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

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

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C07_M12_A23

Contrato:	Contrato de Parceria Público-Privada Nº 007/2020
Mês de Avaliação	Dezembro de 2023
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 VII – GD
Poder Concedente:	SEAD
Empresa Concessionária:	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Verificador Independente:	Saecularis

Janeiro de 2024

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

Sæcularis

Sumário

RESUMO 3
1. INTRODUÇÃO 4
2. PANORAMA CONTRATUAL 5
3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE 6
3.1. Atribuições do Verificador Independente 7
3.2. Estrutura Organizacional 9
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO 10
5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R$/kWh) 12
6. VISITA TÉCNICA 16
7. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS 16
8. GERAÇÃO DE ENERGIA 19
8.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES 20
8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA 23
8.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ 24
9. FATURAMENTO CONTRATO 07/2020 24
9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA 24
9.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO 29
9.3. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP 29
10. INDICADORES DE DESEMPENHO 33
10.1. INDICADORES DE OBRA 34
10.1.1. Índice de Execução de Obra 34
10.1.2. Custo de Obra 35
10.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO 36
10.2.1. Desempenho de Produção de Energia 36
10.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica 38
10.2.1. Rendimento dos Inversores 39
10.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO 40
10.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos 40
10.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos 41
10.3.3. Número de atividades preventivas realizadas 42
10.3.4. Número de atividades preditivas realizadas 43
10.3.5. Número de atividades corretivas realizadas 43
10.4. INDICADORES EDUCACIONAIS 44
10.5. INDICADORES ECONÔMICOS 44
11. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE 44

12. CONTROLE DE PENDÊNCIAS 48
13. SOLICITAÇÕES E COMUNICAÇÃO 50
REFERÊNCIAS 51
CONCLUSÃO 52

FIGURAS

Figura 1 - Localização da usina 12
Figura 2 - Macrolocalização da usina 12
Figura 3 - Área de trabalho da plataforma SCADA utilizada pela Rio Poti Energia 19
Figura 4 - Fatura de energia do mês de dezembro de 2023 29
Figura 5 - Quadro de dados da fatura de energia 29
Figura 6 - Documentos protocolados pela SPE 25
Figura 7 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto) 31
Figura 8 - Tarifas aplicadas Grupo B (sem imposto) 32
Figura 10 - Software de monitoramento e gestão de contrato 47

TABELAS

Tabela 1 - Estrutura organizacional do Verificador Independente 9
Tabela 2 - Dados gerais do contrato 11
Tabela 3 - Relatório fotográfico 15
Tabela 4 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEAD. 16
Tabela 5 - Tabela de geração de energia dos inversores 21
Tabela 6 - Base de dados fornecidos pelo SCADA 23
Tabela 7 - Tabela de faturamento da SPE 26
Tabela 8 - Base de dados de geração 27
Tabela 9 - Base dados do Banco de Crédito 28
Tabela 10 - Avaliação do Índice de Execução de Obra 35
Tabela 11 - Resumo do faturamento 37
Tabela 12 - Rendimento dos inversores apurados em dezembro de 2023. 40
Tabela 14 - Estrutura do software de gestão de contrato 45
Tabela 15 - Cronograma de desenvolvimento do software 48

Tabela 16 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos 48
Tabela 17 - Controle de comunicação e solicitações 50

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo de custo de energia para o grupo B3 15
Gráfico 2 - Geração de energia no mês de dezembro 22
Gráfico 3 - Geração de energia no mês de dezembro 24
Gráfico 4 - Histórico de geração mensal de 2023 28
Gráfico 5 - Base de dados do Banco de Crédito 29
Gráfico 6 - Custo do kWh do projeto de PPP 30
Gráfico 7 - Comparativo do custo do kWh entre o projeto de PPP e o Grupo A (sem importo) 31
Gráfico 8 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP 32

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

RESUMO

O presente relatório mensal de verificação independente elaborado pela SAECULARIS TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL LTDA, tem como objetivo avaliar as etapas de construção, operação e manutenção do contrato de PPP 007/2020. Durante a análise do mês de **dezembro de 2023** não foram encontradas inconformidades que afetem o processo de geração e desempenho do projeto.

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

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

Em análise feita aos dados e arquivos enviados pela SPE, foi constatado um valor de geração de 581.800,21 kWh que está abaixo do valor de 650.000 kWh conforme estipulado no EVTEA do projeto, porém a SPE detém um saldo positivo no banco de crédito suficiente para complementar o valor da energia a ser faturada.

O valor cobrado pela SPE é referente a contraprestação máxima mensal de 2023, que é de R$ 460.586,71 (quatrocentos e sessenta mil e quinhentos e oitenta e seis reais e setenta e um centavos). Considerando que a SPE cumpriu com suas atividades no mês de dezembro, o valor cobrado está em conformidade.

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 07/2020**, com total autonomia e independência, sem qualquer espécie de subordinação ao Contratante ou ao Poder Concedente.

A Saecularis atua no interesse do Poder Concedente - SEAD, 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 Miniusinas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica, com Gestão e Operação de Serviços de Compensação de Créditos de Energia Elétrica que visa suprir a demanda energética de parcela da estrutura física do Poder Executivo da Administração Pública Estadual.

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

3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE

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

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

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

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

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

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

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

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 analise 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 conterá, 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

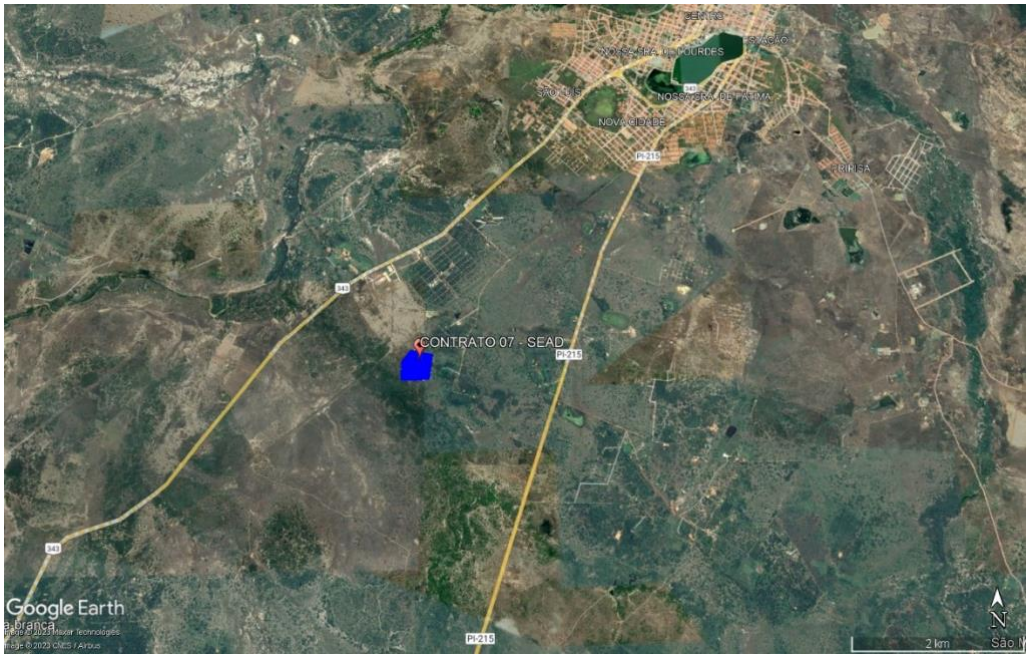
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO

