

OFÍCIO Nº 70/2024/VI_MINIUSINAS

Teresina, 09 de dezembro de 2024

Ilmo. Sr. Emmanuel Fernando de Assunção Saraiva

Coordenador do Comitê de Monitoramento e Gestão de Contratos - CMOG
Superintendência de Parcerias e Concessões – SUPARC

C/C Ilmo. Sr. Guilherme Gondim

Representante Legal: GM ENERGIA SPE LTDA

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

Excelentíssimo Senhor,

Na condição de Verificador Independente do Contrato de Parceria Público-Privada nº 03/2020, vem, em atenção à cláusula VI do Contrato de Empresa Especializada para atuar como Verificador Independente, apresentar o Relatório Mensal de Verificação SAECULARIS_C03_M11_A24, referente ao mês de novembro de 2024.

Destacamos nossa total disponibilidade para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários.



Jorge Ivan Teles de Sousa

Gerente Geral do Projeto

Saecularis

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

RELATÓRIO GERAL DE VERIFICAÇÃO
SAECULARIS_C03_M11_A24

Contrato:	Contrato de Parceria Público-Privada Nº 003/2020
Mês de Avaliação	Novembro de 2024
Objeto:	Prestação de serviços como Verificador Independente, atuando na fiscalização, aferição do desempenho e avaliação dos impactos socioeconômicos e na qualidade dos serviços prestados
Miniusinas:	Miniusina III – GD Altos – 3.150 kW
Poder Concedente:	SESAPI
Empresa Concessionária:	GM ENERGIA SPE LTDA.
Verificador Independente:	Saecularis

Dezembro de 2024

Sumário

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. PANORAMA CONTRATUAL	6
3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE	7
4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO	8
5. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA DA PPP (R\$/kWh).....	10
6. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS	13
7. VISITA TÉCNICA	13
8. GERAÇÃO DE ENERGIA.....	16
8.1. DADOS DE GERAÇÃO DOS INVERSORES.....	17
8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA	20
8.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ	20
9. FATURAMENTO CONTRATO 03/2020.....	20
9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA	20
9.2. RESUMO DOS VALORES DE GERAÇÃO	24
9.3. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO.....	26
9.4. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP	29
10. INDICADORES DE DESEMPENHO.....	36
10.1. Índice de Execução de Obra.....	37
10.1. INDICADORES DE OPERAÇÃO	38
10.1.1. Desempenho de Produção de Energia.....	38
10.1.2. Eficiência da Usina Fotovoltaica	39
10.2.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos.....	41
10.2.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos	42
10.2.3. Número de atividades preventivas realizadas	42
10.2.4. Número de atividades preditivas realizadas.....	44
10.2.5. Número de atividades corretivas realizadas.....	45
10.3. INDICADORES EDUCACIONAIS	45
10.4. INDICADORES ECONÔMICOS	46
11. CONTROLE DE PENDÊNCIAS	46
REFERÊNCIAS	47
CONCLUSÃO	48

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados gerais do contrato	8
Tabela 2 - Dados de geração dos 14 inversores, referentes ao mês de novembro.....	18
Tabela 3 - Protocolo de faturamento da SPE.....	21
Tabela 4 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e o valor exigido no EVTEA.	21
Tabela 5 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e os dados verificados nos inversores.....	22
Tabela 6 - Dados de geração do faturamento da SPE, que pode ser atualizado após a emissão das faturas de energia da Equatorial Piauí.....	24
Tabela 7 - Banco de Créditos	26
Tabela 8 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1	27
Tabela 9 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2	28
Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3	28
Tabela 11 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento	29
Tabela 12 - Resumo da cobrança da contraprestação em relação ao quantitativo de geração de energia	29
Tabela 13 - Valor custo o quilowatt hora do projeto de PPP	30
Tabela 14 - Situação de regularidade da cobrança dos faturamentos.....	39
Tabela 15 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos.....	46

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Comparativo do custo de energia - PPP x Grupo B3.....	12
Gráfico 2 - Geração mensal com base nos dados dos inversores	19
Gráfico 3 - Geração de setembro com base nos dados dos inversores	20
Gráfico 4 - Comparativo da energia gerada com a esperada conforme o EVTEA	25
Gráfico 5 - Análise gráfica do Banco de Crédito	26
Gráfico 6 - Análise gráfica do custo do kWh do projeto de PPP	31
Gráfico 7 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo A (sem imposto)	33
Gráfico 8 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo B (sem imposto).....	35
Gráfico 9 - Comparativo do valor do reajuste anual.	36

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização da usina.....	9
Figura 2 - Macrolocalização da usina.....	9
Figura 3 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)	32
Figura 4 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto	34

RESUMO

O presente Relatório de Verificação tem por objetivo apresentar as principais ações realizadas pelo Verificador Independente no mês de **novembro de 2024**, visando compilar o andamento das diversas atividades supervisionada do contrato 03/2020. A tabela a seguir consta as principais informações do contrato de concessão.

Contrato de PPP Nº 03/2020 – Terreno Público	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE - SESAPI
Concessionária	GM ENERGIA SPE LTDA
Prazo da Concessão	25 anos
Valor da contraprestação - 2024	R\$ 487.986,65
Valor do Contrato	R\$ 16.410.709,00
Município	Coivaras - PI
Localização da Usina - Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	801587.96 m E
Longitude UTM	9423680.08 m S

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

- Contextualização (Panorama Contratual) e Funções Gerenciais do Verificador; Atividades Desenvolvidas;
- Visita técnica;
- Indicadores de Desempenho;
- Metodologia para Aferição dos Indicadores de Desempenho;

- Pendências;
- Conclusão.

Em análise feita aos dados e arquivos enviados pela SPE, foi constatado um valor de geração de **673.174,40 kWh** que equivale a **103,57%** do valor de geração estimado, e conforme item 4.10 do Anexo V do Edital – EVTEA, a geração do mês de novembro não atende aos parâmetros definidos no contrato. O item 8.2 deste documento apresenta as conclusões e considerações a respeito do valor a ser pago a SPE, atestando a conformidade dos valores cobrados.

Em consoante aos reajustes anuais estabelecidos no item 16.21.1 do contrato de PPP, o faturamento apresentado pela SPE referente ao mês de novembro de 2024 consta o valor de contraprestação total de R\$ 487.986,65 (Quatrocentos e oitenta e sete mil, novecentos e oitenta e seis reais e sessenta e cinco centavos). Assim, a SPE atendeu as expectativas contratuais. Os detalhes do reajuste anual estão presentes no item 9.2 deste relatório.

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

1. **Formulação de políticas públicas:** O poder público é responsável por criar e implementar políticas públicas que promovam o uso de fontes de energia renovável, estabelecendo metas e diretrizes para a transição energética. Isso inclui a criação de incentivos fiscais, subsídios, regulamentações e normas que favoreçam a geração, distribuição e uso de energia renovável.
2. **Estímulo ao desenvolvimento econômico e social:** A transição energética pode trazer oportunidades de desenvolvimento econômico e social, como a criação de empregos na indústria de energia renovável, o fortalecimento de cadeias produtivas locais, a redução de custos com energia e a melhoria da qualidade de vida da população. O poder público pode atuar no estímulo a essas oportunidades, buscando a inclusão social e a distribuição dos benefícios gerados pela transição energética.

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

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

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

2. PANORAMA CONTRATUAL

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

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

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

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

O objeto do contrato de Concessão é a Implantação, Manutenção e Gestão de Miniusinas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica, com Gestão e Operação de Serviços de

Compensação de Créditos de Energia Elétrica que visa suprir a demanda energética de parcela da estrutura física do Poder Executivo da Administração Pública Estadual.

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

3. FUNÇÕES DO VERIFICADOR INDEPENDENTE

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

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

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

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

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

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

Para evitar a assimetria de informações, durante todo o prazo do Contrato de Concessão Patrocinada (PPP), as partes envolvidas, sendo elas Poder Concedente (SESAPI), CMOG, Concessionária e Verificador Independente, devem ter como princípio básico que

todos os projetos, correspondências, comunicados, atas de reuniões, pareceres, decisões e outras atinentes ao Contrato serão compartilhados com cópias para todas as partes.

