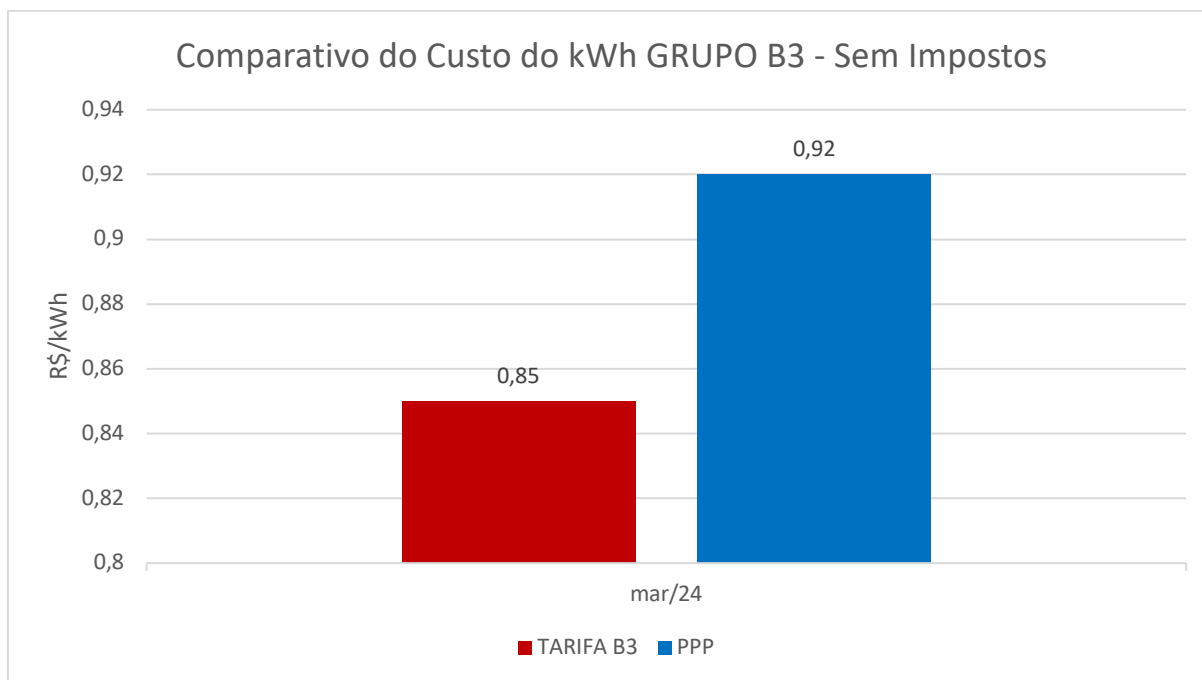
A seguir é apresentado a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3146/22 com as tarifas para as unidades consumidoras do Grupo B, além do gráfico demonstrado o comparativo do custo de energia sem impostos para as unidades consumidoras do Grupo B3.

Figura 7 - Tarifas aplicadas Grupo B (sem imposto)

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	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46	
	SCEE - BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97	
				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	
	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	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76		
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	494,49	284,93	0,00	499,80	290,46	
	SCEE - BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97	
				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	
	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	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76	
	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	494,49	284,93	0,00	499,80	290,46	
SCEE - BRANCA		NA	NA	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97	
				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	
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL		NA	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	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76	