Tabela 2 - Dados gerais do contrato

Contrato de PPP Nº 07/2020 – Terreno Privado	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO - SEAD
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	Campo Maior - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	810033.50 m E
Longitude UTM	9460891.15 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, consequentemente, 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

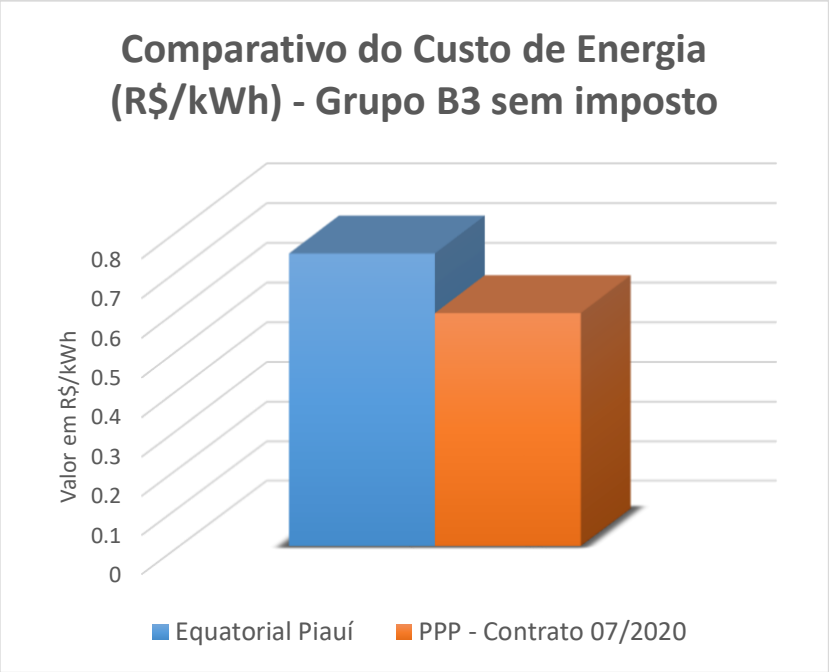
(i) $$Custo\ Médio\ de\ Energia\ da\ PPP = \frac{Valor\ da\ Contraprestação}{Valor\ Médio\ de\ Energia\ Gerada}$$

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

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

Considerando o valor da contraprestação na data da licitação, podemos concluir que o custo médio do kWh do Contrato 07/2020 , 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 (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 dezembro 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 janeiro 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 SEAD.

	% KWH	CONTA CONTRATO	CLASSE DE CONSUMO	ENDEREÇO
1	0,586%	2525801	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
2	0,450%	2455137	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
3	1,736%	2874318	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI
4	5,282%	14407540	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
5	0,450%	2282542	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
6	0,000%	3112063	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES

7	0,000%	3007448	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
8	0,021%	7497717	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
9	5,941%	14109492	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
10	4,090%	13855654	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
11	0,324%	2762714	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
12	0,188%	3139085	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
13	54,942%	270342	Poder Público	SECRETARIA DA ADMINISTRAÇAO GERAL
14	0,209%	2402360	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
15	0,126%	3128750	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
16	0,063%	1249096	Poder Público	CENTRO ADMINISTRATIVO SEAD ESPACO CIDADANIA PARNAIBA
17	0,063%	8261300	Poder Público	CENTRO ADMINISTRATIVO SEAD
18	0,512%	9926860	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
19	0,063%	8479941	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI
20	0,439%	2967723	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
21	0,554%	2460130	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
22	0,387%	2623994	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
23	0,126%	1580370	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
24	0,063%	3077071	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
25	3,608%	475394	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI AN
26	0,115%	2504774	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
27	5,250%	3621227	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI CO
28	4,445%	11810149	Poder Público	SECRETARIA DA ADMINISTRAÇAO GERAL ESPAÇO DA CIDADANIA C MAIO

29	0,586%	15375951	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI SA
30	0,502%	15490980	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI SA
31	3,263%	4590015	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI CO
32	4,330%	16530900	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
33	0,429%	9429816	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
34	0,272%	7406355	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES
35	0,000%	4168194	Poder Público	EMPRESA DE GESTAO DE RECURSOS DO ESTADO DO PIAUI S/A COLONIA
36	0,586%	2525801	Poder Público	SECRETARIA DE ADMINISTRACAO E PREVIDENCIA ESTADO DO PIAUI ES

Fonte: Elaboração Própria (2023)

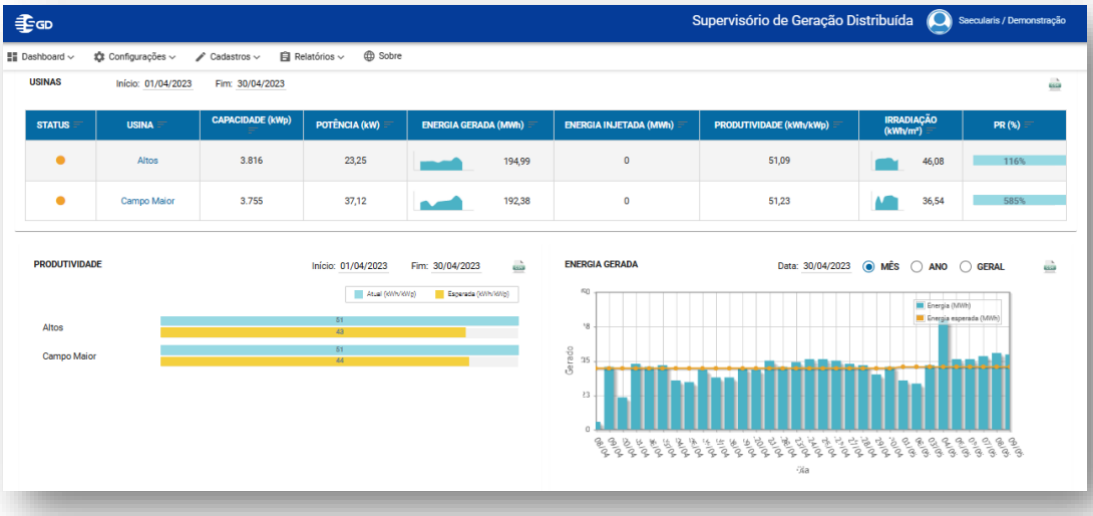
8. GERAÇÃO DE ENERGIA

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 cara 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.