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

4. DADOS TÉCNICOS DO CONTRATO

Tabela 1 - Dados gerais do contrato

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

Figura 1 - Localização da usina

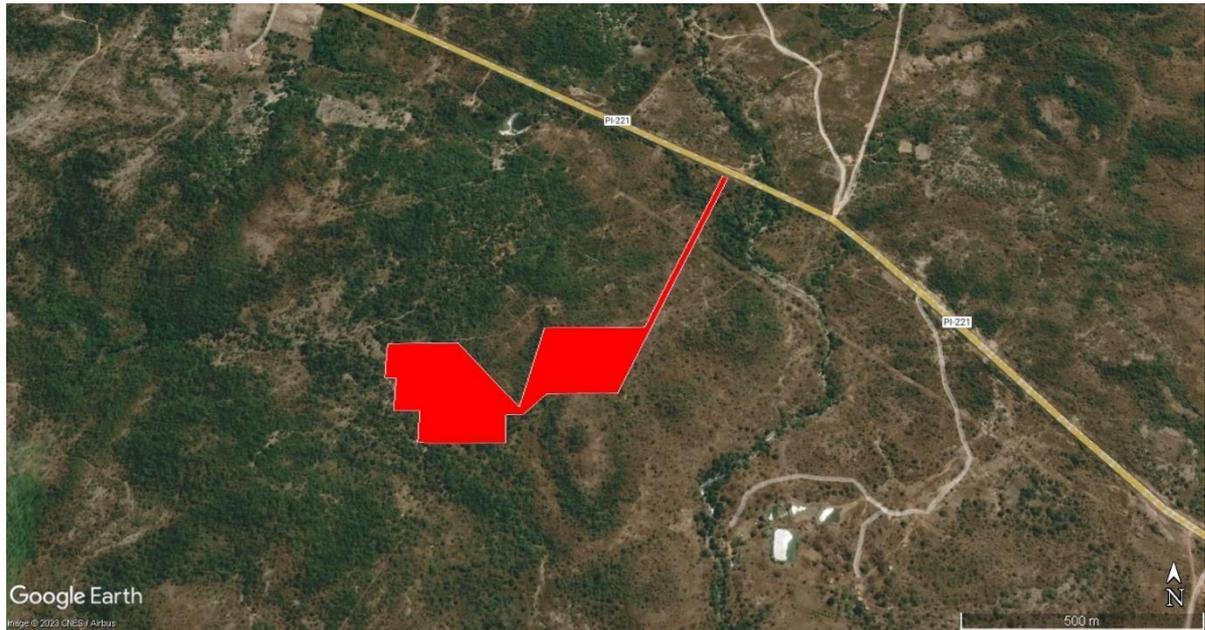
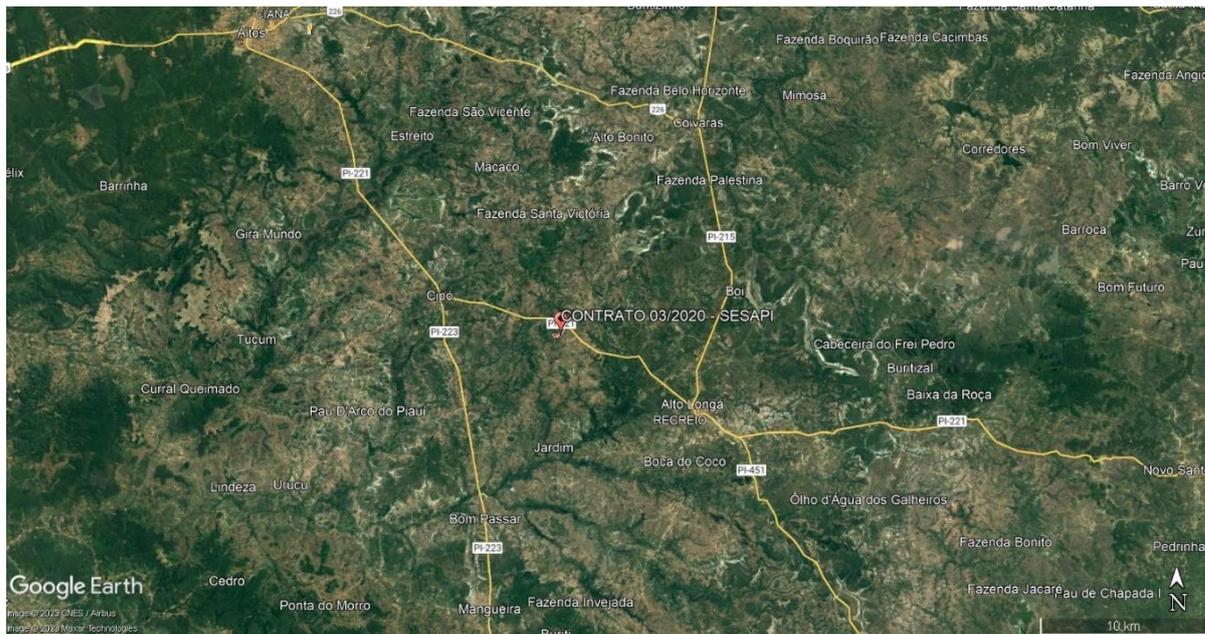


Figura 2 - Macrolocalização da usina



Fonte: Elaboração própria

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

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

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

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

1. **Custo de geração:** O custo de geração de energia elétrica pode variar em função da fonte de energia utilizada. Por exemplo, a geração de energia a partir de hidrelétricas pode ter custos diferentes da geração a partir de usinas termelétricas, solares ou eólicas. Mudanças nos custos de combustíveis, como carvão, gás natural ou petróleo, podem afetar o custo de geração e, conseqüentemente, a tarifa de energia.
2. **Custo de transmissão e distribuição:** Os custos associados à transmissão e distribuição da energia elétrica também podem influenciar a tarifa. Isso inclui a manutenção e expansão da infraestrutura de transmissão e distribuição, investimentos em redes de transmissão e distribuição, bem como a remuneração das concessionárias pela prestação desses serviços.
3. **Encargos setoriais e tributos:** Existem diversos encargos setoriais e tributos que são aplicados na tarifa de energia elétrica, como PIS/PASEP, COFINS, ICMS, CDE (Conta de Desenvolvimento Energético), entre outros. Mudanças na legislação ou nas políticas governamentais podem impactar a composição da tarifa de energia elétrica.

4. Investimentos em fontes de energia renovável: O investimento em fontes de energia renovável, como solar, eólica e biomassa, pode ter impacto na tarifa de energia elétrica. A expansão dessas fontes de geração de energia pode envolver custos de investimentos iniciais, operação e manutenção, que podem influenciar a tarifa.
5. Câmbio e inflação: Mudanças nas taxas de câmbio e a inflação podem afetar os custos associados à importação de equipamentos e insumos para o setor elétrico, o que pode impactar a tarifa de energia elétrica.
6. Política tarifária e regulação: A política tarifária e a regulação do setor elétrico, estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e outros órgãos reguladores, podem ter impacto na variação da tarifa de energia elétrica. Mudanças nas regras de cálculo tarifário, metodologias de revisão tarifária, contratos de concessão e outras decisões regulatórias podem afetar o valor final da tarifa.
7. Fatores climáticos: Grande parte da matriz energética brasileira é composta por uma matéria prima renovável, que é fornecida pela natureza, como a chuva, o vento e o sol. Alterações naturais em seu ciclo de fornecimento podem afetar significativamente o valor da tarifa.

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

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

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 390.000,00

Valor Médio de Geração: 650.000 kWh/mês

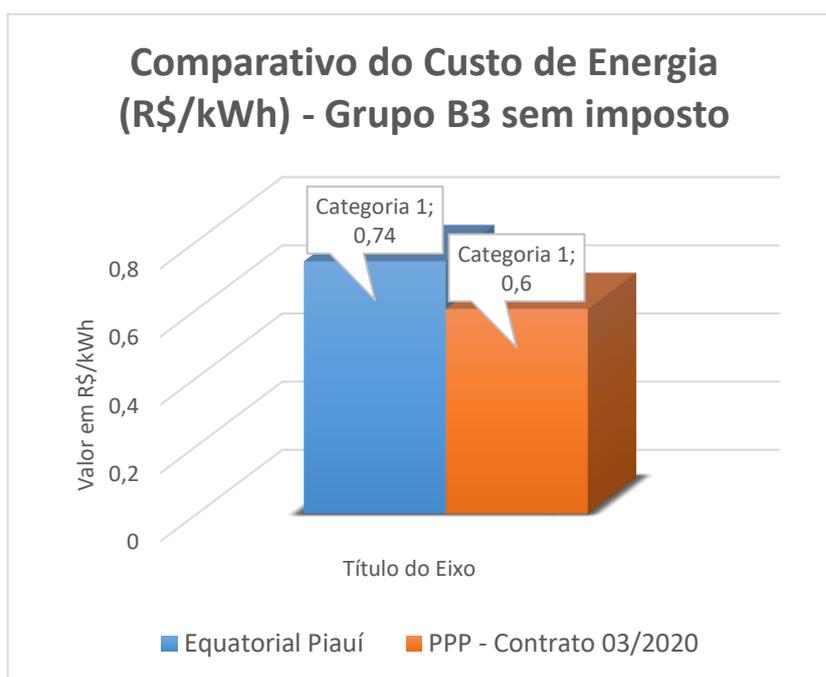
$$(i) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{\text{Valor da Contraprestação}}{\text{Valor Médio de Energia Gerada}}$$

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

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

Considerando o valor da contraprestação na data da licitação, podemos concluir que o custo médio do kWh do Contrato 03/2020, é de 0,60 R\$/kWh (sessenta centavos por quilowatt hora), que está abaixo do valor comercializado pela distribuidora de energia elétrica Equatorial Piauí, que tem uma tarifa unitária com tributos de 0,74 R\$/kWh para os consumidores grupo B3 (RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.146, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2022).

