

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

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C08_M12_A23

Contrato:	Contrato de Parceria Público-Privada Nº 008/2020
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 VIII – GD
Poder Concedente:	SEFAZ
Empresa Concessionária:	RIO POTI CONCESSIONÁRIA USINAS SOLAR PIAUÍ I E II SPE LTDA
Verificador Independente:	Saecularis

Janeiro de 2024

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)	11
6. VISITA TÉCNICA	15
7. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS	15
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 08/2020	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	30
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	36
10.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO	37
10.2.1. Desempenho de Produção de Energia	37
10.2.1. Eficiência da Usina Fotovoltaica	39
10.2.1. Rendimento dos Inversores	40
10.3. INDICADORES DE MANUTENÇÃO	41
10.3.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos	41
10.3.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos	42
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	44
10.4. INDICADORES EDUCACIONAIS	44
10.5. INDICADORES ECONÔMICOS	45
11. PLATAFORMA DE GESTÃO DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	45

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

FIGURA

Figura 1 - Localização da usina	10
Figura 2 - Macrolocalização da usina	11
Figura 3 - Área de trabalho da plataforma SCADA utilizada pela Rio Poti Energia.....	19
Figura 4 - Base de cálculo do faturamento de energia apresentado pela SPE	25
Figura 5 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto	31
Figura 6 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto	32
Figura 7 - Marco inicial extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia	35
Figura 8 - Marco final extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia	35
Figura 9 - Resumo do faturamento	38
Figura 10 - Software de monitoramento	47

TABELA

Tabela 1 - Estrutura organizacional do Verificador Independente.....	9
Tabela 2 - Dados gerais do contrato	10
Tabela 3 - Relatório fotográfico	15
Tabela 4 - Lista de rateio das unidades consumidoras da SEFAZ.	15
Tabela 5 - Tabela de geração de energia dos inversores	21
Tabela 6 - Base de dados do SCADA	23
Tabela 7 - Tabela de faturamento.....	26
Tabela 8 - Tabela de geração da usina	27
Tabela 9 - Tabela do Banco de Créditos.....	28
Tabela 10 - Avaliação do Índice de Execução de Obra	36
Tabela 12 - Estrutura do software de gestão do contrato.....	45
Tabela 13 - Cronograma de desenvolvimento do software	48

Tabela 14 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos	49
---	----

Tabela 15 - Controle de comunicação e solicitações	50
--	----

GRÁFICO

Gráfico 1 - Comparativo de custo de energia para o grupo B3	14
---	----

Gráfico 2 - Geração de energia no mês de dezembro	22
---	----

Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA	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	31
--	----

Gráfico 7 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO A e da PPP	32
---	----

Gráfico 8 - Comparativo dos custos de energia do ACR GRUPO B3 e da PPP	33
--	----

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 **dezembro de 2023** não foram identificadas inconformidades nos valores cobrados ou no processo de geração da usina.

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.

Na documentação de faturamento enviada pela SPE, foi mensurada uma geração de 613.451,35 kWh/mês entre o período de 1 de dezembro de 2023 a 31 de dezembro de 2023, que é inferior ao valor de geração média contratada que é de 650.000 kWh, porém o valor foi complementado com os créditos excedentes de meses anteriores, logo a SPE atendeu as expectativas contratuais.

O valor da contraprestação cobrado pela SPE é de R\$ 460.586,71 (quatrocentos e sessenta mil, quinhentos e oitenta e seis reais e setenta e um centavos), e 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 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 - SEFAZ, 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 (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 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 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

Fonte: Elaboração Própria (03/2023).

4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO

Tabela 2 - Dados gerais do contrato

Contrato de PPP Nº 08/2020 – Terreno Privado	
Poder Concedente	SECRETARIA DE FAZENDA - SEFAZ
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



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 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:

- Página 11 de 54

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

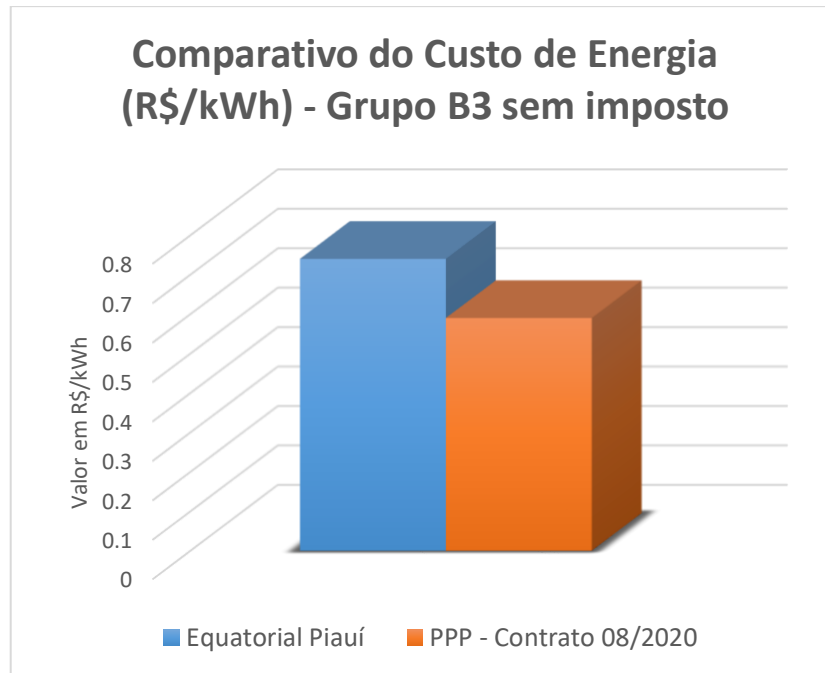
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

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

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

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 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 SEFAZ.