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

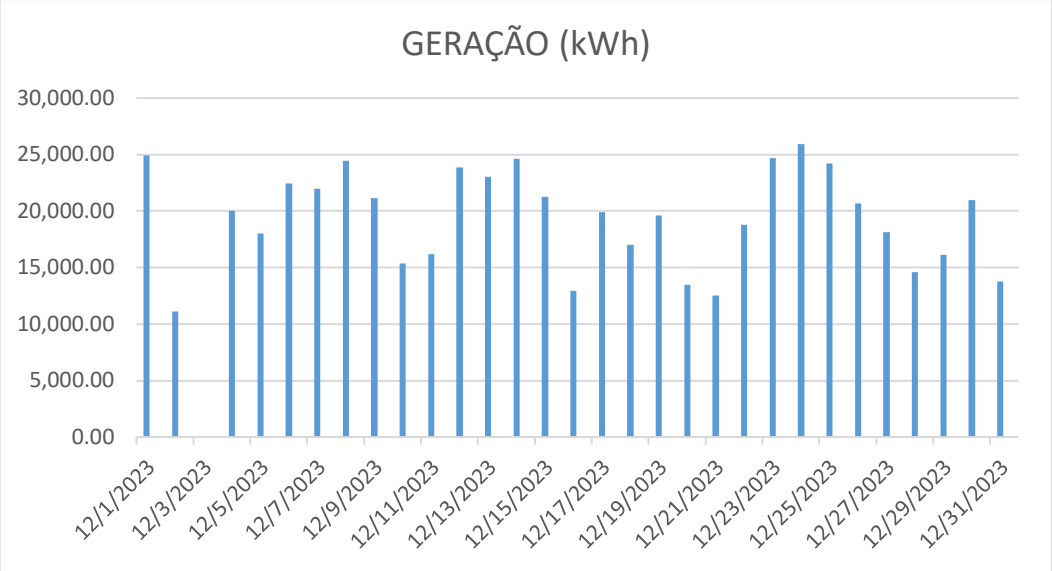
Os dados de geração são referentes a medição diária dos 14 inversores presentes na usina fotovoltaica, em que durante o período de 1 de dezembro de 2023 a 31 de dezembro de 2023 foi mensurado o valor de 581.800,21 kWh, conforme tabela abaixo.

Tabela 4 - Tabela de geração de energia dos inversores

Data de Medição	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/12/2023	3.652,56	24.898,44	6,82
02/12/2023	3.652,56	11.128,35	3,05
03/12/2023	3.652,56	0	0,00
04/12/2023	3.652,56	20.032,98	5,48
05/12/2023	3.652,56	18.006,10	4,93
06/12/2023	3.652,56	22.449,11	6,15
07/12/2023	3.652,56	21.951,13	6,01
08/12/2023	3.652,56	24.420,05	6,69
09/12/2023	3.652,56	21.169,87	5,80
10/12/2023	3.652,56	15.363,18	4,21
11/12/2023	3.652,56	16.164,13	4,43
12/12/2023	3.652,56	23.860,73	6,53
13/12/2023	3.652,56	23.010,91	6,30
14/12/2023	3.652,56	24.645,74	6,75
15/12/2023	3.652,56	21.262,21	5,82
16/12/2023	3.652,56	12.961,74	3,55
17/12/2023	3.652,56	19.892,39	5,45
18/12/2023	3.652,56	17.035,30	4,66
19/12/2023	3.652,56	19.620,46	5,37
20/12/2023	3.652,56	13.470,05	3,69
21/12/2023	3.652,56	12.549,38	3,44
22/12/2023	3.652,56	18.791,89	5,14
23/12/2023	3.652,56	24.713,75	6,77
24/12/2023	3.652,56	25.944,37	7,10
25/12/2023	3.652,56	24.195,66	6,62
26/12/2023	3.652,56	20.669,62	5,66
27/12/2023	3.652,56	18.134,13	4,96
28/12/2023	3.652,56	14.595,29	4,00
29/12/2023	3.652,56	16.124,75	4,41
30/12/2023	3.652,56	20.970,80	5,74
31/12/2023	3.652,56	13.767,70	3,77
	TOTAL	**581.800,21**	

Fonte: Base de dados dos inversores

Gráfico 2 - Geração de energia no mês de dezembro



Fonte: Base de dados dos inversores

8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA

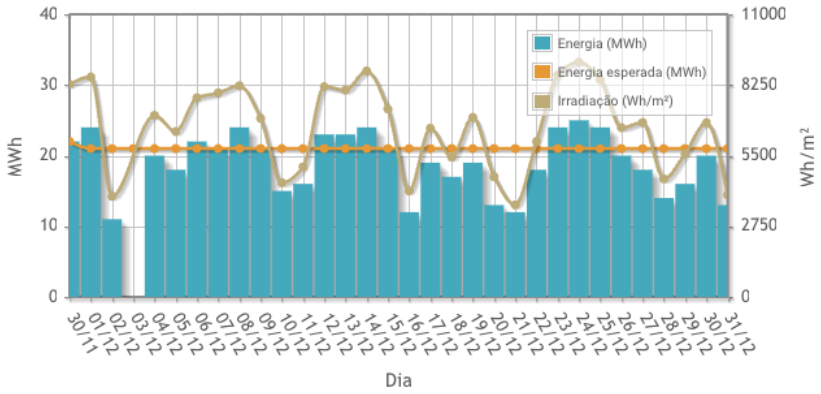
Os dados fornecidos pelo SCADA não apresentam as casas centesimais, comprometendo a avaliação do indicador de geração, assim os dados apresentados pela plataforma não serão utilizados para validação da geração no mês de dezembro de 2023.

Tabela 5 - Base de dados fornecidos pelo SCADA

Dia	Energia Gerada (kWh)
01/12/2023	24000
02/12/2023	11000
03/12/2023	0
04/12/2023	20000
05/12/2023	18000
06/12/2023	22000
07/12/2023	21000
08/12/2023	24000
09/12/2023	21000
10/12/2023	15000
11/12/2023	16000
12/12/2023	23000
13/12/2023	23000
14/12/2023	24000
15/12/2023	21000
16/12/2023	12000
17/12/2023	19000
18/12/2023	17000
19/12/2023	19000
20/12/2023	13000
21/12/2023	12000
22/12/2023	18000
23/12/2023	24000
24/12/2023	25000
25/12/2023	24000
26/12/2023	20000
27/12/2023	18000
28/12/2023	14000
29/12/2023	16000
30/12/2023	22000
31/12/2023	20000
TOTAL	589000

Fonte: SGD Solar - SCADA

Gráfico 3 - Geração de energia no mês de dezembro



Fonte: SGD Solar - SCADA

8.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ

Nas faturas de energia emitidas pela Equatorial Piauí, foi identificado um valor de injeção abaixo do esperado. Fato se sucedeu por alguns meses no final de novembro, em que, segundo os representantes da SPE, após uma avaliação e perícia realizada pela Equatorial Piauí foi identificado uma falha no equipamento de medição da Distribuidora.

O Artigo 228 da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 1000/2021, afirma que a distribuidora é responsável por instalar, operar, manter e arcar com a responsabilidade técnica e financeira dos medidores e demais equipamentos de medição para fins de faturamento em unidade consumidora e em distribuidora a ela conectada.

Em reunião com este Verificador, a SPE informou que irá protocolar uma documentação apresentando todas as comprovações do ocorrido. Assim, para realizar a análise do mês de dezembro de 2023 será utilizado os dados de geração dos inversores.

9. FATURAMENTO CONTRATO 07/2020

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

9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA

A Rio Poti Energia enviou para a Superintendência de Parcerias e Concessões – SUPARC, na data de 05 de janeiro de 2024, o Ofício Rio Poti 80/2023 contendo em anexo o Relatório de Faturamento, Recibo Eletrônico de Protocolo no SEI do processo 00002.000089/2024-70, além de todos os documentos necessários para a solicitação de faturamento, conforme imagem abaixo.