Gráfico 1 - Comparativo do custo de energia - PPP x Grupo B3



Fonte: Elaboração própria

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

6. LISTA DE RATEIO DAS UNIDADES BENEFICIADAS

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

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

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

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

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

7. VISITA TÉCNICA

No dia 04 de dezembro de 2024, uma equipe deste verificador realizou uma visita na GD Altos, para vistoriar seu funcionamento. O sistema do local estava funcionando plenamente.

	<p>Skid sem irregularidades no seu funcionamento.</p>
	<p>Skid sem irregularidades no seu funcionamento.</p>

 <p>4 de dez. de 2024 11:33:05 5°12'47,83167"S 42°17'5,18579"W 141° SE GD Altos</p>	<p>Painéis em bom estado de limpeza.</p>
 <p>4 de dez. de 2024 11:32:04 5°12'47,86094"S 42°17'4,45676"W 168° S GD Altos</p>	<p>Inversores em pleno funcionamento.</p>
 <p>4 de dez. de 2024 11:31:48 5°12'47,87029"S 42°17'4,76998"W 210° SW GD Altos</p>	<p>Áreas de trânsito da usina com o mato controlado.</p>
 <p>4 de dez. de 2024 11:34:04 5°12'46,66858"S 42°17'3,98845"W 163° S Coivaras Piauí GD Altos</p>	<p>Valas limpas.</p>

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 no processo de avaliação: os dados de geração do inversor, os dados de geração fornecidos pela aplicação SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* ou Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados) e os dados de faturamento da Equatorial Piauí.

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

Os dados de geração fornecidos pelo software SCADA são coletados por um sistema de monitoramento que supervisiona o desempenho da usina em tempo real. Esse sistema é capaz de detectar problemas e alertar imediatamente a equipe responsável pela manutenção da usina, além de apresentar diversos parâmetros técnicos da usina.

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

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

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

Avaliando os dados entregues pela SPE, equivalente ao período de 1 de novembro de 2024 a 30 de novembro de 2024 foi mensurado o valor de **673.174,40 kWh**, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 2 - Dados de geração dos 14 inversores, referentes ao mês de novembro

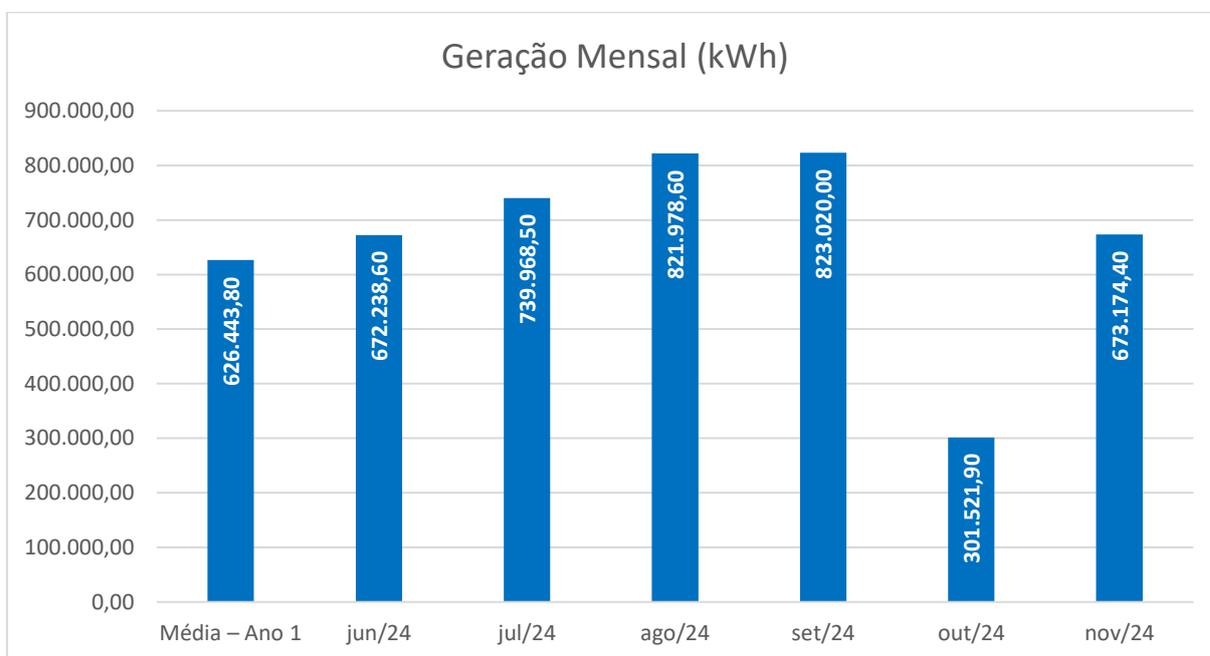
Data de Medição	Capacidade total da cadeia (kWp)	Geração PV (kWh)	Energia específica (kWh/kWp)
01/11/2024	3.150,00	0,00	0,00
02/11/2024	3.150,00	18.856,80	5,99
03/11/2024	3.150,00	21.570,40	6,85
04/11/2024	3.150,00	22.928,10	7,28
05/11/2024	3.150,00	20.895,00	6,63
06/11/2024	3.150,00	20.489,80	6,50
07/11/2024	3.150,00	21.006,10	6,67
08/11/2024	3.150,00	24.032,00	7,63
09/11/2024	3.150,00	23.602,90	7,49
10/11/2024	3.150,00	23.622,10	7,50
11/11/2024	3.150,00	16.297,60	5,17
12/11/2024	3.150,00	8.702,70	2,76
13/11/2024	3.150,00	20.259,70	6,43
14/11/2024	3.150,00	26.670,60	8,47
15/11/2024	3.150,00	27.150,20	8,62
16/11/2024	3.150,00	26.967,40	8,56
17/11/2024	3.150,00	26.428,50	8,39
18/11/2024	3.150,00	25.471,70	8,09
19/11/2024	3.150,00	23.184,60	7,36
20/11/2024	3.150,00	25.401,90	8,06
21/11/2024	3.150,00	26.153,00	8,30
22/11/2024	3.150,00	26.858,00	8,53
23/11/2024	3.150,00	26.690,70	8,47
24/11/2024	3.150,00	17.058,60	5,42
25/11/2024	3.150,00	19.913,10	6,32
26/11/2024	3.150,00	26.055,20	8,27
27/11/2024	3.150,00	26.311,80	8,35
28/11/2024	3.150,00	26.439,20	8,39

29/11/2024	3.150,00	27.556,40	8,75
30/11/2024	3.150,00	26.600,30	8,44
TOTAL		673.174,40	

Fonte: Elaboração própria

No gráfico a seguir está exposto o histórico de geração, no qual é possível observar uma produção de energia além do esperado em novembro de 2024.

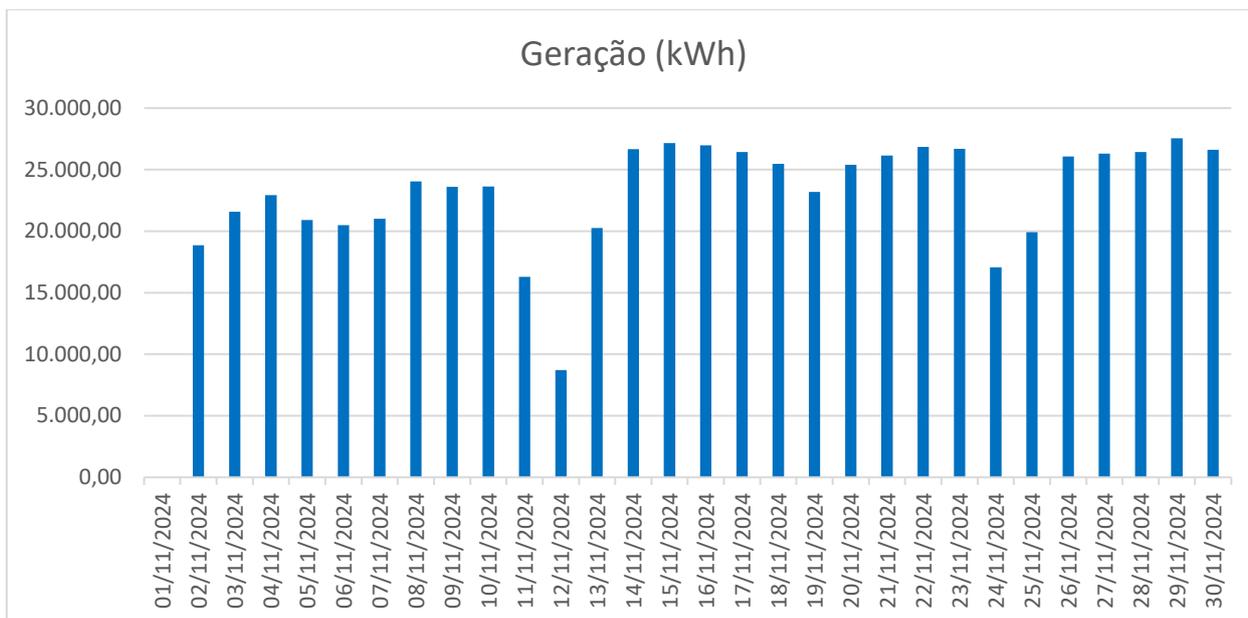
Gráfico 2 - Geração mensal com base nos dados dos inversores



Fonte: Elaboração própria

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

Gráfico 3 - Geração de novembro com base nos dados dos investidores



Fonte: Elaboração própria

8.2. DADOS FORNECIDOS PELO SCADA

Não foi fornecido acesso ao SCADA ou software de monitoramento similar. Será encaminhado a SPE uma solicitação formal ao acesso.