	% KWH	CONTA CONTRATO	CLASSE DE CONSUMO	ENDEREÇO
1	0,83%	2028344	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI POSTO FISCAL JANDIR
2	0,24%	3335470	Poder Público	AGENCI ATENDIMENTO ESPERANTINA AGENC ATEND ESPERANTINA
3	0,50%	2835711	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI DIR REG FAZ SÃO RDO
4	0,00%	3983889	Poder Público	POSTO FISCAL GUADALUPE
5	0,00%	2737175	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 6º REG FAZENDA PIO
6	0,45%	4902513	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI POSTO FISCAL DE RIO

7	1,27%	9362690	Poder Público	POSTO FISCAL SEFAZ AEROPORTO
8	0,96%	1652516	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI GEN REG ATEND PIRIP
9	0,00%	14414376	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
10	0,05%	3920119	Poder Público	AGENCIA ATENDIMENTO PEDRO II AGENC ATEND PEDRO II
11	0,05%	4114485	Poder Público	POSTO FISCAL JACARANDA
12	0,16%	3099989	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 8ª REG AGE TRIB EST
13	8,19%	7224257	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO EST. DO PIAUI
14	0,06%	4334639	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI GERAT THE AMARANTE
15	0,00%	7148780	Poder Público	SALA DE NOTAS DE UNIFIS/SEFAZ FAZENDA THE
16	0,00%	7148780	Poder Público	SALA DE NOTAS DE UNIFIS/SEFAZ FAZENDA THE
17	3,92%	12935859	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO EST. DO PIAUI DECCOTERC
18	0,36%	2840367	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 8ª REG COLETORIA CR
19	0,00%	5828058	Poder Público	POSTO FISCAL RIBEIRO GONCALVES
20	0,12%	2500779	Poder Público	GTRAN - POSTO FISCAL/TABULETA THE POSTO FISCAL MANGUEIRA
21	0,20%	14704951	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
22	1,03%	16571347	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI NOVA REGIONAL DA SE
23	0,40%	2804727	Poder Público	SEC DA FAZENDA 10ª REG URUÇUI 10 AGEAT URUCUI
24	0,16%	7407564	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA GUARITA POSTO F MATGUARITA MARCOLANDIA
25	0,00%	3226751	Poder Público	POSTO FISCAL PRENSA
26	22,80%	270369	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
27	1,04%	2343460	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI

28	0,02%	12748838	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI POSTO FISCAL DA MAN
29	0,41%	2925001	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI UN ARREC SÃO JOÃO P
30	0,41%	17278473	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO EST. DO PIAUI
31	0,92%	12881481	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI P. FISCAL DE JORRAN
32	0,01%	6054382	Poder Público	UNIDADE ARRECADADORA ESTADUAL 4 REG UNI ARRC ELESBAO VELOSO
33	1,73%	3155749	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
34	0,05%	8568170	Poder Público	GTRAN - POSTO FISCAL/TABULETA THE
35	0,51%	7754167	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO EST. DO PIAUI SALA NATAS RUA HENR D
36	0,13%	4379225	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 8 REG FAZENDA CORRE
37	2,22%	4406575	Poder Público	POSTO FISCAL BOA ESPERANÇA
38	1,20%	5814871	Poder Público	POSTO FISCAL TABOCA
39	1,46%	4531442	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
40	0,05%	6323235	Poder Público	POSTO FISCAL SAO J FRONTEIRA
41	0,38%	3382176	Poder Público	AGENCIA ATENDIMENTO PIRACURUCA AGENC ATEND PIRACURUCA
42	0,75%	4295641	Poder Público	POSTO FISCAL DE PARAIBINHA
43	1,38%	6843859	Poder Público	SEFAZ BALANCA POSTO FISCAL
44	0,00%	3279090	Poder Público	SECRETARIA FAZENDA CORRENTE 8ª REG SEC FAZENDA CORRENTE
45	2,96%	3137422	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
46	0,83%	2028344	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI POSTO FISCAL JANDIR
47	3,86%	5131065	Poder Público	SEC DE FAZENDA POSTO PIPOCA
48	0,68%	468550	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI GERAT THE AV MARANH
49	0,59%	2415321	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 4ª REG GER ATEND OE
50	0,05%	2343452	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI AGEAT FLORIANO
51	0,24%	2378523	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
52	0,01%	5461332	Poder Público	SEC FAZ POSTO JOSE DE FREITAS GERATTHE EM JOSE DE FREITAS

53	13,33%	261807	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI GERAT THE AV MIG RO
54	0,01%	3085805	Poder Público	SEC DA FAZENDA 10ª REG URUÇUI 10ª AGEAT RIBEIRO GONCALVES
55	11,93%	85049	Poder Público	GTRAN - POSTO FISCAL/TABULETA THE
56	0,20%	2921618	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 4 REG AGTE SIMPLICI
57	0,31%	3357562	Poder Público	UNIDADE ARRECADADORA BARRAS 2ª REG CAMPO MAIO / BARRAS
58	0,01%	3555593	Poder Público	SEC DA FAZENDA 10ª REG URUÇUI 10ª GERAT ANTONIO ALMEIDA
59	0,08%	3062511	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI AGEAT ITAUEIRA
60	0,10%	2775425	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI SEC FAZENDA JAICOS
61	0,23%	2977745	Poder Público	SEC DA FAZENDA 10ª REG URUÇUI 10ª AGEAT BERTOLINIA
62	0,05%	2001918	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
63	1,92%	2641992	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 6 REG FAZENDA PICOS
64	2,92%	2002116	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
65	0,01%	4737601	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI
66	2,34%	1811045	Poder Público	SEC FAZENDA 2ª REG CAMPO MAIOR GERAT CAMPO MAIOR
67	0,23%	10486569	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI SEC FAZENDA PAULIST
68	2,68%	1247980	Poder Público	SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO PIAUI 1ª GERAT SEFAZ PÇA

Fonte: Elaboração Própria (2023)

