



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE
GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL: LOCAÇÃO DE USINA
SOLAR FOTOVOLTAICA EM REGIME AUTOCONSUMO REMOTO
– PREFEITURA DE LAGOA DE PEDRAS – RN**

**JOSÉ WELLINGTON BESERRA DA COSTA
ENGENHEIRO DE ENERGIA
REGISTRO NACIONAL: 1622215630 CREA-PB**

**LAGOA DE PEDRAS – RN
2025**



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

JOSÉ WELLINGTON BESERRA DA COSTA
ENGENHEIRO DE ENERGIA

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE
GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL: LOCAÇÃO DE USINA
SOLAR FOTOVOLTAICA EM REGIME AUTOCONSUMO REMOTO
– PREFEITURA DE LAGOA DE PEDRAS – RN**

Este documento apresenta a análise técnica, econômica e regulatória para subsidiar a Prefeitura Municipal de Lagoa de Pedras-RN na tomada de decisão e na elaboração do processo licitatório destinado à contratação de uma usina solar fotovoltaica. O estudo contempla o levantamento do consumo de energia elétrica das unidades administrativas, a estimativa de geração renovável e a avaliação de benefícios econômicos e ambientais, visando à redução de custos e à promoção da sustentabilidade na gestão pública.

LAGOA DE PEDRAS – RN
2025



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Irradiação Global Horizontal

Figura 2: Localização do Município de Lagoa de Pedras

Figura 3: Consumo da Escola Municipal Santa Luzia

Figura 4: Consumo da Unidade Integrada de Saúde Dona Lia

Figura 5: Crescimento da Energia Solar no Brasil

Figura 6: Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição

Figura 7: Tarifa de Energia



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Consumo médio de cada unidade consumidora

Tabela 2: Irradiação Média Mensal Local (kWh/m².dia)

Tabela 3: Lista de Principais Materiais

Tabela 4: Classificação de Usinas de Geração Distribuída

Tabela 5: Cobrança Progressiva do Fio B



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	6
2 – O MUNICÍPIO	8
3 – DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ENERGIA	10
3.1 – METOLOGIA DE LEVANTAMENTO	10
3.2 – CONSUMO CONSOLIDADO	10
3.3 – CARACTERÍSTICAS POR TIPO DE UNIDADE CONSUMIDORA	13
3.4 – ANÁLISE FINANCEIRA.....	15
4 – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO FOTOVOLTAICO	16
4.1 – INTRODUÇÃO À ENERGIA SOLAR	16
4.2 – COMPONENTES DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	17
4.2.1 – MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	18
4.2.2 – INVERSORES FOTOVOLTAICOS	18
4.2.3 – ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO	18
4.2.4 – CABEAMENTO E PROTEÇÕES	19
4.2.5 – SISTEMA DE MONITORAMENTO.....	19
5 – DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	19
6 – ASPECTOS JURÍDICOS E REGULATÓRIOS	23
6.1 – GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E MARCO LEGAL	23
6.2 – FATURAMENTO DE UNIDADE CONSUMIDORA COM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	25
7 – IMPACTOS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE.....	27
7.1 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS.....	28
7.2 – BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS	28
7.3 – CONCLUSÃO SOBRE SUSTENTABILIDADE.....	29
8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
9 – ANEXOS.....	32