Figura 4 - Documentos protocolados pela SPE

/24, 11:29 AM SEI/GOV-PI - 010651588 - Recibo Eletrônico de Protocolo

Recibo Eletrônico de Protocolo - 010651588

Usuário Externo (signatário):	Elizeu Batista Campos
IP utilizado:	177.142.187.12
Data e Horário:	05/01/2024 11:29:36
Tipo de Peticionamento:	Intercorrente
Número do Processo:	00002.000089/2024-70
Relacionado ao Processo Indicado:	00010.002573/2020-19
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Ofício OFICIO 80 2023	010651574
- Certidão - Tributos Municipais CND MUNICIPAL	010651575
- Certidão Negativa de Débitos - CND CND ESTADUAL	010651577
- Certidão - FGTS CND FGTS	010651578
- Certidão - Tributos Federais CND FEDERAL	010651579
- Certidão - Débitos Trabalhistas CND TRABALHISTA	010651580
- Guia de Recolhimento Previdenciário GFIP GUIA INSS 13 SALARIO	010651581
- Guia de Recolhimento Previdenciário GFIP GUIA INSS	010651582
- Guia FGTS e GFIP GUIA FGTS	010651583
- Comprovante do INSS e FGTS do Mês Anterior PAGTO INSS 13 SALARIO	010651584
- Comprovante do INSS e FGTS do Mês Anterior PAGTO INSS	010651585
- Comprovante do INSS e FGTS do Mês Anterior PAGTO FGTS	010651586
- Relatório RELATORIO TECNICO REF DEZEMBRO23	010651587

Fonte: SEI Piauí < Governo do Piauí (portal.pi.gov.br)>

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:

Figure 1 - Base de cálculo do faturamento de energia apresentado pela SPE

CÁLCULO

Mês da apuração: DEZEMBRO

MEDIÇÃO ANTERIOR	MEDIÇÃO ATUAL
6.061.858,32 KWh	**6.643.658,53 KWh** [0]
31/052023	30/06/2023

Energia Gerada[1]: **581.800,21 KWh**
Energia Esperada (EVTEA): **650.000,00 KWh**
Energia Faturada[2]: **650.000,00 KWh**
Saldo Anterior: **210.766,36 KWh**
Saldo Atual: **142.566,57 KWh** Tempo de Saldo: 4 meses
Indice Redutor: **1,00**

(0) Medição Atual = Energia acumulada até a data informada da realização da leitura no medidor.
(1) Energia Gerada = Energia injetada na rede. Corresponde a diferença entre a Medição Atual e a Anterior
(2) Energia faturada = Energia recebida pelo Governo do Estado do Piauí. Corresponde a Energia Gerada + Saldo Anterior, limitado ao faturamento de 650.000kWh.

Fonte: Rio Poti Energia

Para a checagem dos dados de faturamento temos que:

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

Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação

Energia Contratada = 650.000 kWh

Energia Faturada = Geração de energia contabilizada pela EQUATORIAL PIAUÍ, 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.

Os dados apresentados a seguir consideram os valores de geração do mês de dezembro de 2023 presentes no item 8.1.. Assim, temos que:

(i) *MEDIÇÃO INICIAL* = 6.061.858,32 kWh

(ii) *MEDIÇÃO FINAL* = 6.061.858,32 kWh + 581.800,21 kWh = 6.643.658,53 kWh

(iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA = 650.000,00 kWh*

(iv) *ENERGIA FATURADA* = 6.643.658,53 kWh - 6.061.858,32 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* = 581.800,21 kWh, é < 650.000,00
b. *ENERGIA ADIC. AO BANCO DE CRÉDITO = -68.199,79 kWh*
c. *ENERGIA RETIRADA DO BANCO DE CRÉDITO = 68.199,79 kWh*
d. *ENERGIA FATURADA = 650.000,00 kWh*

Tabela 6 - Tabela de faturamento da SPE

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	6.061.858,32 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	6.643.658,53 kWh
3	GERAÇÃO DE ENERGIA DEZEMBRO – SPE*	581.800,21 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000,00 kWh
5	ENERGIA FATURADA DEZEMBRO	650.000,00 kWh

6	SALDO PARA O BANCO DE CRÉDITOS DEZEMBRO	*-68.199,79* kWh

Fonte: Elaboração própria

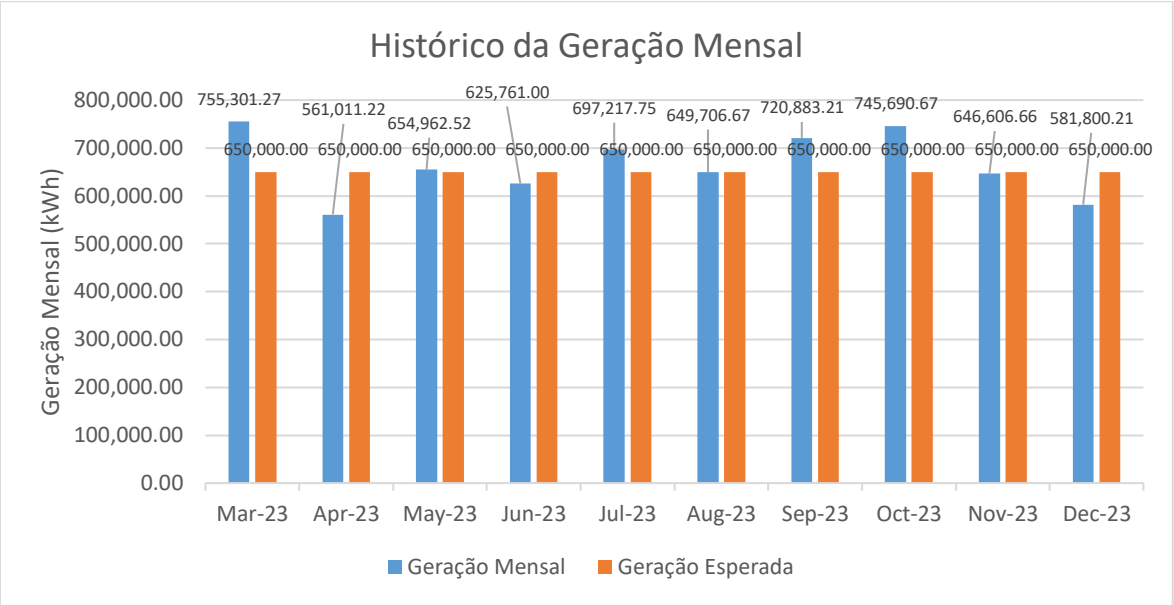
Na tabela a seguir consta o histórico de geração produzido pela usina.

Tabela 7 - Base de dados de geração

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO (kWh)
Março de 2023	755.301,27
Abril de 2023	561.011,22
Maio de 2023	654.962,52
Junho de 2023	625.761,00
Julho de 2023	697.217,75
Agosto de 2023	649.706,67
Setembro de 2023	720.883,21
Outubro de 2023	745.690,67
Novembro de 2023	646.606,66
Dezembro de 2023	581.800,21
MÉDIA ESPERADA ≥ 650.000 kWh	663.894,12

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 4 - Histórico de geração mensal de 2023



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 SPE para o atendimento das obrigações contratuais.

Ao fim do ciclo de faturamento de 12 meses, será realizado uma avaliação geral do desempenho do projeto com base nos dados emitidos pela Distribuidora de Energia Elétrica Local.