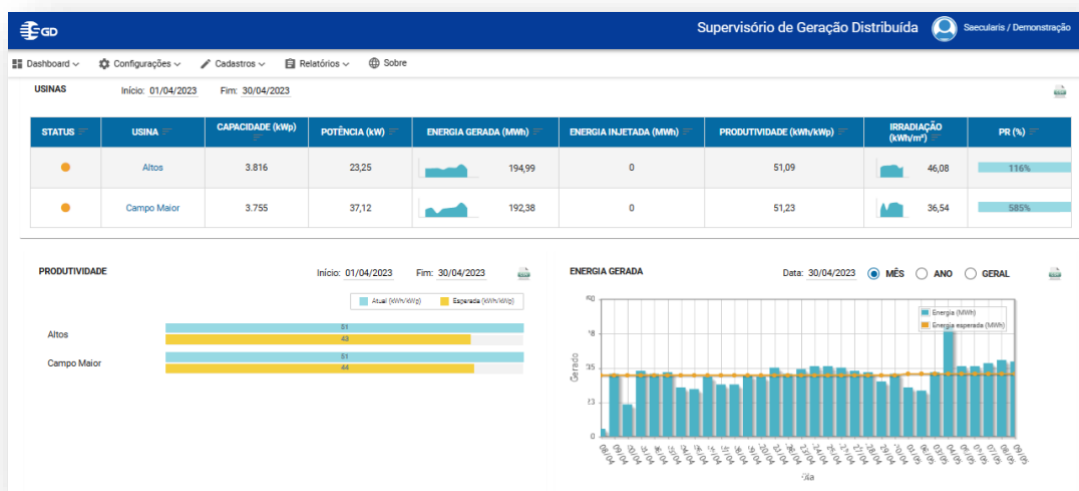
8. GERAÇÃO DE ENERGIA

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 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 dezembro de 2023 a 31 de dezembro de 2023 foi mensurado o valor de 613.451,35 kWh, conforme tabela abaixo.

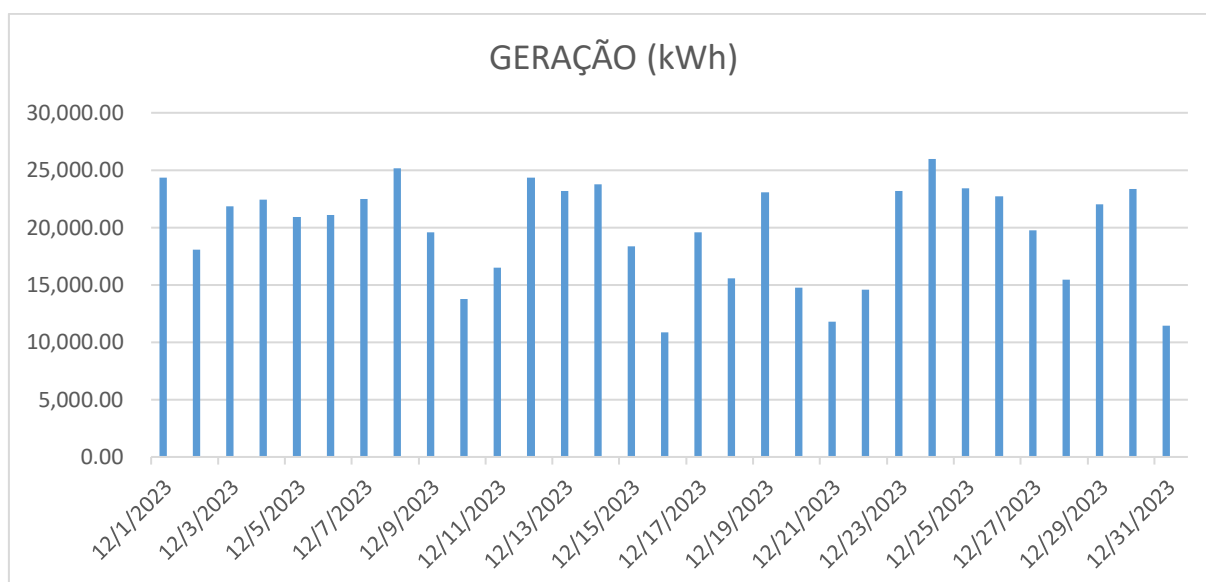
Tabela 4 - Tabela de geração de energia dos inversores

Tempo estatístico	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/12/2023	3.406,32	24.372,09	7,15
02/12/2023	3.406,32	18.070,35	5,30
03/12/2023	3.406,32	21.831,94	6,41
04/12/2023	3.406,32	22.406,23	6,58
05/12/2023	3.406,32	20.898,08	6,14
06/12/2023	3.406,32	21.113,39	6,20
07/12/2023	3.406,32	22.507,76	6,61
08/12/2023	3.406,32	25.150,65	7,38
09/12/2023	3.406,32	19.565,24	5,74
10/12/2023	3.406,32	13.764,42	4,04
11/12/2023	3.406,32	16.499,35	4,84
12/12/2023	3.406,32	24.364,44	7,15
13/12/2023	3.406,32	23.179,27	6,80
14/12/2023	3.406,32	23.751,81	6,97
15/12/2023	3.406,32	18.381,92	5,40
16/12/2023	3.406,32	10.839,64	3,18
17/12/2023	3.406,32	19.559,93	5,74
18/12/2023	3.406,32	15.550,50	4,57
19/12/2023	3.406,32	23.096,02	6,78
20/12/2023	3.406,32	14.762,52	4,33
21/12/2023	3.406,32	11.782,09	3,46
22/12/2023	3.406,32	14.604,45	4,29
23/12/2023	3.406,32	23.209,94	6,81
24/12/2023	3.406,32	25.975,49	7,63

25/12/2023	3.406,32	23.422,44	6,88
26/12/2023	3.406,32	22.715,65	6,67
27/12/2023	3.406,32	19.766,10	5,80
28/12/2023	3.406,32	15.471,64	4,54
29/12/2023	3.406,32	22.022,92	6,47
30/12/2023	3.406,32	23.348,51	6,85
31/12/2023	3.406,32	11.466,57	3,37
	TOTAL	613.451,35	

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

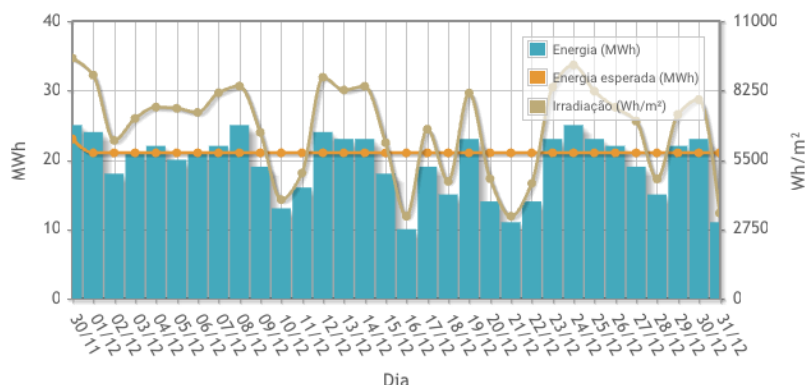
Os dados fornecidos pelo SCADA não apresentam as casas centesimais, comprometendo a avaliação do indicador de geração, assim os dados apresentados pela plataforma não serão utilizados para validação da geração no mês de dezembro de 2023.