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

Gráfico 12 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP



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

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

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

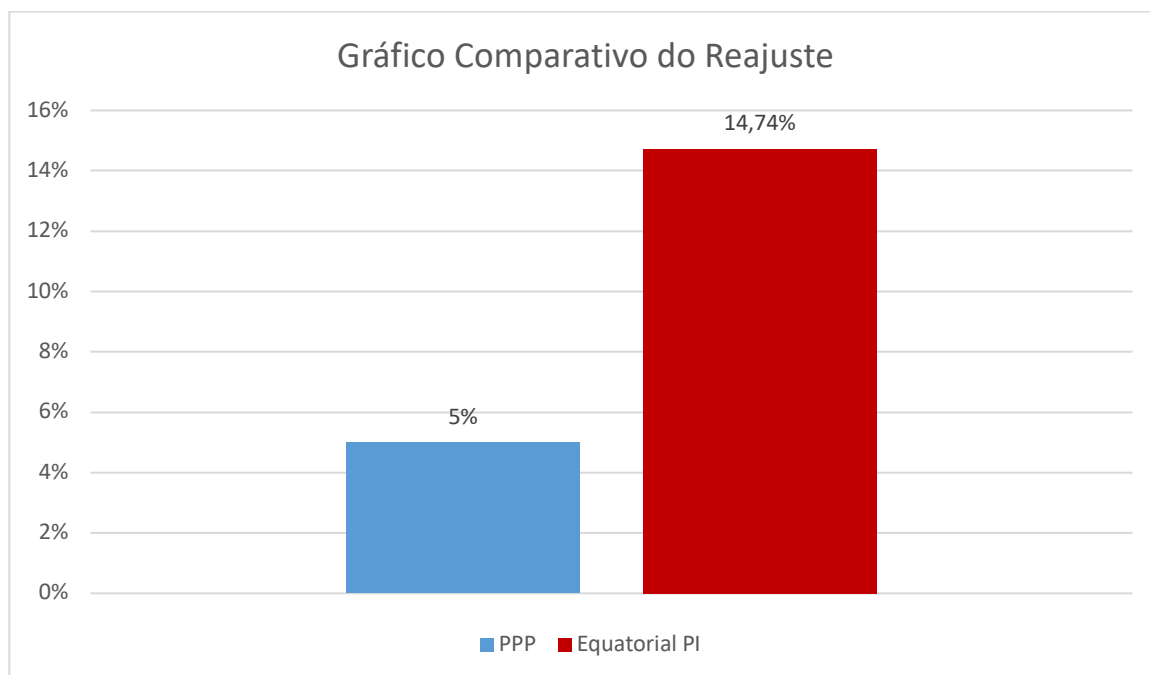
Em contrapartida, observamos que em 2023, a contraprestação máxima desembolsada pelo Poder Concedente alcançou o valor de R\$ 460.586,71. Sofrendo reajuste contratual anual alcançando o valor de R\$ 484.858,53, representando um incremento aproximado de 5%.

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

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

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

Gráfico 13 - Comparativo do valor do reajuste anual.



Fonte: Elaboração própria

10. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

O modelo de avaliação inserido neste documento conta com a descrição completa de cada indicador e a metodologia de medição destes indicadores de acordo com o período do projeto. Cada indicador será medido periodicamente, conforme descrito, conforme os critérios

de desempenho definidos no ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 02/2019 – SUPARC.

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

INDICADORES DE OBRA

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

INDICADORES DE OPERAÇÃO

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

INDICADORES DE MANUTENÇÃO

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

INDICADORES DE VISITAS EDUCACIONAIS

- Número de Visitas;
- Qualidade das Visitas.

INDICADORES ECONÔMICOS

- Custo Operacional Anual;
- Faturamento anual

10.1. INDICADORES DE OBRA

10.1.1. 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.

A Concessionária RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA iniciou plenamente as obras no mês de abril de 2022, assim este indicador foi avaliado até o mês de dezembro de 2022.

Abaixo estão definidos os marcos construtivos apresentados no cronograma enviado pela Concessionária.