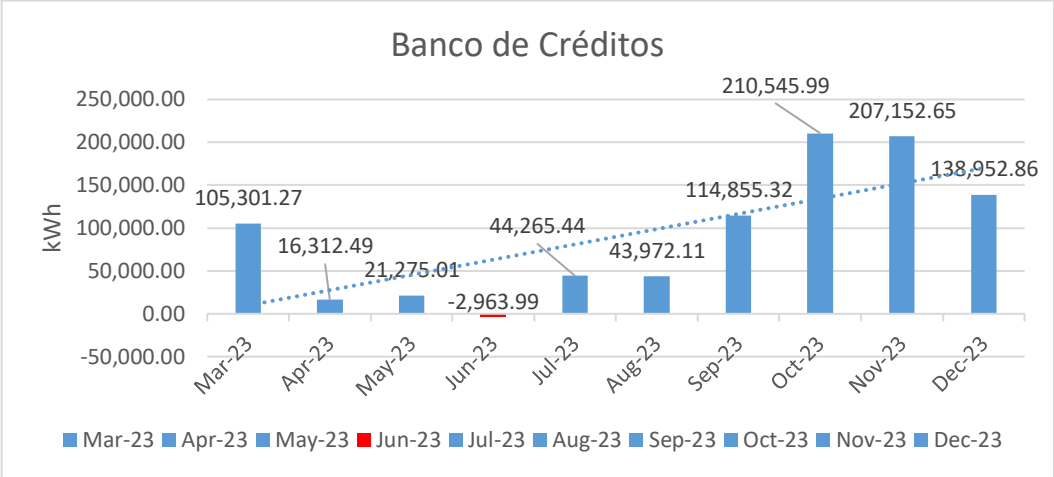
Tabela 8 - Base dados do Banco de Crédito

PERÍODO	VALOR UTILIZADO	VALOR DEPOSITADO	VALOR TOTAL
Março de 2023	0,00 kWh	105.301,27 kWh	105.301,27 kWh
Abril de 2023	88.988,78 kWh	0,00 kWh	16.312,49 kWh
Maio de 2023	0,00 kWh	4.962,52 kWh	21.275,01 kWh
Junho de 2023	21.275,01 kWh	0,00 kWh	-2.963,99 kWh
Julho de 2023	0,00 kWh	47.229,43 kWh	44.265,44 kWh
Agosto de 2023	293,33 kWh	0,00 kWh	43.972,11 kWh
Setembro de 2023	0,00 kWh	70.883,21 kWh	114.855,32 kWh

Outubro de 2023	0,00 kWh	95.690,67 kWh	210.545,99 kWh
Novembro de 2023	3.393,34 kWh	0,00 kWh	207.152,65 kWh
Dezembro de 2023	68.199,79 kWh	0,00 kWh	138.952,86 kWh

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 - 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. No faturamento referente ao mês de dezembro de 2023 é apresentado o valor de contraprestação total de **R$ 460.586,71 (quatrocentos e sessenta mil e quinhentos e oitenta e seis reais e setenta e um centavos),** em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 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."*

Tendo em vista que a Concessionária cumpriu com sua obrigação contratual de entrega de energia, o valor cobrado ao Poder Concedente está em conformidade.

9.3. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP

Utilizando as definições apresentadas no Item 5 deste relatório, aplicando o valor da contraprestação com o valor corrigido e o **valor da geração do mês de dezembro** mensurados, temos que:

Variáveis

Valor da Contraprestação: R$ 460.586,71

Valor Médio de Geração: 581.800,21 kWh /mês

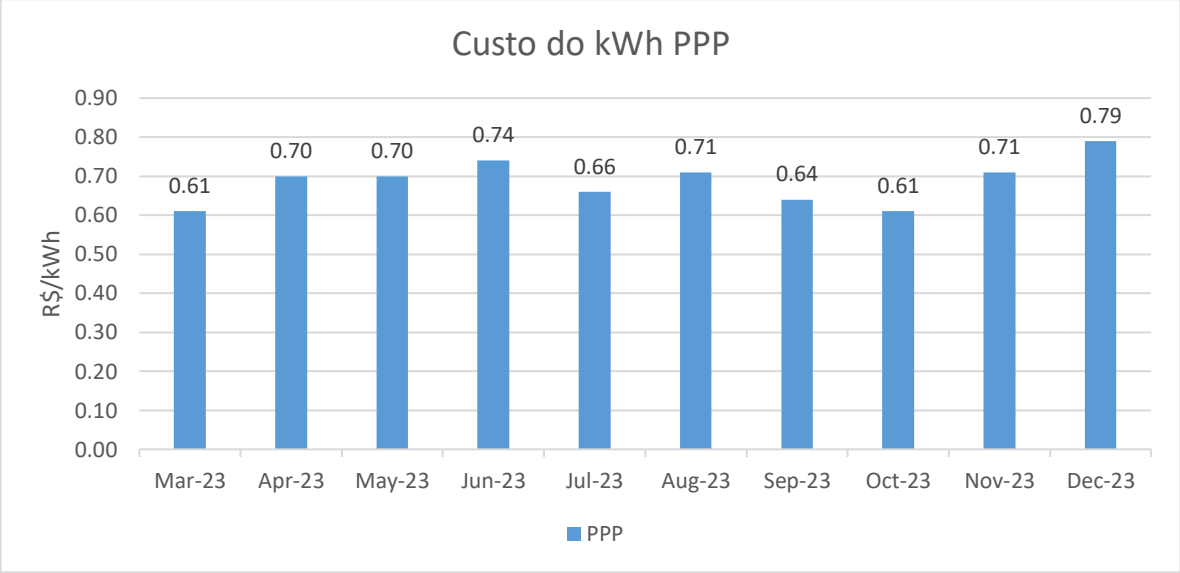
(i) $$Custo\ Médio\ de\ Energia\ da\ PPP = \frac{Valor\ da\ Contraprestação}{Valor\ Médio\ de\ Energia\ Gerada}$$

(ii) $$Custo\ Médio\ de\ Energia\ da\ PPP = \frac{R\$\ 460.586,71}{581.800,21\ \ \text{kWh}}$$

(iii) $$Custo\ Médio\ de\ Energia\ da\ PPP = 0,79\ R\$/kWh$$

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 07/2020 referente a dezembro de 2023, é de 0,79 R$/kWh.

Gráfico 6 - Custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração própria

A seguir é apresentado a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3146/22 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.

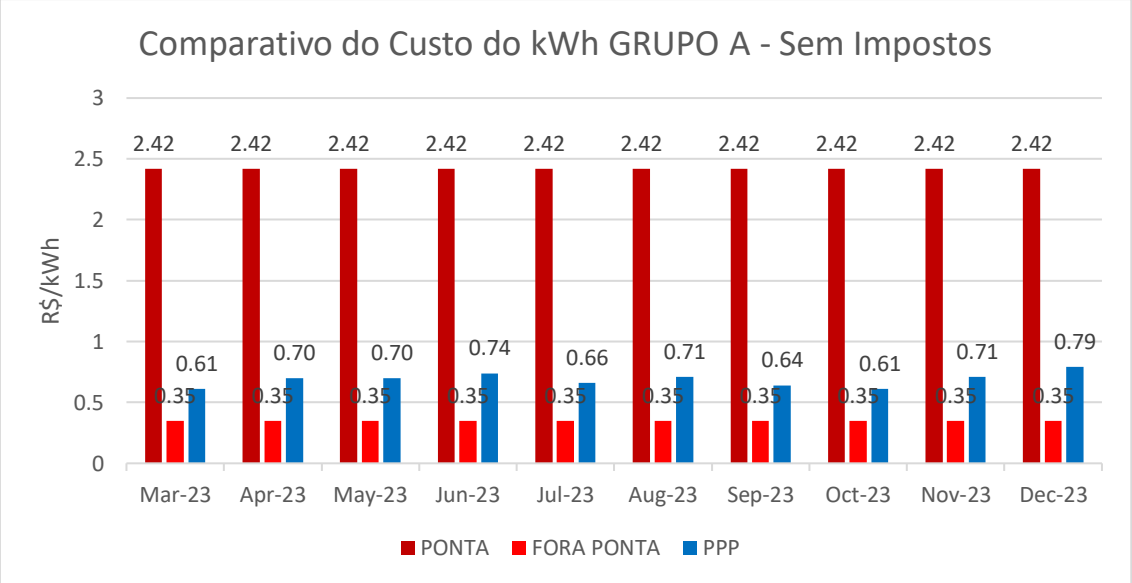
Figura 5 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)