Tabela 5 - Base de dados do SCADA

Dia	Energia Gerada (kWh)
01/12/2023	24000
02/12/2023	18000
03/12/2023	21000
04/12/2023	22000
05/12/2023	20000
06/12/2023	21000
07/12/2023	22000
08/12/2023	25000
09/12/2023	19000
10/12/2023	13000
11/12/2023	16000
12/12/2023	24000
13/12/2023	23000
14/12/2023	23000
15/12/2023	18000
16/12/2023	10000
17/12/2023	19000
18/12/2023	15000
19/12/2023	23000
20/12/2023	14000
21/12/2023	11000
22/12/2023	14000
23/12/2023	23000
24/12/2023	25000
25/12/2023	23000
26/12/2023	22000
27/12/2023	19000
28/12/2023	15000
29/12/2023	22000
30/12/2023	25000
31/12/2023	23000
TOTAL	623000

Fonte: SGD Solar - SCADA

Gráfico 3 - Gráfico de geração fornecido pelo SCADA



Fonte: SGD Solar - SCADA

8.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ

Os dados fornecidos pela Equatorial Piauí é a principal fonte de avaliação do projeto, conforme indicador de desempenho “4.2.1. Desempenho de produção de Energia”, que estabelece que o método de aferição é o relatório do medidor de energia da concessionária.

Considerando que até a data de elaboração deste relatório a fatura da Equatorial Piauí não foi apresentada, para fins de avaliação do faturamento do mês de dezembro de 2023 do contrato 08/2020, os dados a serem considerados serão os dos inversores, cujo os valores estão expressos no item 8.1.

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 05 de janeiro de 2024 a Rio Poti Energia protocolou o Relatório de Faturamento, gerando o processo SEI! número 00009.000485/2024-37. O Recibo Eletrônico de Protocolo no SEI está na imagem abaixo.

Recibo Eletrônico de Protocolo - 010648902

Usuário Externo (signatário):	Elizeu Batista Campos
IP utilizado:	177.142.187.12
Data e Horário:	05/01/2024 10:06:29
Tipo de Peticionamento:	Processo Novo
Número do Processo:	00009.000485/2024-37
Interessados:	Elizeu Batista Campos
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Documento Principal:	
- Requerimento de Pagamento OFICIO 79 2023	010648887
- Documentos Essenciais:	
- Certidão - Tributos Municipais CND MUNICIPAL	010648888
- Certidão - Tributos Estaduais CND ESTADUAL	010648889
- Certidão - FGTS CND FGTS	010648890
- Certidão - Tributos Federais CND FEDERAL	010648891
- Certidão - Débitos Trabalhistas CND TRABALHISTA	010648892
- Nota Fiscal RELATORIO TECNICO	010648893
- Documentos Complementares:	
- Outros GUIA DARF INSS 13 SALARIO	010648894
- Outros GUIA DARF INSS	010648896
- Outros GUIA GRF FGTS	010648898
- Outros PAGTO GUIA INSS 13 SALARIO	010648899
- Outros PAGTO GUIA INSS	010648900
- Outros PAGTO GUIA GRF FGTS	010648901

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: DEZEMBRO			
MEDIÇÃO ANTERIOR		MEDIÇÃO ATUAL	
5.872.022,12 KWh		6.485.473,47 KWh ⁽⁰⁾	
31/10/2023		30/11/2023	
Energia Gerada ¹ : 613.451,35 KWh			
Energia Esperada (EVTEA): 650.000,00 KWh			
Energia Faturada ² : 650.000,00 KWh			
Saldo Anterior: 68.295,03 KWh			
Saldo Atual: 31.746,38 KWh		Tempo de Saldo:	6 meses
Índice 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

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 dezembro de 2023 será avaliado utilizando o dado de geração apresentado pela SPE, que é de 613.451,35 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.
- (i) *MEDIÇÃO INICIAL* = 5.872.022,12 kWh
- (ii) *MEDIÇÃO FINAL* = 5.872.022,12 kWh + 613.451,35 kWh = 6.485.473,47 kWh
- (iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA* = 650.000,00 kWh
- (iv) *ENERGIA FATURADA* = 6.485.473,47 kWh - 5.872.022,12 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* = 613.451,35 kWh, é < 650.000,00
- b. *ENERGIA ADIC. AO BANCO DE CRÉDITO* = -36.548,65 kWh
- c. *ENERGIA RETIRADA DO BANCO DE CRÉDITO* = +22.022,12 kWh
- d. *ENERGIA FATURADA* = 635.473,47 kWh

Tabela 6 - Tabela de faturamento

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	5.872.022,12 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	6.485.473,47 kWh

3	GERAÇÃO DE ENERGIA DEZEMBRO – SPE*	613.451,35 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000 kWh
5	ENERGIA FATURADA	635.473,47 kWh
6	BANCO DE CRÉDITOS DEZEMBRO	-14.526,53 kWh

Fonte: Elaboração própria

Na avaliação de faturamento é constatado que a SPE tem uma geração média nos 09 meses de 648.547,35 kWh, que está menos de 1% abaixo do valor previsto no item 4.10 do ANEXO V do Contrato de PPP. Considerando que entre o período de janeiro a junho como o de menor irradiância solar, há a expectativa de superar a média exigida durante os períodos de julho a dezembro.