8.3. DADOS DE FATURAMENTO DA EQUATORIAL PIAUÍ

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

9. FATURAMENTO CONTRATO 03/2020

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

9.1. AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GERAÇÃO DA FATURA

A GM Energia protocolou o pedido de faturamento do mês de novembro na data de 04 de dezembro de 2024. Na tabela a seguir consta o a data de cada pedido de faturamento com o seu respectivo número do processo SEI.

Tabela 3 - Protocolo de faturamento da SPE

Mês de Faturamento	Data	Processo SEI
Junho de 2024	03 de julho de 2024	00017.001507/2024-87
Julho de 2024	05 de agosto de 2024	00299.000431/2024-53
Agosto de 2024	04 de setembro de 2024	00017.002125/2024-71
Setembro de 2024	04 de outubro de 2024	00017.002377/2024-08
Outubro de 2024	06 de novembro de 2024	00017.002715/2024-01
Novembro de 2024	04 de dezembro de 2024	00017.002955/2024-06

Fonte: Elaboração própria

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

NOVEMBRO DE 2024

CÁLCULO	
Mês da apuração: NOVEMBRO	
MEDIÇÃO ANTERIOR	MEDIÇÃO ATUAL
10.959.940,30 KWh	11.633.114,70 KWh⁰
	30/11/2024
Energia Gerada ¹ : 673.174,40 KWh	
Energia Esperada (EVTEA): 650.000,00 KWh	
Energia Faturada ² : 650.000,00 KWh	
Saldo Anterior: 108.727,60 KWh	
Saldo Atual: 131.902,00 KWh	Tempo de Saldo: 5 meses
Índice Redutor: 1,00	
<small>(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.</small>	

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

Tabela 4 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e o valor exigido no EVTEA.

Período	Geração de Energia (SPE) - kWh	EVTEA - kWh	Diferença (SPE – EVTEA)
Junho de 2024	672.238,60	650.000,00	22.238,60
Julho de 2024	739.968,50	650.000,00	89.968,50
Agosto de 2024	821.978,60	650.000,00	171.978,60

Setembro de 2024	823.020,00	650.000,00	173.020,00
Outubro de 2024	301.521,90	650.000,00	-348.478,10
Novembro de 2024	673.174,40	650.000,00	23.174,40

Fonte: Elaboração própria

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

Tabela 5 - Comparativo entre os dados apresentados pela SPE e os dados verificados nos inversores

Período	Geração de Energia Fatura SPE - kWh	Geração Verificada no Inversor (VI) – Sem perdas elétricas	Distorção entre os valores (VI / SPE)
Média – Ano 1	629.267,73	626.443,80	-1%
Junho de 2024	672.238,60	672.238,60	0,00%
Julho de 2024	739.968,50	739.968,50	0,00%
Agosto de 2024	821.978,60	821.978,60	0,00%
Setembro de 2024	823.020,00	823.020,00	0,00%
Outubro de 2024	301.521,90	301.521,90	0,00%
Novembro de 2024	673.174,40	673.174,40	0,00%
MÉDIA	665.881,39	665.477,97	0,00

Fonte: Elaboração própria

Em uma análise macro de todos os valores apresentados é constatado que a média entre os valores apresentados pela SPE e os valores auditados pelo Verificador tem uma margem de erro de **0,00%**.

Durante o período de novembro de 2024 os valores apresentados pela SPE estão acima do esperado e serão validados após a apresentação das faturas de energia elétrica emitidas pela Equatorial Piauí, em que, caso haja divergências entre valores será realizado uma atualização dos dados nos próximos relatórios. Assim, os dados utilizados nesta análise serão os valores apresentados na fatura expedida pela SPE.

Para a checagem dos dados de faturamento temos que:

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

Medição Final = Medição Inicial + geração do mês de avaliação

Energia Contratada = 650.000 kWh

Energia Faturada = Dados dos Inversores e das medições da SPE ou Geração de energia contabilizada pela EQUATORIAL PIAUÍ. Ideal é que esteja acima do valor de Energia Contratada, e caso não ocorra esta condição, o valor da Energia Faturada deve ser somado com a energia do Saldo do Mês Anterior presente no Banco de Créditos.

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

NOVEMBRO DE 2024

- (i) *MEDIÇÃO INICIAL = 10.959.940,30 kWh*
- (ii) *MEDIÇÃO FINAL = 10.959.940,30 kWh + 673.174,40 kWh = 11.633.114,70 kWh*
- (iii) *GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA = 650.000,00 kWh*
- (iv) *ENERGIA FATURADA = 11.633.114,70 - 10.959.940,30 kWh, se < 650.000, somar com SALDO MÊS ANTERIOR, se > 650.000 retira-se o excedente para adicionar ao banco de créditos.*
 - a. *ENERGIA MEDIDA = 673.174,40 kWh, é > 650.000,00*
 - b. *ENERGIA ADICIONADA AO BANCO DE CRÉDITO = 23.174,40 kWh*
 - c. *ENERGIA FATURADA = 673.174,40 kWh*

TABELA DE FATURAMENTO		
1	MEDIÇÃO INICIAL	10.959.940,30 kWh
2	MEDIÇÃO FINAL	11.633.114,70 kWh
3	GERAÇÃO DE ENERGIA NOVEMBRO – SPE*	673.174,40 kWh
4	GERAÇÃO MÉDIA ESPERADA	650.000,00 kWh

5	ENERGIA FATURADA NOVEMBRO	673.174,40 kWh
6	BANCO DE CRÉDITOS NOVEMBRO	23.174,40 kWh

Fonte: Elaboração Própria

Conforme item 4.10 do ANEXO V do Contrato de PPP, é estimada uma produção de energia elétrica de 650.000 kWh/mês, sendo recomendado nos estudos e contrato a exigência mínima de **95% deste valor**, ou seja, de 617.500 kWh/mês, garantindo maior segurança para SPE.

O valor faturado pela SPE é de **673.174,40 kWh**, que equivale a **103,57%** do valor exigido pelo contrato. Logo, a SPE gerou o quantitativo de energia necessária referente ao cumprimento do contrato.

9.2. RESUMO DOS VALORES DE GERAÇÃO

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

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

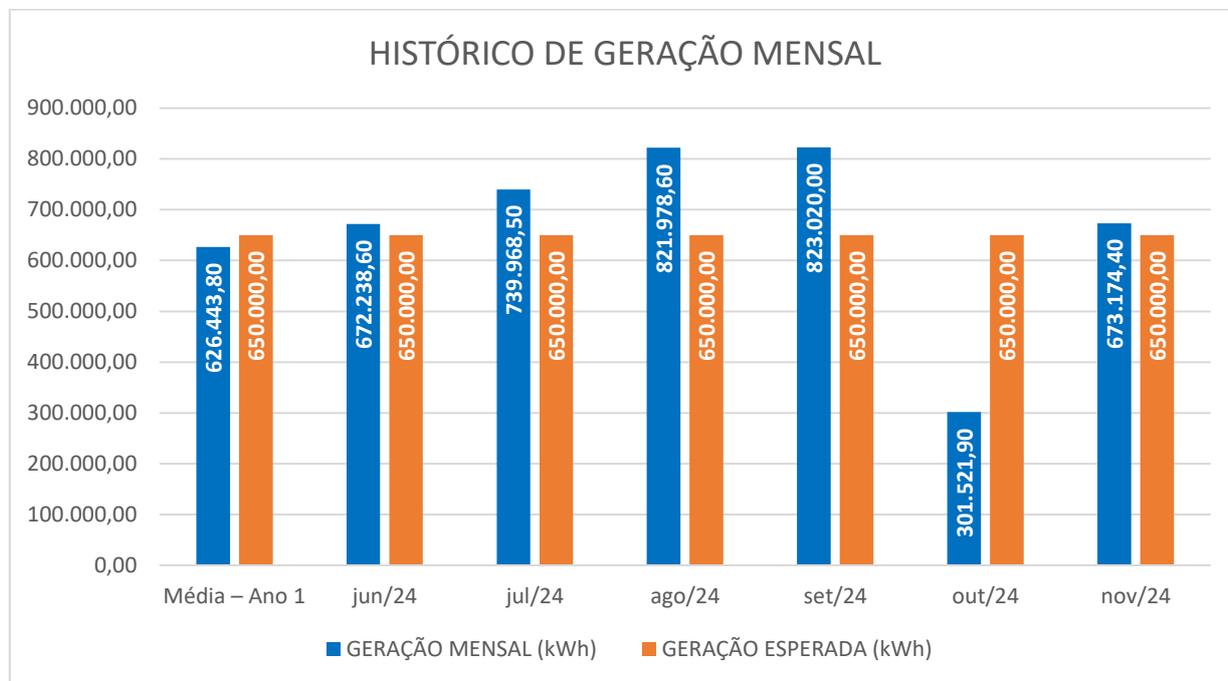
Tabela 6 - Dados de geração do faturamento da SPE, que pode ser atualizado após a emissão das faturas de energia da Equatorial Piauí