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

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			BASE ECONÔMICA		
				TUSD		TE	TUSD		TE
				R$/kW	R$/MWh	R$/MWh	R$/kW	R$/MWh	R$/MWh
A2 (88 a 138kV)	GERAÇÃO	EOL PORTO DO DELTA	NA	10,89	0,00	0,00	10,89	0,00	0,00
		EOL PORTO DAS BARCAS	NA	6,98	0,00	0,00	6,98	0,00	0,00
		EOL PORTO SALGADO	NA	6,98	0,00	0,00	6,98	0,00	0,00
		EOL DELTA DO PARNAIBA	NA	6,98	0,00	0,00	6,98	0,00	0,00
		EOL TESTA BRANCA I	NA	12,19	0,00	0,00	12,76	0,00	0,00
		EOL TESTA BRANCA III	NA	12,19	0,00	0,00	12,76	0,00	0,00
		NOVAS CENTRAIS GERADORAS NÃO CONSIDERADAS NOMINALMENTE	NA	5,49	0,00	0,00	5,90	0,00	0,00
A3 (69kV)	AZUL	NA	P	40,52	80,87	385,45	40,96	72,17	403,39
			FP	17,76	80,87	236,71	16,79	72,17	245,20
	AZUL APE	NA	P	40,52	19,68	0,00	40,96	21,42	0,00
			FP	17,76	19,68	0,00	16,79	21,42	0,00
	DISTRIBUIÇÃO	Equatorial MA	P	27,13	8,79	0,00	23,14	8,40	0,00
			FP	17,44	8,79	0,00	14,66	8,40	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	GERAÇÃO	NA	NA	15,07	0,00	0,00	16,81	0,00	0,00
A3a (30 a 44kV)	AZUL	NA	P	78,98	121,87	385,45	85,25	113,44	403,39
			FP	29,65	121,87	236,71	31,55	113,44	245,20
	AZUL APE	NA	P	78,98	46,06	0,00	85,25	50,14	0,00
			FP	29,65	46,06	0,00	31,55	50,14	0,00
	VERDE	NA	NA	29,65	0,00	0,00	31,55	0,00	0,00
			P	0,00	2.036,25	385,45	0,00	2.180,48	403,39
			FP	0,00	121,87	236,71	0,00	113,44	245,20
	VERDE APE	NA	NA	29,65	0,00	0,00	31,55	0,00	0,00
			P	0,00	1.960,43	0,00	0,00	2.117,18	0,00
			FP	0,00	46,06	0,00	0,00	50,14	0,00
	DISTRIBUIÇÃO	Equatorial MA	P	39,65	20,32	0,00	36,70	19,41	0,00
			FP	16,67	20,32	0,00	15,16	19,41	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	GERAÇÃO	NA	NA	18,74	0,00	0,00	21,01	0,00	0,00
A4 (2,3 a 25kV)	AZUL	NA	P	78,98	121,87	385,45	85,25	113,44	403,39
			FP	29,65	121,87	236,71	31,55	113,44	245,20
	AZUL APE	NA	P	78,98	46,06	0,00	85,25	50,14	0,00
			FP	29,65	46,06	0,00	31,55	50,14	0,00
	VERDE	NA	NA	29,65	0,00	0,00	31,55	0,00	0,00
			P	0,00	2.036,25	385,45	0,00	2.180,48	403,39
			FP	0,00	121,87	236,71	0,00	113,44	245,20
	VERDE APE	NA	NA	29,65	0,00	0,00	31,55	0,00	0,00
			P	0,00	1.960,43	0,00	0,00	2.117,18	0,00
			FP	0,00	46,06	0,00	0,00	50,14	0,00

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

Gráfico 7 - Comparativo do custo do kWh entre o projeto de PPP e o Grupo A (sem importo)



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.

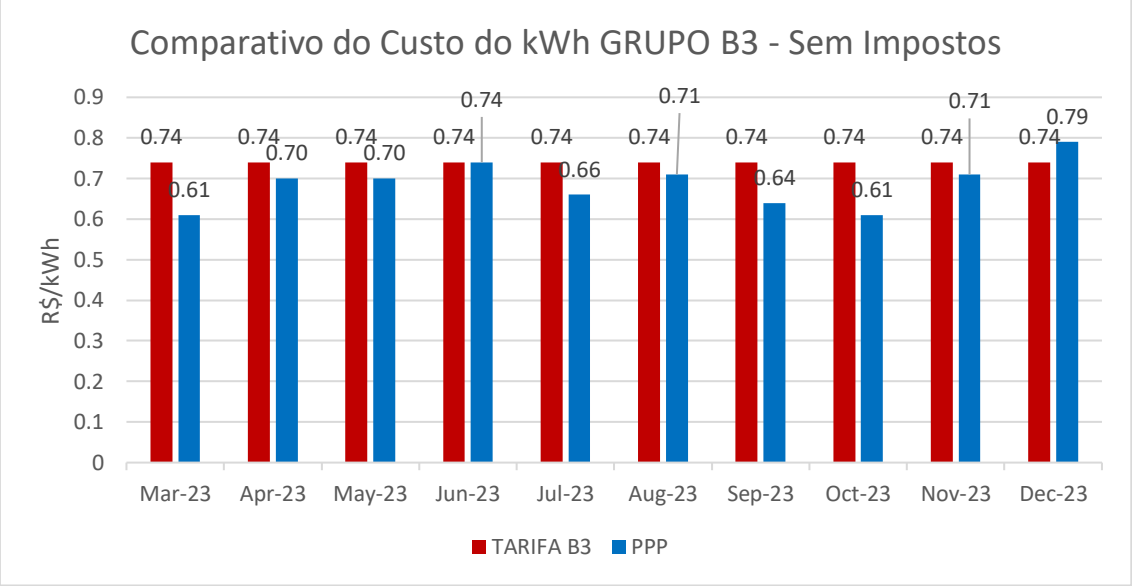
Figura 6 - Tarifas aplicadas Grupo B (sem imposto)