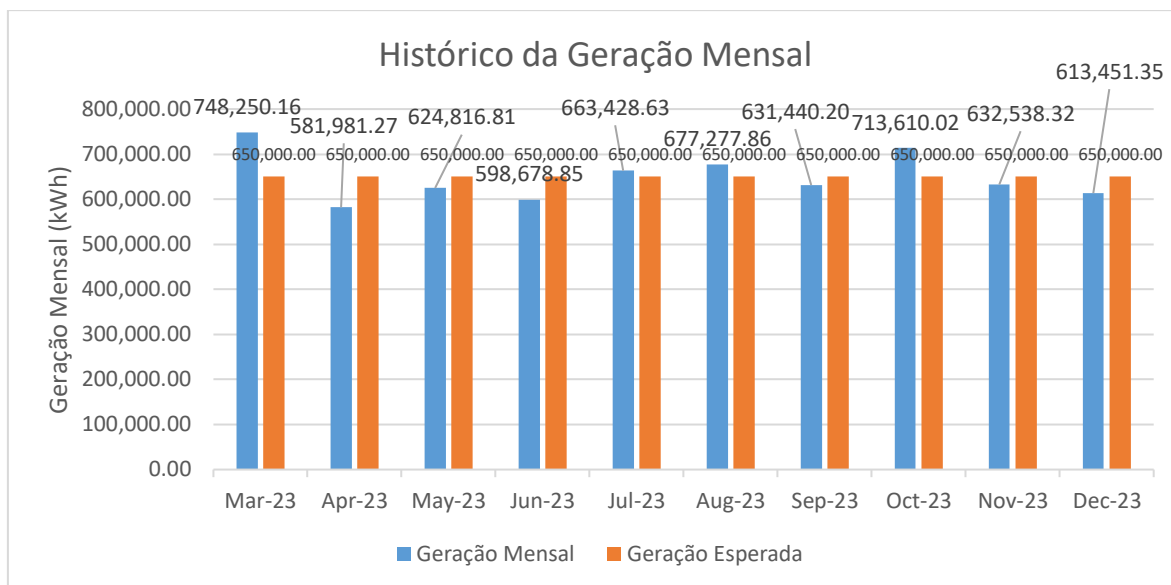
Tabela 7 - Tabela de geração da usina

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
MÉDIA ESPERADA $\geq$ 650.000 kWh	648.547,35

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

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 Concessionária 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.

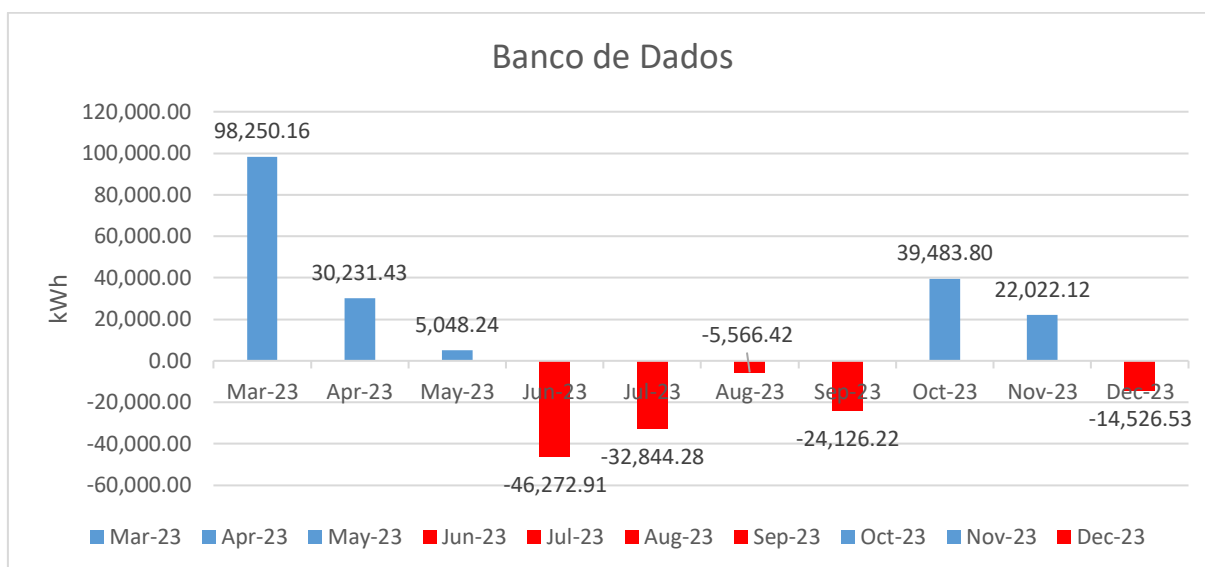
Tabela 8 - Tabela do Banco de Créditos

PERÍODO	VALOR UTILIZADO	VALOR DEPOSITADO	VALOR TOTAL
Março de 2023	0,00 kWh	98.250,16 kWh	98.250,16 kWh
Abril de 2023	68.018,73 kWh	0,00 kWh	30.231,43 kWh
Maio de 2023	25.183,19 kWh	0,00 kWh	5.048,24 kWh
Junho de 2023	5.048,24 kWh	-46.272,91 kWh	-46.272,91 kWh
Julho de 2023	0,00 kWh	13.428,63 kWh	-32.844,28 kWh
Agosto de 2023	0,00 kWh	27.277,86 kWh	-5.566,42 kWh
Setembro de 2023	0,00 kWh	-18.559,80 kWh	-24.126,22 kWh
Outubro de 2023	0,00 kWh	+ 63.610,02 kWh	+ 39.483,80 kWh

Novembro de 2023	17.461,68 kWh	0,00 kWh	+22.022,12 kWh
Dezembro de 2023	+22.022,12 kWh	-14.526,53 kWh	-14.526,53 kWh

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 - Base de dados do Banco de Crédito



Fonte: Elaboração própria

9.2. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO

O valor máximo da contraprestação anual que o Governo do Estado do Piauí pagará à SPE em 2023 é de R\$ 460.586,71 (quatrocentos e sessenta mil, quinhentos e oitenta e seis reais e setenta e um centavos). Esse valor será atualizado de acordo com a inflação, utilizando o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), conforme especificado no item 16.21 do Contrato de Parceria Público-Privada (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.”