- Abril de 2022: Perfuração do poço artesiano
- Outubro de 2022: Comissionamento a frio

Figura 8 - Marco inicial extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia

909		Obras Cívicas – Altos	124,5 dias	Seg 14/03/22	Ter 23/08/22
910		Poço Artesiano (RIO POTI)	33 dias	Seg 14/03/22	Qua 27/04/22
911		Outorga	30 dias	Seg 14/03/22	Sex 22/04/22
912		Perfuração do poço artesiano (RIO POTI)	2 dias	Seg 25/04/22	Qua 27/04/22

Figura 9 - Marco final extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia

1199		Marco Contratual – Execução Comissionamento ALTOS - 06	0 dias	Qui 27/10/22	Qui 27/10/22
1200		Fim da Execução Comissionamento	0 dias	Qui 27/10/22	Qui 27/10/22

Será considerado a data de 25 de abril de 2022 à 27 de outubro 2022 como o período para a implantação da usina, desde a construção do poço artesiano até a preparação das obras para o comissionamento a frio, que são de estricta responsabilidade da Concessionária, temos que:

- Dias Previstos = 185

Tabela 14 - Avaliação do Índice de Execução de Obra

Data da Medição	Dias Corridos	Dias Previstos	Valor
Agosto de 2022	96	185	51,89%
Novembro de 2022	188	185	101,6%
Dezembro de 2022	237	185	128,10%

Fonte: Elaboração própria

- A medição realizada em agosto contabilizou os 96 dias corridos.
- A medição realizada em novembro contabilizou os 188 dias corridos.
- A última medição foi realizada em dezembro na data de 19 de dezembro de 2022, quando foi realizada o comissionamento a frio, totalizando 237 dias corridos.

A Concessionária teve um atraso de 52 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 novembro de 2022.

Para controlar os custos envolvendo o contrato de EPC, o Concessionário optou por mobilizar a equipe de comissionamento para a data prevista do fim das obras de conexão da Equatorial Piauí, e na data de 19 de dezembro de 2022 foi concluída o comissionamento a frio.

Considerando que a usina foi conectada a rede de distribuição e que toda a obra foi finalizada, é declarada o encerramento de avaliação deste indicador.

10.1.2. 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.

10.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO

10.2.1. Desempenho de Produção de Energia

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

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

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

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

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

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

Na documentação de faturamento enviada pela SPE, foi mensurada uma geração de 525.712,51 kWh entre o período de 1 de março de 2024 a 31 de março de 2024, que é inferior ao valor de geração média contratada (650.000 kWh). Logo, o banco de crédito está deficitário e a SPE não atendeu as expectativas de geração.

Figura 10 - Resumo do faturamento

QUADRO – RESUMO FATURAMENTO		
Geração Contratada	Contrato de PPP	650.000 kWh
Geração Mensurada nos Inversores	Auditoria Verificador Independente	525.712,51 kWh
Geração Mensurada pela Rio Poti Energia	Medição de março	525.712,51 kWh
Geração Faturada	Retirado 124.287,49 kWh do Banco de Crédito	525.712,51 kWh

Fonte: Elaboração própria

10.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica

Este indicador compõe o item 4.2.2 do ANEXO VII- INDICADORES DE DESEMPENHO E MECANISMO DE PAGAMENTO- da CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº

02/2019 – SUPARC, em que tem como objetivo verificar a capacidade de produção de energia real comparada com o índice de radiação daquele horário.

Fórmula de Cálculo: [(Produção real de energia) : (Produção esperada no horário verificado)] x100

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

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

CÁLCULO			
Mês da apuração: Março			
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência
1			0%
2			0%
3			0%
4			0%
5			0%
6			0%
7			0%
8			0%
9			0%
10			0%
11			0%
12			0%
13			0%
14			0%
15			0%
16			0%
17			0%
18			0%
19			0%
20			0%

Piranômetro sem funcionar

21	0%
22	0%
23	0%
24	0%
25	0%
26	0%
27	0%
28	0%
29	0%
30	0%
31	0%

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

10.2.1. Rendimento dos Inversores

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

Fórmula de Cálculo: $[(\text{Corrente contínua}) : (\text{Corrente alternada})] \times 100$

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Dados fornecidos pelo inversor.