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

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA		
					TUSD		TE	TUSD		TE
					R$/kW	R$/MWh	R$/MWh	R$/kW	R$/MWh	R$/MWh
B1	BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.281,54	385,45	0,00	1.356,00	403,39
				INT	0,00	832,48	236,71	0,00	873,92	245,20
				FP	0,00	383,41	236,71	0,00	391,84	245,20
	PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
	CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
	PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA[1]	NA	0,00	407,55	249,10	0,00	438,13	258,38
	CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA[1]	NA	0,00	407,55	249,10	0,00	438,13	258,38
B2	BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.157,39	362,33	0,00	1.223,91	379,18
				INT	0,00	754,18	222,51	0,00	791,05	230,49
				FP	0,00	350,96	222,51	0,00	358,19	230,49
	PRÉ-PAGAMENTO	RURAL	NA	NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
	CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
	BRANCA	RURAL	COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL	P	0,00	1.157,39	362,33	0,00	1.223,91	379,18
				INT	0,00	754,18	222,51	0,00	791,05	230,49
				FP	0,00	350,96	222,51	0,00	358,19	230,49
	PRÉ-PAGAMENTO	RURAL	COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL	NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
	CONVENCIONAL	RURAL	COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL	NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
	BRANCA	RURAL	SERVIÇO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO RURAL	P	0,00	1.132,77	354,62	0,00	1.197,87	371,12
				INT	0,00	738,13	217,77	0,00	774,22	225,58
				FP	0,00	343,49	217,77	0,00	350,57	225,58
	PRÉ-PAGAMENTO	RURAL	SERVIÇO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO RURAL	NA	0,00	454,48	229,18	0,00	469,72	237,71
	CONVENCIONAL	RURAL	SERVIÇO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO RURAL	NA	0,00	454,48	229,18	0,00	469,72	237,71
B3	BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.264,78	385,45	0,00	1.338,01	403,39
				INT	0,00	822,42	236,71	0,00	863,13	245,20
				FP	0,00	380,06	236,71	0,00	388,25	245,20
	PRÉ-PAGAMENTO	NA	NA	NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
	CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
B4	CONVENCIONAL	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	B4a – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	NA	0,00	271,70	137,01	0,00	280,81	142,11
			B4b – BULBO DE LÂMPADA	NA	0,00	296,40	149,46	0,00	306,34	155,03
B	GERAÇÃO	TIPO 1	NA	NA	5,82	0,00	0,00	6,53	0,00	0,00
		TIPO 2	NA	NA	19,60	0,00	0,00	21,97	0,00	0,00

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

Gráfico 8 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP



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

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

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 Concessionária deve cumprir tais níveis, permitindo-lhe estabelecer os meios mais eficientes para atingir os resultados desejados.

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

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

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 junho 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.

- Junho de 2022: Início da supressão vegetal
- Novembro de 2022: Comissionamento a frio

Será considerado o período entre 29 de junho de 2022 à 01 de novembro 2022 como o período para a implantação da usina, desde a supressão vegetal até a preparação das obras para o comissionamento a frio, que são de estrita responsabilidade da Concessionária, temos que:

- Dias Previstos = 125

Tabela 9 - Avaliação do Índice de Execução de Obra

Data da Medição	Dias Corridos	Dias Previstos	Valor
Setembro de 2022	91	125	72,8%
Dezembro de 2022	173	125	138,4%

Fonte: Elaboração própria

- A medição realizada em setembro contabilizou os 91 dias corridos.
- A medição realizada em dezembro foi encerrada na data de 19 de dezembro de 2022.

A Concessionária teve um atraso de 48 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 na data de 12 de fevereiro de 2023 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 toda energia será dividida seguindo a proporção pré-estabelecida. 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 581.800,21 kWh/mês entre o período de 1 de dezembro de 2023 a 31 de dezembro de 2023. O valor de geração está abaixo da energia esperada que é de 650.000 kWh/mês. Assim, será retirado do Banco de Créditos o valor de 68.199,79 kWh.

Tabela 10 - Resumo do faturamento

QUADRO – RESUMO FATURAMENTO		
Geração Contratada	Contrato de PPP	650.000 kWh
Geração Mensurada nos Inversores	Auditoria Verificador Independente	581.800,21 kWh
Geração Mensurada pela Rio Poti Energia	Medição de dezembro	581.800,21 kWh
Geração Mensurada pela Equatorial Piauí	Medição de dezembro	-
Geração Faturada	Retirado 68.199,79 kWh ao Banco de Crédito	650.000,00 kWh

Fonte: Elaboração própria

Por meio da análise desenvolvida neste relatório, é constatado que a concessionária Rio Poti Energia cumpriu plenamente com este indicador, realizando uma entrega acima do previsto, assim, nenhum índice de redução da contraprestação deve ser aplicado.

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

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência
1	24.825 KWh	24.898,44 KWh	100%
2	11.642 KWh	11.128,35 KWh	96%
3	0 KWh	0,00 KWh	0%
4	19.952 KWh	20.032,98 KWh	100%
5	18.686 KWh	18.006,10 KWh	96%
6	22.490 KWh	22.449,11 KWh	100%
7	23.034 KWh	21.951,13 KWh	95%
8	23.823 KWh	24.420,05 KWh	103%
9	20.247 KWh	21.169,87 KWh	105%
10	12.854 KWh	15.363,18 KWh	120%
11	14.677 KWh	16.164,13 KWh	110%
12	23.803 KWh	23.860,73 KWh	100%
13	23.413 KWh	23.010,91 KWh	98%
14	25.609 KWh	24.645,74 KWh	96%
15	21.259 KWh	21.262,21 KWh	100%
16	11.998 KWh	12.961,74 KWh	108%
17	19.045 KWh	19.892,39 KWh	104%
18	15.839 KWh	17.035,30 KWh	108%
19	20.320 KWh	19.620,46 KWh	97%
20	13.307 KWh	13.470,05 KWh	101%
21	10.450 KWh	12.549,38 KWh	120%
22	17.562 KWh	18.791,89 KWh	107%
23	25.207 KWh	24.713,75 KWh	98%
24	26.662 KWh	25.944,37 KWh	97%
25	24.648 KWh	24.195,66 KWh	98%
26	19.196 KWh	20.669,62 KWh	108%
27	19.319 KWh	18.134,13 KWh	94%
28	13.428 KWh	14.595,29 KWh	109%
29	16.208 KWh	16.124,75 KWh	99%
30	19.745 KWh	20.970,80 KWh	106%
31	11.578,19 KWh	13.767,70 KWh	119%

Os dados de GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA são medidos pelos sistemas meteorológicos presentes na usina, os dados de GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA são referentes a energia real gerada. Na tabela de dados apresentado pela SPE consta os valores medidos dia a dia, com uma **eficiência média de aproximadamente 103,08%,** assim, considerando que as condições climáticas sofrem variações em relação ao que foi previsto, é constatado que a eficiência apresentada pela planta fotovoltaica está em conformidade.

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: [(Corrente contínua):(Corrente alternada)]x100

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Dados fornecidos pelo inversor.

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

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

Tabela 11 - Rendimento dos inversores apurados em dezembro de 2023.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)	POTÊNCIA SAÍDA (CA)	Rendimento
1	2.789,05 KW	2.737,26 KW	98,1%
2	0,00 KW	0,00 KW	Probl. Comunicação
3	0,00 KW	0,00 KW	Probl. Comunicação
4	2.289,94 KW	2.253,38 KW	98,4%
5	2.848,37 KW	2.805,60 KW	98,5%
6	1.980,85 KW	1.947,61 KW	98,3%
7	917,40 KW	903,72 KW	98,5%
8	2.798,09 KW	2.747,88 KW	98,2%
9	2.569,84 KW	2.526,23 KW	98,3%
10	1.940,33 KW	1.909,04 KW	98,4%
11	2.750,24 KW	2.709,82 KW	98,5%
12	2.920,07 KW	2.873,12 KW	98,4%
13	2.801,80 KW	2.756,29 KW	98,4%
14	1.258,23 KW	1.236,76 KW	98,3%
15	2.876,53 KW	2.830,31 KW	98,4%
16	1.435,52 KW	1.412,24 KW	98,4%
17	1.670,15 KW	1.642,49 KW	98,3%
18	1.705,99 KW	1.679,30 KW	98,4%
19	2.885,85 KW	2.841,50 KW	98,5%
20	1.211,04 KW	1.192,13 KW	98,4%
21	1.838,68 KW	1.809,84 KW	98,4%
22	2.451,26 KW	2.408,75 KW	98,3%
23	2.631,17 KW	2.593,06 KW	98,6%
24	2.920,64 KW	2.874,85 KW	98,4%
25	2.768,13 KW	2.720,80 KW	98,3%
26	2.794,69 KW	2.746,01 KW	98,3%
27	2.910,86 KW	2.864,50 KW	98,4%
28	2.562,05 KW	2.514,85 KW	98,2%
29	1.107,59 KW	1.090,13 KW	98,4%
30	2.863,94 KW	2.817,68 KW	98,4%
31	1.721,16 KW	1.693,36 KW	98,4%

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 do número de equipamentos defeituosos

Unidade de Medida: Equipamentos

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

No mês de dezembro foram registradas 2 ocorrências de defeitos em equipamentos da usina. Vale destacar que a ocorrência no TP de medição é uma manutenção de responsabilidade da Distribuidora de Energia Elétrica.