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

1 – INTRODUÇÃO

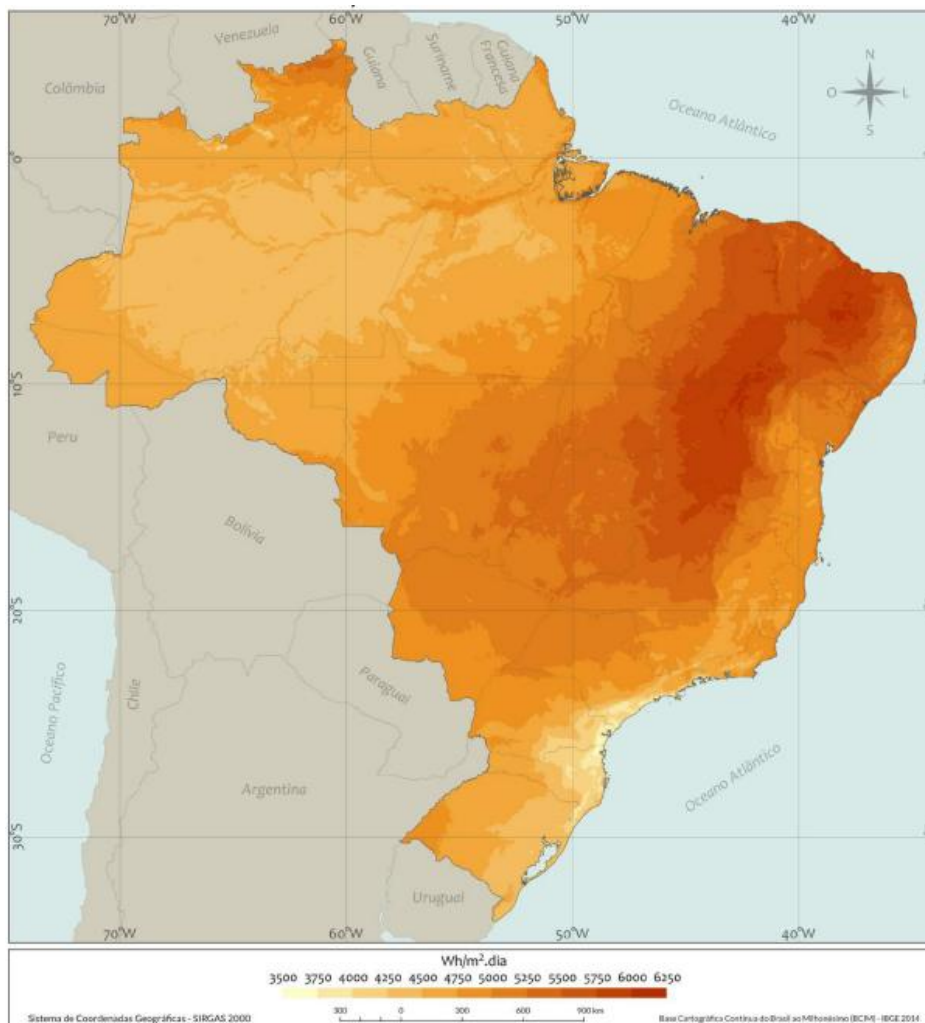
A crescente demanda por soluções energéticas sustentáveis e a necessidade de redução dos custos com eletricidade têm incentivado administrações públicas em todo o Brasil a buscar alternativas que aliem economia, eficiência e responsabilidade ambiental. Nesse cenário, a geração de energia solar fotovoltaica se destaca como uma das opções mais viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico, permitindo a diversificação da matriz energética e contribuindo para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, além da contribuição para que se alcancem os compromissos assumidos pelo Brasil em acordos internacionais, como o Acordo de Paris e a Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O Estado do Rio Grande do Norte apresenta condições excepcionais de irradiação solar, conforme pode ser observado na figura 1, figurando entre as regiões mais promissoras do país para a implantação de sistemas fotovoltaicos. Essa vantagem natural, somada à evolução da legislação brasileira para geração distribuída, cria um ambiente favorável para que municípios adotem modelos inovadores de contratação de energia limpa. Entre esses modelos, destaca-se o autoconsumo remoto, no qual a energia gerada em uma usina solar é compensada em diferentes unidades consumidoras pertencentes a um mesmo titular, permitindo que prédios públicos, mesmo sem área disponível para instalação própria, se beneficiem da geração renovável.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Figura 1: Irradiação Global Horizontal



Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar

Com o objetivo de reduzir gastos com eletricidade e ampliar as ações de sustentabilidade, a Prefeitura Municipal de Lagoa de Pedras estuda a implantação de uma usina solar fotovoltaica no modelo de locação. Nesse formato, um investidor privado será responsável pelo investimento, construção e operação da usina, enquanto o município pagará apenas uma mensalidade pelo uso da infraestrutura, recebendo créditos de energia elétrica para compensar o



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

consumo de suas unidades administrativas. Essa abordagem elimina a necessidade de aportes financeiros significativos por parte do poder público, tornando a iniciativa mais acessível e financeiramente previsível.

Este estudo de viabilidade técnica e econômica foi elaborado para subsidiar a administração municipal na tomada de decisão e na preparação do processo licitatório. A análise inclui o levantamento detalhado do consumo de energia elétrica dos prédios da Prefeitura, a estimativa de geração da usina, a avaliação dos custos e benefícios da locação, bem como as considerações legais e regulatórias que embasam o modelo de contratação.