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 dezembro de 2023 houve uma geração de 635.473,47 kWh, que representa 97,7% do esperado, estando dentro da margem estimada nos estudos. Logo, a SPE conseguiu cumprir sua principal obrigação contratual.

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 dezembro mensurado pela SPE, temos que:

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 460.586,71

Valor Médio de Geração: 613.451,35 kWh /mês

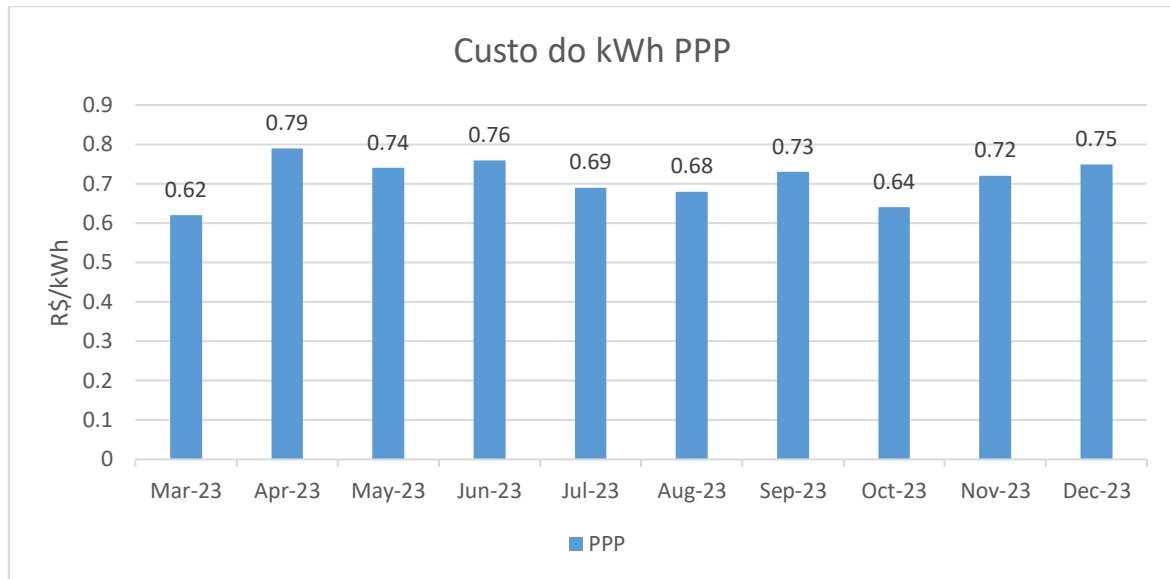
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 460.586,71}{613.451,35 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = 0,75 \text{ R\$/kWh}$$

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 dezembro de 2023, é de 0,75 R\$/kWh.

Gráfico 6 - Custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração própria

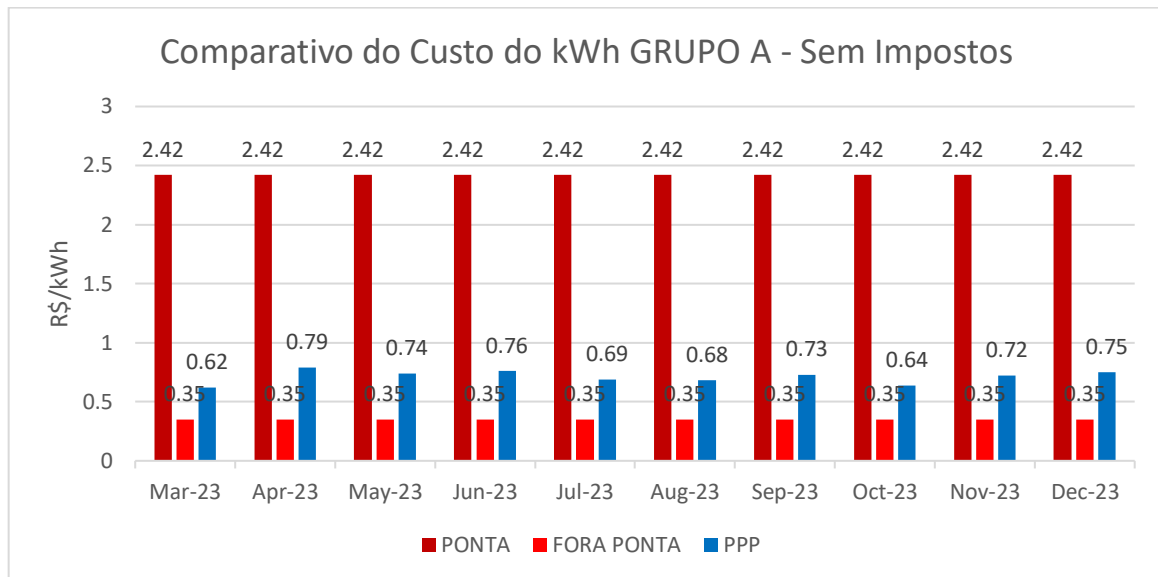
A seguir é apresentado a tabela da RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 3146/22 com as tarifas para as unidades consumidoras do Grupo A, além do gráfico demonstrado o comparativo do custo de energia sem impostos para as unidades consumidoras do Grupo A.

Figura 5 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto

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

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

Gráfico 7 - 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.