CÁLCULO

Trimestre da apuração: **OUTUBRO/NOVEMBRO/DEZEMBRO**

#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA
1	TS SHARA	NOBREAK (cab. Primária)	Deixou de funcionar
2	NI	TP Medição	TP de medição da cabine primária queimou. O medidor deixou de medir uma das fases

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 SPE não estão claros, porém, o acúmulo de sujeira nos módulos impacta diretamente na capacidade de geração. Considerando que o valor de geração apresentado pela SPE 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: DEZEMBRO			
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

Durante o mês de dezembro a SPE realizou 4 ações preventivas em algumas áreas da usina.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Roçagem	Perimetro	Dezembro
2	Inspeção visual e limpeza	Piranometros e Sensor de Sujidade	
3	Inspeção visual, limpeza e mecânica	Estação Solarimétrica Completa	
4	Capinagem de plantas com raizes profundas	Area dos trackers	Dezembro

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 relatou uma ação preditiva no mês de dezembro.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Inspeção visual de estacas e fundações de 100% dos trackers	Tracker	Dezembro

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

A SPE relatou duas ações corretivas no mês de dezembro.

CÁLCULO

Mês da apuração: DEZEMBRO

#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Substituição do nobreak da cabine primária resp. pela energia aux para comenado e proteção	Cabine primária	18.12.23
2	Substituição de 2 módulos do inversor 4 string 13	Módulo Fotovoltaico	11.12.23

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 12 - Estrutura do software de gestão de contrato

INPUT	OBJETIVO
Dados de Geração da Usina	Avaliar a capacidade de geração da usina de acordo com valor estipulado no contrato de concessão da PPP Energia Limpa do Piauí. Dados Apresentados: • Geração Mensal • Geração Anual
Dados de Eficiência dos Inversores	Avaliar a eficiência de funcionamento dos inversores. Dados Apresentados: • Eficiência dos arranjos dos inversores
Externalidades Ambientais	Apresentar informações referentes ao impacto ambiental gerado pelo projeto. Dados Apresentados: • 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: • 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: • 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 dedados 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.

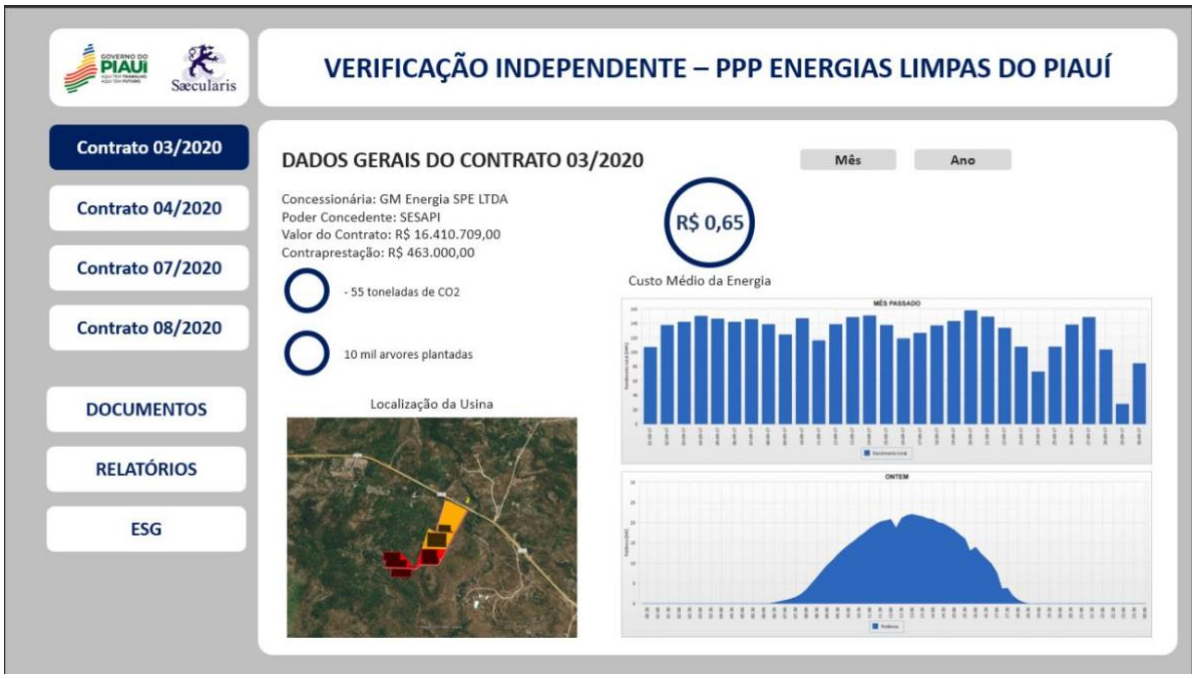
O Power BI é compatível com uma ampla gama de fontes de dados, incluindo Excel, SharePoint, Google Analytics, Salesforce, SQL, Azure e muitos outros. Ele pode ser acessado

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 7 - Software de monitoramento e gestão de contrato



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 13 - 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	Setembro de 2023	EM ANDAMENTO
Testes iniciais do sistema e correção de *bugs*	Setembro de 2023	EM ANDAMENTO
Entrega do sistema	Outubro de 2023	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 14 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos

ITEM	PENDÊNCIAS	DOCUMENTO	DATA	STATUS

1	Entrega do *as built*	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.

13. SOLICITAÇÕES E COMUNICAÇÃO

No mês de dezembro foram expedidas as comunicações pelo Verificador Independente citadas abaixo:

Tabela 15 - Controle de comunicação e solicitações

DOCUMENTO	DATA	REMETENTE	DESTINATÁRIO	ASSUNTO
Solicitação de dados técnicos - Contrato 07 e 08	02/01/2024	GIORGIO SANTOS (GNPW)	SAECULARIS	Solicitação de informações para composição do relatório de verificação mensal.
Contrato 07/2020 - Ajuste no prazo de entrega do Relatório Mensal de dezembro	09/01/2024	CMOG/SUPARC/SEAD-PI	SAECULARIS	Solicitação de ajuste do prazo de entrega do relatório de verificação mensal, sendo autorizado no mesmo dia.

Fonte: Elaboração própria

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.

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

CONCLUSÃO

Com base nas ações realizadas pela SPE no mês de **dezembro de 2023**, e considerando os documentos acostados aos autos e a avalição realizada quanto ao cumprimento das obrigações contratuais, conclui-se que a SPE tem atendido de forma regular e satisfatória as regras da concessão.

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 está em conformidade

Teresina (PI), 11 de janeiro de 2024.

Jorge Ivan Teles de Sousa
Gerente Geral do Projeto
Sócio da Saecularis