PERÍODO	VALOR DE GERAÇÃO (kWh)
Média – Ano 1	626.443,80
Junho de 2024	672.238,60
Julho de 2024	739.968,50
Agosto de 2024	821.978,60
Setembro de 2024	823.020,00
Outubro de 2024	301.521,90
Novembro de 2024	673.174,40
MÉDIA ESPERADA ≥ 650.000 kWh	665.477,97

Fonte: Elaboração Própria

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

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



Fonte: Elaboração Própria

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

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

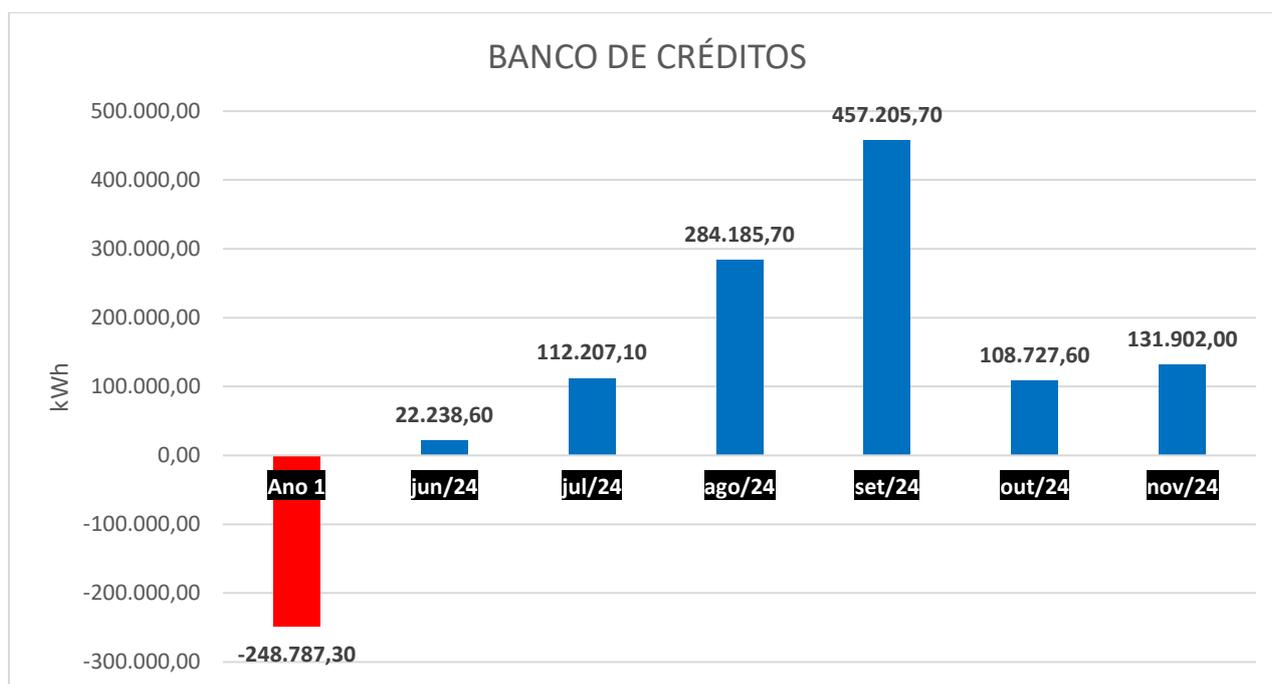
A tabela abaixo apresenta os processos de saída e entrada dos créditos. No mês de novembro de 2024, houve um depósito **superavitário** de **23.174,40 kWh**.

Tabela 7 - Banco de Créditos

PERÍODO	VALOR UTILIZADO(kWh)	VALOR DEPOSITADO (kWh)	VALOR TOTAL (kWh)
Ano 1	-	-	-248.787,30
Junho de 2024	0,00	+22.238,60	+22.238,60
Julho de 2024	0,00	+89.968,50	+112.207,10
Agosto de 2024	0,00	+171.978,60	+284.185,70
Setembro de 2024	0,00	+173.020,00	+457.205,70
Outubro de 2024	-348.478,10	0,00	+108.727,60
Novembro de 2024	0,00	+23.174,40	+131.902,00

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 5 - Análise gráfica do Banco de Crédito



Fonte: Elaboração Própria

9.3. AVALIAÇÃO DO VALOR COBRADO

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

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

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

Tabela 8 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 1

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2020
Data final	12/2021
Valor nominal	R\$ 390.000,00 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,11546880
Valor percentual correspondente	11,546880 %
Valor corrigido na data final	R\$ 435.032,83 (REAL)

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

O segundo reajuste anual da contraprestação ocorre na data inicial de dezembro de 2021 e data final de dezembro de 2022, cujo valor a ser reajustado é de R\$ 435.032,83. **Dessa forma, o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2023 é de R\$ 463.558,24.**

Tabela 9 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 2

Resultado da Correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados básicos da correção pelo IPCA (IBGE)	
Dados informados	
Data inicial	12/2021
Data final	12/2022
Valor nominal	R\$ 435.032,83 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,06557070
Valor percentual correspondente	6,557070 %
Valor corrigido na data final	R\$ 463.558,24 (REAL)

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

O terceiro reajuste anual da contraprestação ocorre na data inicial de dezembro de 2022 e data final de dezembro de 2023, cujo valor a ser reajustado é de **R\$ 463.558,24**. Dessa forma, **o valor final da contraprestação mensal a ser pago no ano de 2023 é de R\$ 487.986,65**.

Tabela 10 - Correção da contraprestação máxima mensal do ano 3

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

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

de contraprestação total de R\$ 487.986,65 (**Quatrocentos e oitenta e sete mil, novecentos e oitenta e seis reais e sessenta e cinco centavos**).

A SPE cumpriu com sua obrigação contratual de entrega de energia durante o mês de novembro, entregando um correspondente de geração de **103,57%** do valor esperado. Logo, o valor cobrado está em conformidade.

Tabela 11 - Situação de regularidade das cobranças de faturamento

PERÍODO	VALOR	SITUAÇÃO
Junho de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Julho de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Agosto de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Setembro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Outubro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade
Novembro de 2024	R\$ 487.986,65	Em conformidade

Fonte: Elaboração Própria

9.4. BASE HISTÓRICA DO CUSTO DO kWh DA PPP

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

Tabela 12 - Resumo da cobrança da contraprestação em relação ao quantitativo de geração de energia

PERÍODO	VALOR DA CONTRAPRESTAÇÃO MÁXIMA	GERAÇÃO DE ENERGIA (SPE) - kWh
Média – Ano 1	-	629.267,73
Junho de 2024	R\$ 487.986,65	672.238,60
Julho de 2024	R\$ 487.986,65	739.968,50
Agosto de 2024	R\$ 487.986,65	821.978,60
Setembro de 2024	R\$ 487.986,65	823.020,00
Outubro de 2024	R\$ 487.986,65	301.521,90
Novembro de 2024	R\$ 487.986,65	673.174,40

Fonte: Elaboração Própria

NOVEMBRO DE 2024

Variáveis

Valor da Contraprestação: R\$ 487.986,65

Valor Médio de Geração: 673.174,40 kWh /mês

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

$$(ii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \frac{R\$ 487.986,65}{673.174,40 \text{ kWh}}$$

$$(iii) \quad \text{Custo Médio de Energia da PPP} = \mathbf{0,72 \text{ R\$/kWh}}$$

Com base no valor atualizado da contraprestação máxima mensal e o valor de kWh gerados no mês de novembro de 2024, temos que o custo médio do kWh do Contrato 03/2020 deste período é de **0,72 R\$/kWh**.