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A fórmula de apresentação deste indicador está incorreta, pois a maneira correta de medir a eficiência de geração da usina é avaliando a relação entre Potência de Entrada (CC) com a Potência de Saída (CA). No item 3 do Relatório de Faturamento da SPE a tabela foi construída considerando as potências de saída e entrada, atestando uma eficiência de 98,4%, valor auditado por meio dos dados apresentados pelo inversor, e em conformidade.

CÁLCULO				
Mês da apuração: Março				
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)	POTÊNCIA SAÍDA (CA)	Rendimento	
1	1.932,42 KW	1.902,36 KW	98,4%	
2	2.863,78 KW	2.812,46 KW	98,2%	
3	2.858,51 KW	2.810,04 KW	98,3%	
4	898,03 KW	884,89 KW	98,5%	
5	2.217,06 KW	2.179,76 KW	98,3%	
6	1.015,04 KW	1.000,28 KW	98,5%	
7	2.264,51 KW	2.228,31 KW	98,4%	
8	2.837,00 KW	2.787,23 KW	98,2%	
9	2.453,38 KW	2.412,69 KW	98,3%	
10	2.853,98 KW	2.803,00 KW	98,2%	
11	2.659,71 KW	2.612,96 KW	98,2%	
12	1.935,31 KW	1.902,36 KW	98,3%	
13	913,35 KW	899,38 KW	98,5%	
14	2.447,26 KW	2.405,66 KW	98,3%	
15	2.593,46 KW	2.548,46 KW	98,3%	
16	2.838,88 KW	2.794,31 KW	98,4%	
17	2.449,90 KW	2.412,02 KW	98,5%	
18	2.598,12 KW	2.553,92 KW	98,3%	
19	2.691,58 KW	2.645,65 KW	98,3%	
20	2.799,38 KW	2.751,14 KW	98,3%	
21	2.851,34 KW	2.804,07 KW	98,3%	
22	1.895,07 KW	1.864,62 KW	98,4%	
23	1.089,01 KW	1.071,49 KW	98,4%	
24	1.042,33 KW	1.025,73 KW	98,4%	
25	1.356,24 KW	1.335,91 KW	98,5%	
26	2.159,96 KW	2.123,44 KW	98,3%	
27	1.862,93 KW	1.833,32 KW	98,4%	
28	1.747,10 KW	1.720,15 KW	98,5%	
29	1.120,72 KW	1.104,34 KW	98,5%	
30	1.277,04 KW	1.258,04 KW	98,5%	
31	2.818,22 KW	2.786,25 KW	98,2%	

10.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO

10.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos

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

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

Unidade de Medida: Equipamentos

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

CÁLCULO			
Trimestre da apuração: JANEIRO /FEVEREIRO/MARÇO			
#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA
1	HUAWEI	INVERSOR 8	Problema de baixo isolamento

A SPE relatou ocorrência em equipamento durante o mês de março.

10.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos

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

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

CÁLCULO			
Mês da apuração: Março			
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

10.3.3. Número de atividades preventivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades preventivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE relatou três atividades realizadas no mês de março.

CÁLCULO				
Mês da apuração: Março				
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA	
1	Roçagem	Perímetro	Março	
2	Limpeza e Verificação de Umidade	Piranômetros	11.03.24	
3	Inspeção visual e limpeza	Estação Solarimétrica	28.03.24	

10.3.4. Número de atividades preditivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades preditivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE não relatou atividades preditivas no mês de março.

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

10.3.5. Número de atividades corretivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades corretivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

CÁLCULO			
Mês da apuração: Março			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Deteção de falhas e realização de emendas no cabo de 1kV	Alimentador Prédio de O&M	1a Quinzena Março

A SPE relatou uma atividade corretiva realizada no mês de fevereiro.