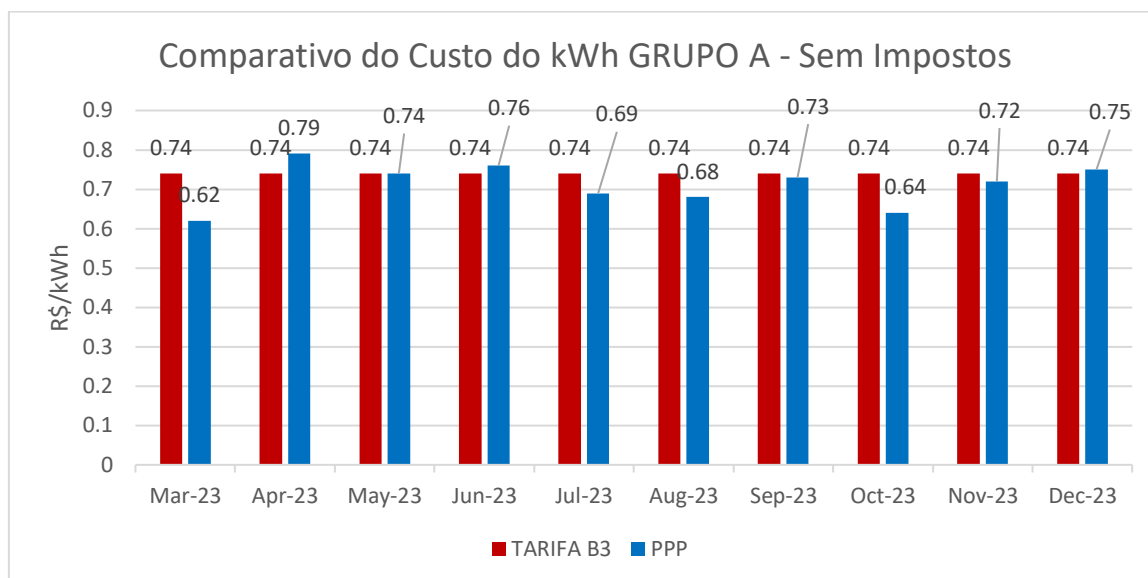
Figura 6 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto

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

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA		
					TUSD		TE	TUSD		TE
					R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
B1	BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.281,54	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
				NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
				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
				NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
				NA	0,00	1.157,39	362,33	0,00	1.223,91	379,18
	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
				NA	0,00	464,36	234,16	0,00	479,93	242,88
				NA	0,00	1.157,39	362,33	0,00	1.223,91	379,18
B3	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
				NA	0,00	454,48	229,18	0,00	469,72	237,71
				NA	0,00	1.264,78	385,45	0,00	1.338,01	403,39
B4	CONVENÇIONAL	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	B4a – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	P	0,00	822,42	236,71	0,00	863,13	245,20
				INT	0,00	380,06	236,71	0,00	388,25	245,20
				FP	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
	GERAÇÃO	TIPO 1	NA	NA	0,00	494,00	249,10	0,00	510,57	258,38
B	GERAÇÃO	TIPO 2	NA	NA	0,00	271,70	137,01	0,00	280,81	142,11
				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
				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 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 7 - Marco inicial extraído do cronograma da usina pertencente ao contrato 08/2020 - Fonte: Rio Poti Energia

909		Obras Cíveis – 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 8 - 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 estrita responsabilidade da Concessionária, temos que:

- Dias Previstos = 185

Tabela 9 - 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 613.451,35 kWh/mês entre o período de 1 de dezembro de 2023 a 31 de dezembro de 2023, que é inferior ao valor de geração média contratada (650.000 kWh). Apenas uma parte do valor foi complementada com os créditos excedentes de meses anteriores, já que o valor a ser retirado era superior ao valor existente no banco de crédito. Logo, o banco está deficitário, e a SPE não atendeu as expectativas contratuais.

Com base nas observações mencionadas no item 9.2 deste relatório, entende-se que não deve ser aplicado nenhum índice de redução na contraprestação para o mês de dezembro de 2023.

Figura 9 - Resumo do faturamento

QUADRO – RESUMO FATURAMENTO		
Geração Contratada	Contrato de PPP	650.000 kWh
Geração Mensurada nos Inversores	Auditoria Verificador Independente	613.451,35 kWh
Geração Mensurada pela Rio Poti Energia	Medição de dezembro	613.451,35 kWh
Geração Faturada	Retirado 22.022,12 kWh do Banco de Crédito	635.473,47 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: DEZEMBRO				
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência	
1	25.883 KWh	24.372 KWh	94%	
2	18.416 KWh	18.070 KWh	98%	
3	20.838 KWh	21.832 KWh	105%	
4	22.043 KWh	22.406 KWh	102%	
5	21.989 KWh	20.898 KWh	95%	
6	21.545 KWh	21.113 KWh	98%	
7	23.753 KWh	22.508 KWh	95%	
8	24.621 KWh	25.151 KWh	102%	
9	19.216 KWh	19.565 KWh	102%	
10	11.469 KWh	13.764 KWh	120%	
11	14.448 KWh	16.499 KWh	114%	
12	25.562 KWh	24.364 KWh	95%	
13	24.164 KWh	23.179 KWh	96%	
14	24.545 KWh	23.752 KWh	97%	
15	17.969 KWh	18.382 KWh	102%	
16	9.495 KWh	10.840 KWh	114%	
17	19.686 KWh	19.560 KWh	99%	
18	13.580 KWh	15.551 KWh	115%	
19	23.835 KWh	23.096 KWh	97%	
20	13.939 KWh	14.763 KWh	106%	

21	9.495 KWh	11.782 KWh	124%
22	13.296 KWh	14.604 KWh	110%
23	24.468 KWh	23.210 KWh	95%
24	26.995 KWh	25.975 KWh	96%
25	23.968 KWh	23.422 KWh	98%
26	22.199 KWh	22.716 KWh	102%
27	20.673 KWh	19.766 KWh	96%
28	13.888 KWh	15.472 KWh	111%
29	21.206 KWh	22.023 KWh	104%
30	23.072 KWh	23.349 KWh	101%
31	9.889,59 KWh	11.466,57 KWh	116%