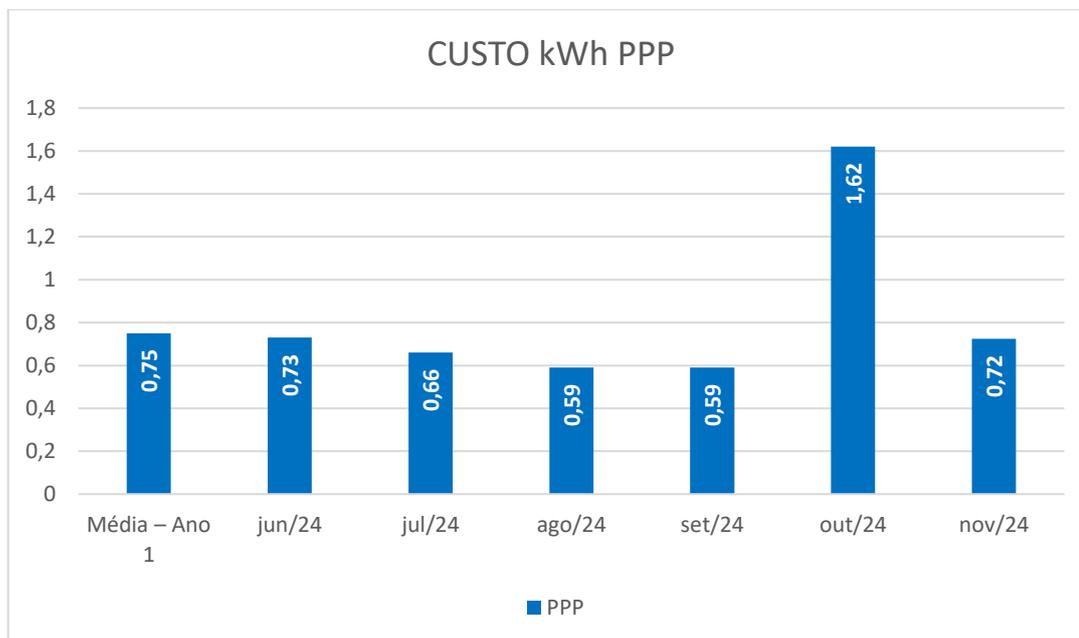
A tabela e gráfico a seguir irá agrupar mensalmente as informações referentes ao custo de real por quilowatt hora (R\$/kWh).

Tabela 13 - Valor custo o quilowatt hora do projeto de PPP

PERÍODO	VALOR QUILOWATT HORA (R\$/kWh)
Média – Ano 1	0,75
Junho de 2024	0,73
Julho de 2024	0,66
Agosto de 2024	0,59
Setembro de 2024	0,59
Outubro de 2024	1,62
Novembro de 2024	0,72

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 6 - Análise gráfica do custo do kWh do projeto de PPP



Fonte: Elaboração Própria

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

Figura 3 - Tarifas aplicadas Grupo A3 (sem imposto)

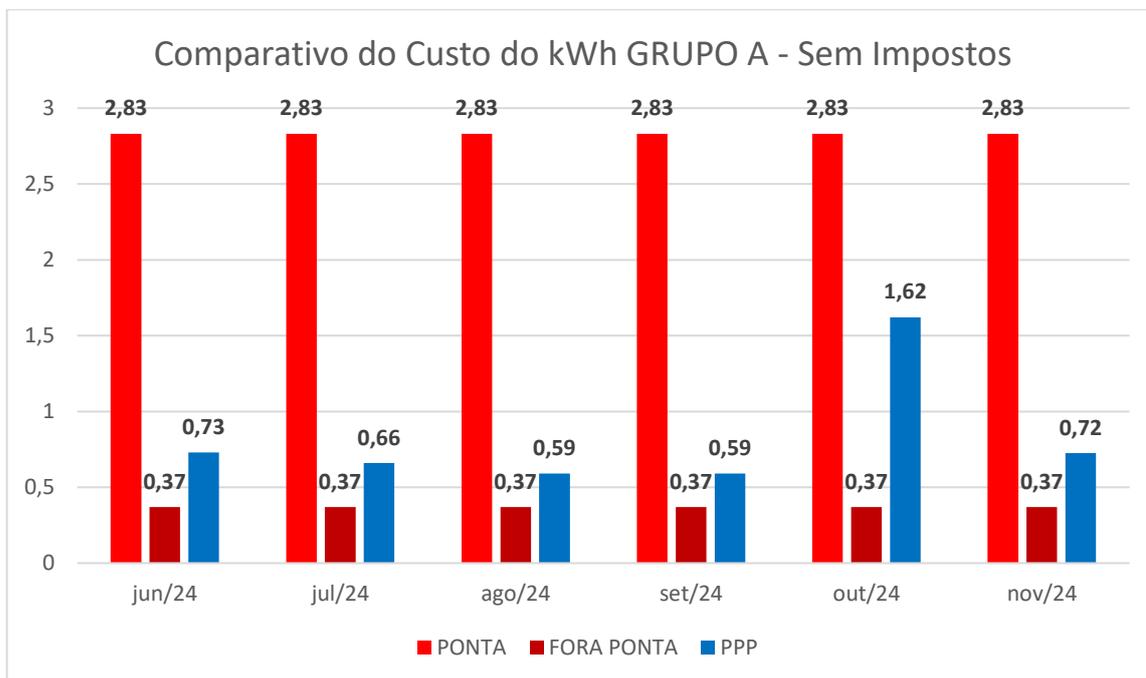
TABELA 1 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO A (Equatorial PI).

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

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

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

Gráfico 7 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo A (sem imposto)



Fonte: Elaboração Própria

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

Figura 4 - Tabela das tarifas aplicadas sem imposto

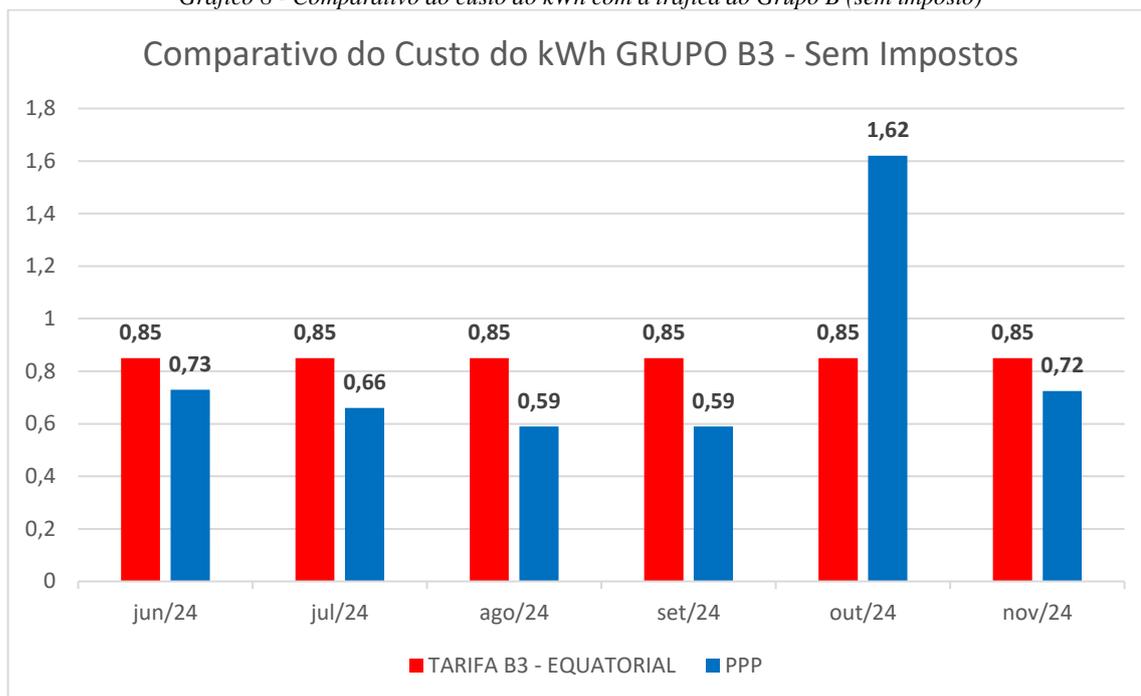
TABELA 2 – TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA PARA O GRUPO B (Equatorial PI).