10.4. INDICADORES EDUCACIONAIS

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

10.5. INDICADORES ECONÔMICOS

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

11. 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 15 - 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 • Evolução do índice IPCA no Brasil

Arquivo de Relatórios e Comunicação	Funcionalidade de armazenamento das documentações produzidas. Dados Apresentados: <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.

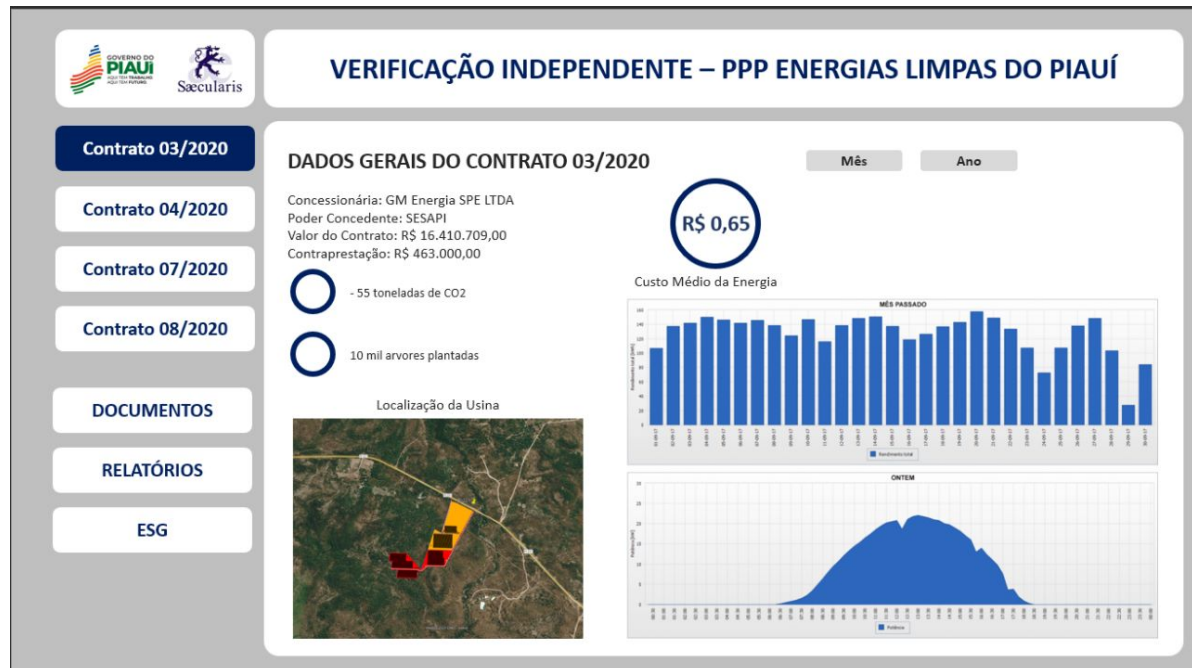
A plataforma escolhida para o desenvolvimento da aplicação é o Power BI, que é um sistema de análise de dados e negócios da Microsoft que permite coletar, transformar e visualizar dados de diferentes fontes em um único painel. Com o Power BI, os usuários podem criar relatórios e painéis interativos e 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 11 - 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 16 - 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

12. 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 17 - 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: Appris, 2020.

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

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

CONCLUSÃO

Com base nas ações realizadas pela SPE no mês de **março de 2024**, e considerando os documentos acostados aos autos e a avaliação realizada quanto ao cumprimento das obrigações contratuais, conclui-se que a SPE atendeu de forma parcial a sua principal obrigação contratual.

A RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA realizou todas as suas obrigações construtivas, o comissionamento e conexão da rede de distribuição elétrica da Equatorial Piauí. Após o processo de comissionamento, a usina iniciou a geração de energia elétrica na rede de distribuição, e o faturamento apresentado sofreria uma penalidade no valor, porém, foi identificada inconsistência na redação do contrato.

Teresina (PI), 15 de abril de 2024.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Sócio da Saecularis