A usina da SPE apresentou uma eficiência média de 103,19%, 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 98,3%, valor auditado por meio dos dados apresentados pelo inversor, e em conformidade.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)	POTÊNCIA SAÍDA (CA)	Rendimento
1	2.698,06 KW	2.651,53 KW	98,3%
2	1.358,36 KW	1.336,81 KW	98,4%
3	1.792,22 KW	1.763,11 KW	98,4%
4	2.724,63 KW	2.678,08 KW	98,3%
5	1.895,96 KW	1.863,89 KW	98,3%
6	2.717,33 KW	2.675,08 KW	98,4%
7	2.662,67 KW	2.616,70 KW	98,3%
8	2.663,66 KW	2.617,35 KW	98,3%
9	2.427,43 KW	2.383,61 KW	98,2%
10	1.633,93 KW	1.607,81 KW	98,4%
11	1.231,58 KW	1.211,54 KW	98,4%
12	2.771,79 KW	2.724,53 KW	98,3%
13	2.754,38 KW	2.708,22 KW	98,3%
14	795,94 KW	781,82 KW	98,2%
15	2.809,42 KW	2.763,41 KW	98,4%
16	1.048,31 KW	1.031,57 KW	98,4%
17	1.965,68 KW	1.934,72 KW	98,4%
18	2.829,15 KW	2.785,03 KW	98,4%
19	2.808,00 KW	2.760,80 KW	98,3%
20	1.095,29 KW	1.077,77 KW	98,4%
21	1.480,60 KW	1.459,36 KW	98,6%
22	1.624,05 KW	1.598,72 KW	98,4%
23	1.768,13 KW	1.737,53 KW	98,2%
24	1.630,70 KW	1.601,32 KW	98,2%
25	810,69 KW	798,17 KW	98,5%
26	1.943,78 KW	1.911,40 KW	98,3%
27	1.400,92 KW	1.379,77 KW	98,5%
28	2.309,11 KW	2.269,27 KW	98,3%
29	2.594,49 KW	2.548,79 KW	98,2%
30	2.168,08 KW	2.130,66 KW	98,3%
31	1.690,70 KW	1.663,73 KW	

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: OUTUBRO / NOVEMBRO / DEZEMBRO			
#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA

A SPE não relatou ocorrências em equipamentos durante o mês de dezembro.

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: 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

A SPE relatou duas atividades realizadas no mês de dezembro.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Roçagem	Perímetro	Dezembro
2	Capina de plantas com raízes	Área 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 atividade preditiva.

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Inspeção visual nas 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

CÁLCULO			
Mês da apuração: DEZEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Reparação de dobradiça da porta do compartimento de comando da cabine primária	Cabine Primária	19.12.23

A SPE relatou uma atividade realizada no mês de dezembro.

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 10 - 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: • 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.

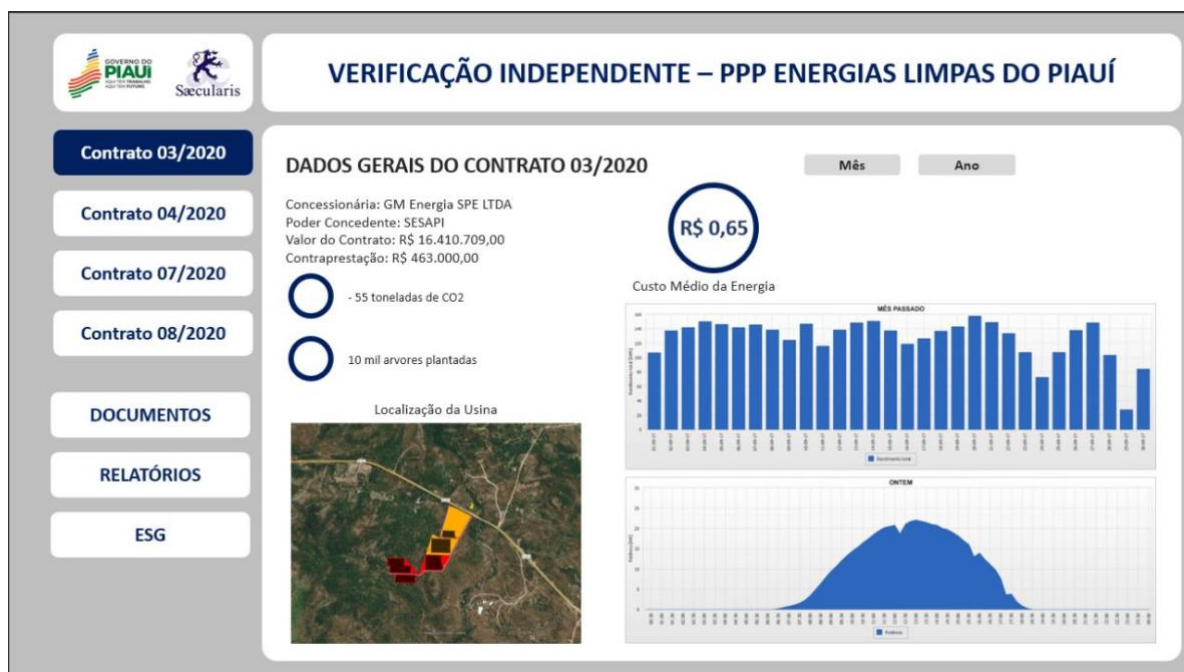
A plataforma escolhida para o desenvolvimento da aplicação é o Power BI, que é um sistema de análise de dados e negócios da Microsoft que permite coletar, transformar e visualizar dados de diferentes fontes em um único painel. Com o Power BI, os usuários podem criar relatórios e painéis interativos e 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 10 - 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 11 - 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	Maior de 2023	CONCLUÍDO
Desenvolvimento do banco de dados	Setembro de 2023	EM ANDAMENTO
Testes iniciais do sistema e correção de <i>bugs</i>	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 12 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos

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

Fonte: Elaboração própria

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

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

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

13. SOLICITAÇÕES E COMUNICAÇÃO

No mês de dezembro de 2023 foram expedidas as seguintes comunicações pelo Verificador Independente no período de referência deste relatório:

Tabela 13 - 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 08/2020Ajuste 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.

CONCLUSÃO

Com base nas ações realizadas pela SPE no mês de **dezembro de 2023**, e considerando os documentos acostados aos autos e a avaliação realizada quanto ao cumprimento das obrigações contratuais, conclui-se que a SPE atendeu parcialmente o principal indicador da concessão.

Teresina (PI), 11 de janeiro de 2024.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Sócio da Saecularis