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA				
					TUSD		TE	TUSD		TE		
					R\$/kw	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kw	R\$/MWh	R\$/MWh		
B1	BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66		
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77		
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77		
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67		
				RESIDENCIAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46
					BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	281,76	0,00	499,80	290,46
	SCEE - BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97		
				INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97		
				FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97		
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97		
				RESIDENCIAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76
					BAIXA RENDA	NA	0,00	494,49	46,57	0,00	499,80	44,76
B2	BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66		
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77		
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77		
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67		
				RURAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
					BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
	SCEE - BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97		
				INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97		
				FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97		
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97		
				RURAL	BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
					BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97
B3	BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.486,18	431,37	0,00	1.500,16	446,66		
				INT	0,00	952,43	271,61	0,00	964,05	279,77		
				FP	0,00	418,68	271,61	0,00	427,94	279,77		
	PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67		
				NA	BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
					BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	284,93	0,00	578,72	293,67
SCEE - BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.486,18	49,74	0,00	1.500,16	47,97			
			INT	0,00	952,43	49,74	0,00	964,05	47,97			
			FP	0,00	418,68	49,74	0,00	427,94	47,97			
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97			
			NA	BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97	
				BAIXA RENDA	NA	0,00	568,80	49,74	0,00	578,72	47,97	

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

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

Gráfico 8 - Comparativo do custo do kWh com a trafica do Grupo B (sem imposto)



Fonte: Elaboração Própria

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

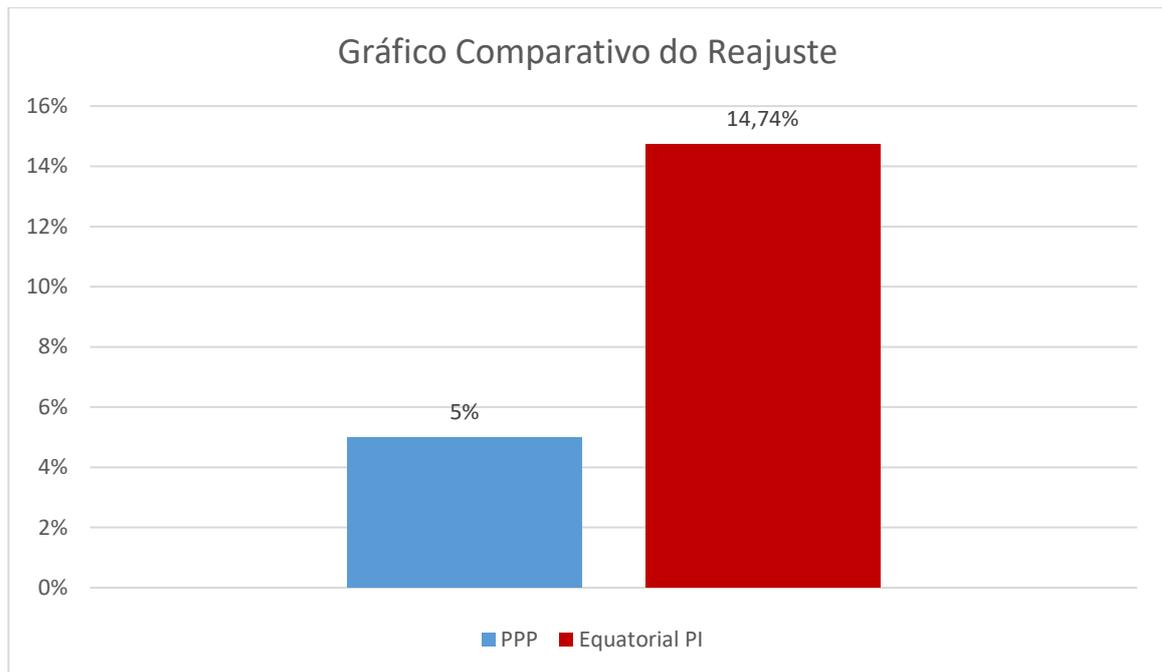
A partir de janeiro de 2024 observa-se uma diferença dos custos do kWh, isso ocorre devido ao reajuste tarifário da ANEEL por meio da RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA N 3.292, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2023, cujo as tarifas foram reajustadas com uma média de 14,70%, conforme artigo segundo da resolução. Este aumento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

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

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

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

Gráfico 9 - Comparativo do valor do reajuste anual.



Fonte: Elaboração própria

10. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

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

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

DE OBRA

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

INDICADORES DE OPERAÇÃO

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

INDICADORES DE MANUTENÇÃO

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

INDICADORES DE VISITAS EDUCACIONAIS

- Número de Visitas;
- Qualidade das Visitas.

INDICADORES ECONÔMICOS

- Custo Operacional Anual;
- Faturamento anual

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

10.1. Índice de Execução de Obra

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

10.1. INDICADORES DE OPERAÇÃO

10.1.1. Desempenho de Produção de Energia

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

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

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

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

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

Importante ressaltar que toda energia injetada na rede pela usina será enviada para unidades consumidoras cadastradas na Lista de Rateio, conforme apresentado no item 7, e que toda energia será dividida seguindo a proporção pré-estabelecida. Os valores de energia excedentes ou que não foram utilizados ficarão armazenados no banco de crédito do SCEE por um período de até 60 meses.

O presente relatório visa avaliar os dados do mês de novembro de 2024, e na tabela a seguir é apresentado os valores de geração de cada mês, em que foi constatado uma entrega de energia referente ao mês de avaliação deste relatório está acima do esperado.

Tabela 14 - Situação de regularidade da cobrança dos faturamentos

PERÍODO	VALOR DA CONTRAPRESTAÇÃO MÁXIMA	GERAÇÃO DE ENERGIA	SITUAÇÃO DO INDICADOR
Média – Ano 1	-	629.267,73	Em Conformidade
Junho de 2024	R\$ 487.986,65	672.238,60	Em Conformidade
Julho de 2024	R\$ 487.986,65	739.968,50	Em Conformidade
Agosto de 2024	R\$ 487.986,65	821.978,60	Em Conformidade
Setembro de 2024	R\$ 487.986,65	823.020,00	Em Conformidade
Outubro de 2024	R\$ 487.986,65	301.521,90	Em Conformidade
Novembro de 2024	R\$ 487.986,65	673.174,40	Em Conformidade

Fonte: Elaboração Própria

10.1.2. Eficiência da Usina Fotovoltaica

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

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

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Para medir este indicador é necessário saber a quantidade de energia produzida diariamente e comparar com a produção máxima esperada das placas considerando a irradiação verificada pelos medidores de 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

Eficiência média de novembro: 95,43%

CÁLCULO			
Mês da apuração: NOVEMBRO			
Dia	GERAÇÃO DE ENERGIA ESPERADA	GERAÇÃO DE ENERGIA PRODUZIDA	Eficiência
1	23.830,81 KWh	0,00 KWh	0%
2	23.163,51 KWh	18.856,80 KWh	81%
3	21.833,02 KWh	21.570,40 KWh	99%
4	25.275,34 KWh	22.928,10 KWh	91%
5	25.395,23 KWh	20.895,00 KWh	82%
6	23.260,96 KWh	20.489,80 KWh	88%
7	24.013,24 KWh	21.006,10 KWh	87%
8	25.746,50 KWh	24.032,00 KWh	93%
9	22.148,05 KWh	23.602,90 KWh	107%
10	25.783,67 KWh	23.622,10 KWh	92%
11	26.821,37 KWh	16.297,60 KWh	61%
12	25.977,70 KWh	8.702,70 KWh	34%
13	26.310,17 KWh	20.259,70 KWh	77%
14	20.952,24 KWh	26.670,60 KWh	127%
15	23.753,98 KWh	27.150,20 KWh	114%
16	26.654,83 KWh	26.967,40 KWh	101%
17	25.810,82 KWh	26.428,50 KWh	102%
18	21.252,79 KWh	25.471,70 KWh	120%
19	20.039,67 KWh	23.184,60 KWh	116%
20	20.156,15 KWh	25.401,90 KWh	126%
21	24.742,35 KWh	26.153,00 KWh	106%
22	23.644,94 KWh	26.858,00 KWh	114%
23	24.902,23 KWh	26.690,70 KWh	107%
24	21.990,82 KWh	17.058,60 KWh	78%
25	23.853,45 KWh	19.913,10 KWh	83%
26	24.010,69 KWh	26.055,20 KWh	109%
27	21.751,29 KWh	26.311,80 KWh	121%
28	21.538,36 KWh	26.439,20 KWh	123%
29	22.063,36 KWh	27.556,40 KWh	125%
30	26.646,87 KWh	26.600,30 KWh	100%

10.1.1. Rendimento dos Inversores

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

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

Unidade de Medida: Porcentagem (%)

Método de Aferição: Dados fornecidos pelo inversor.

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A fórmula de apresentação deste indicador está incorreta, pois a maneira correta de medir a eficiência de geração da usina é avaliando a relação entre Potência de Entrada (CC) com a Potência de Saída (CA). No item 3 do Relatório de Faturamento da SPE a tabela foi construída considerando as potências de saída e entrada.

Rendimento médio dos inversores em novembro: 98,5%

CÁLCULO				
Mês da apuração: NOVEMBRO				
Dia	POTÊNCIA ENTRADA (CC)	POTÊNCIA SAÍDA (CA)		Rendimento
1	0,00 KW	0,00 KW		0,0%
2	2.891,47 KW	2.848,10 KW		98,5%
3	2.893,20 KW	2.849,80 KW		98,5%
4	2.894,62 KW	2.851,20 KW		98,5%
5	2.892,49 KW	2.849,10 KW		98,5%
6	1.471,68 KW	1.449,60 KW		98,5%
7	2.892,99 KW	2.849,60 KW		98,5%
8	2.740,41 KW	2.699,30 KW		98,5%
9	2.585,48 KW	2.546,70 KW		98,5%
10	2.892,49 KW	2.849,10 KW		98,5%
11	2.875,74 KW	2.832,60 KW		98,5%
12	2.867,61 KW	2.824,60 KW		98,5%
13	2.843,76 KW	2.801,10 KW		98,5%
14	2.812,89 KW	2.770,70 KW		98,5%
15	2.281,42 KW	2.247,20 KW		98,5%
16	2.493,91 KW	2.456,50 KW		98,5%
17	2.894,42 KW	2.851,00 KW		98,5%
18	2.685,28 KW	2.645,00 KW		98,5%
19	2.866,83 KW	2.825,80 KW		98,5%
20	2.870,25 KW	2.827,20 KW		98,5%
21	2.894,31 KW	2.850,90 KW		98,5%
22	2.890,15 KW	2.846,80 KW		98,5%
23	2.892,89 KW	2.849,30 KW		98,5%
24	1.079,09 KW	1.062,90 KW		98,5%
25	2.892,99 KW	2.849,60 KW		98,5%
26	2.892,79 KW	2.849,40 KW		98,5%
27	2.891,98 KW	2.848,60 KW		98,5%
28	2.892,79 KW	2.849,40 KW		98,5%
29	2.890,25 KW	2.846,90 KW		98,5%
30	2.894,21 KW	2.850,80 KW		98,5%

10.2. INDICADORES DE MANUTENÇÃO

10.2.1. Número de Ocorrências de Equipamentos Defeituosos

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

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

Unidade de Medida: Equipamentos

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

No mês de novembro a SPE não relatou ocorrências.

CÁLCULO			
Trimestre da apuração: OUTUBRO / NOVEMBRO / DEZEMBRO			
#	MARCA	EQUIPAMENTO	OCORRÊNCIA
Número de Ocorrências: 0 Referência 0 Índice Redutor: 1,00			

10.2.2. Número de limpeza parcial e geral dos módulos fotovoltaicos

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

Os dados apresentados pela SPE não estão claros, porém, o acúmulo de sujeira nos módulos impacta diretamente na capacidade de geração.

Limpeza de módulos do mês de novembro.

CÁLCULO			
Mês da apuração: NOVEMBRO			
Subcampo	Quantidade de Limpeza Efetuada	Quantidade de Limpeza Efetuada no Ano Anterior	Data
1	446	0	19/11/2024
2	375	0	21/11/2024
3	268	0	22/11/2024
4	400	0	25/11/2024
5	375	0	26/11/2024
6	517	0	27/11/2024
7	400	0	28/11/2024
8	443	0	29/11/2024
Desvio na Quantidade de Limpeza dos Módulos 8 Índice Redutor 1,000			
* Calcular índice redutor somente se a geração for inferior ao mesmo mês do ano anterior			

10.2.3. Número de atividades preventivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades preventivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE reportou que foram realizadas dezenove atividades preventivas em novembro.

CÁLCULO			
Mês da apuração: NOVEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Manutenção preventiva das células da estação meteorológica para garantir a precisão e a confiabilidade das medições.	Estação Solarimétrica	01/11/2024
2	Manutenção Preventiva em Gerador.	Gerador Diesel de Emergência	01/11/2024
3	A inspeção visual foi realizada em toda a área da Usina Fotovoltaica (UFV) com o objetivo de garantir a integridade e segurança operacional da usina.	Inspeção Geral	07/11/2024
4	Manutenção Preventiva em Gerador.	Gerador Diesel de Emergência	08/11/2024
5	Manutenção preventiva das células da estação meteorológica para garantir a precisão e a confiabilidade das medições.	Estação Solarimétrica	08/11/2024
6	Inspeção termográfica com drone: A inspeção termográfica foi realizada na UFV Longá com o objetivo de identificar possíveis anomalias térmicas em equipamentos e estruturas, visando prevenir falhas, aumentar a eficiência e garantir a segurança operacional.	Panéis Fotovoltaicos	13/11/2024
7	A inspeção visual foi realizada em toda a área da Usina Fotovoltaica (UFV) com o objetivo de garantir a integridade e segurança operacional da usina.	Inspeção Geral	14/11/2024
8	Manutenção Preventiva em Gerador.	Gerador Diesel de Emergência	14/11/2024
9	Inspeção do sistema de tracker, não foram identificados pontos que necessitem de lubrificação. O equipamento não apresenta componentes móveis ou conexões metálicas suscetíveis à corrosão que demandem esse tipo de manutenção.	Trackers	14/11/2024

10	Manutenção preventiva das células da estação meteorológica para garantir a precisão e a confiabilidade das medições.	Estação Solarimétrica	14/11/2024
11	A inspeção visual foi realizada em toda a área da Usina Fotovoltaica (UFV) com o objetivo de garantir a integridade e segurança operacional da usina.	Inspeção Geral	22/11/2024
12	Manutenção preventiva das células da estação meteorológica para garantir a precisão e a confiabilidade das medições.	Estação Solarimétrica	22/11/2024
13	Skid e Cabine Primária (BT/MT): Realizada a manutenção preventiva dos equipamentos para garantir o funcionamento seguro e eficiente do sistema, prolongar a vida útil dos componentes e prevenir falhas que possam comprometer a operação.	Transformador	26/11/2024
14	Realizada a manutenção preventiva dos equipamentos para garantir o funcionamento seguro e eficiente do sistema, prolongar a vida útil dos componentes e prevenir falhas que possam comprometer a operação.	Quadro do Painel Geral de BT	26/11/2024
15	Realizada a manutenção preventiva dos equipamentos para garantir o funcionamento seguro e eficiente do sistema, prolongar a vida útil dos componentes e prevenir falhas que possam comprometer a operação.	Cabine Primária	26/11/2024
16	Manutenção preventiva Periódica 1 – MPP1, com inspeção no equipamento disjuntor.	Disjuntor Geral de MT	26/11/2024
17	Avaliada as condições de limpeza, identificar possíveis focos de infestação de pragas e verificar a eficácia das medidas de controle implementadas.	Inspeção Geral	28/11/2024
18	Manutenção preventiva das células da estação meteorológica para garantir a precisão e a confiabilidade das medições.	Estação Solarimétrica	29/11/2024
19	Manutenção Preventiva em Gerador.	Gerador Diesel de Emergência	29/11/2024

10.2.4. Número de atividades preditivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades preditivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE reportou uma atividade preditiva no mês de novembro.

CÁLCULO			
Mês da apuração: NOVEMBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Inv com baixa performance, necessário detecção dos defeitos. Foi realizado alguns testes para identificar a provável causa da baixa performance.	Inversor 08	13/11/2024

10.2.5. Número de atividades corretivas realizadas

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

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

Unidade de Medida: Atividades corretivas.

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

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

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

Responsável: Concessionária

Ente Fiscalizador: CMOG/Verificador Independente

A SPE reportou que foram realizadas três ações corretivas no mês de novembro:

CÁLCULO			
Mês da apuração: NOVENBRO			
#	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	EQUIPAMENTO	DATA
1	Identificado falha de comunicação com os inversores da UFV Altos, via Scada Local. Realizado um reset nos equipamentos de comunicação no intuito de normalizar a comunicação com o SCADA.	SCADA	02/11/2024
2	Após do religamento da usina com o transformador provisório, o inversor 08 apresentou baixa performance. Realizado manutenção corretiva no equipamento para normalização.	Inversor 08	04/11/2024
3	TROCA DE TCU ALT.TR_B20 CAUSANDO BAIXA GERAÇÃO NO INVERSOR 14	Tracker - B20	13/11/2024
Quantidade de Atividades Corretivas 3			
Quantidade de Atividades Corretivas no Mês do Ano Anterior 0			
Energia Gerada no mês 673.174,40 KWh			
Energia Gerada no mês do Ano Anterior 0,00 KWh			
Margem de Tolerância Instrumentos 3%			
Índice Redutor 1,00			
* Calcular índice redutor somente se a geração for inferior ao mesmo mês do ano anterior			

10.3. INDICADORES EDUCACIONAIS

Não há dados compartilhados pela SPE.

10.4. INDICADORES ECONÔMICOS

Não há dados compartilhados pela SPE.

11. CONTROLE DE PENDÊNCIAS

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

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

Tabela 15 - Quadro de pendências contratuais dos agentes envolvidos

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

Fonte: Elaboração Própria

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

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

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

REFERÊNCIAS

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

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

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

CONCLUSÃO

A SPE realizou o envio dos dados de geração referentes ao mês de novembro de 2024, em que foi possível atestar o cumprimento total da sua principal obrigação contratual, que é a entrega da energia injetada na rede da Equatorial Piauí.

A GM ENERGIA SPE LTDA realizou todas as suas obrigações construtivas, o comissionamento e conexão da rede de distribuição elétrica da Equatorial Piauí. Após o processo de comissionamento, a usina iniciou a geração de energia elétrica na rede de distribuição e o faturamento apresentado está em conformidade.

Teresina (PI), 09 de dezembro de 2024.



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