Além da economia financeira projetada, a implantação da usina solar representa um importante avanço na política de sustentabilidade do município, alinhando-se a compromissos nacionais e internacionais de combate às mudanças climáticas e uso de fontes renováveis de energia. A adoção de uma solução energética limpa fortalece a imagem institucional da Prefeitura, promove a educação ambiental junto à população e demonstra comprometimento com a eficiência no uso dos recursos públicos.

Por fim, o presente documento apresenta não apenas os resultados das análises técnicas e econômicas, mas também recomendações para a elaboração do edital de licitação, com vistas a garantir segurança jurídica, competitividade e a adequada execução do projeto. Trata-se, portanto, de um instrumento estratégico para orientar a gestão pública na implantação de uma solução energética moderna, sustentável e financeiramente vantajosa.

2 – O MUNICÍPIO

Lagoa de Pedras é um município localizado no estado do Rio Grande do Norte, situado na região do Agreste Potiguar. Encontra-se na mesorregião do

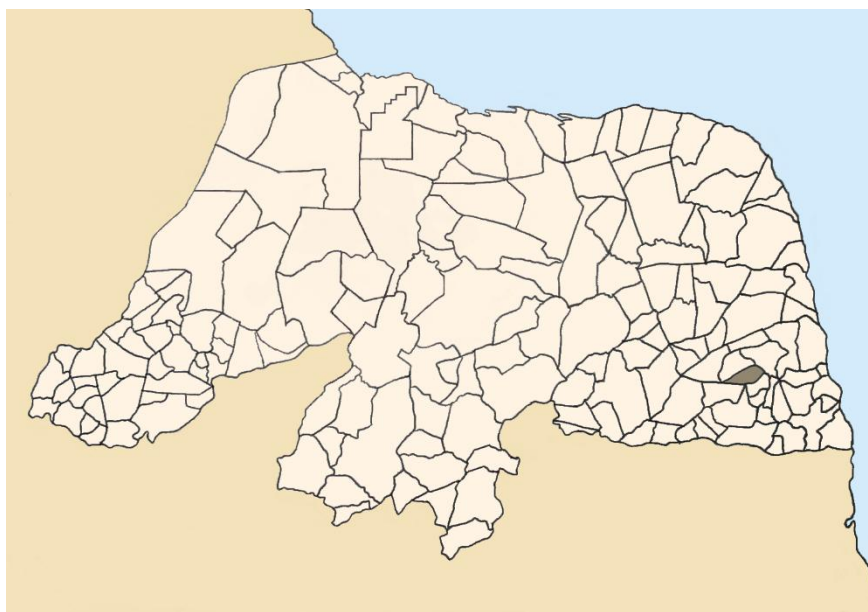


ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Agreste Potiguar e na microrregião de Nova Cruz. Sua localização estratégica permite acesso a importantes centros regionais. As coordenadas geográficas aproximadas são:

- Latitude: Aproximadamente 6°08' Sul
- Longitude: Aproximadamente 35°43' Oeste

Figura 2: Localização do Município de Lagoa de Pedras



De acordo com as estimativas mais recentes, a população estimada de Lagoa de Pedras está em torno de 7.597 pessoas. Sua área territorial é de 117.971 km². O clima predominante em Lagoa de Pedras é o semiárido, caracterizado por altas temperaturas durante a maior parte do ano e um regime de chuvas escasso e irregular, concentrado em poucos meses. A vegetação típica é a caatinga, adaptada a essas condições de aridez. A gestão hídrica e a preservação dos recursos naturais são desafios constantes para o município.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

3 – DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ENERGIA

O conhecimento preciso do perfil de consumo de energia elétrica do Município de Lagoa de Pedras é essencial para o correto dimensionamento da usina fotovoltaica proposta e para a avaliação de sua viabilidade econômica. Para este estudo, foi realizado um levantamento minucioso de todas as 74 unidades consumidoras vinculadas à administração pública municipal, abrangendo prédios administrativos, unidades de ensino, estabelecimentos de saúde, instalações esportivas, poços artesianos em zonas rurais e outros equipamentos públicos.

3.1 – METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO

A coleta de dados baseou-se na análise das 74 faturas de energia elétrica, considerando o histórico de 12 meses completos de medição, conforme registrado em cada fatura. Durante a avaliação, foram identificadas mudanças no comportamento de consumo em algumas unidades nos últimos meses, reflexo de alterações de uso, ampliações de carga ou ajustes de funcionamento. Nesses casos, optou-se por utilizar os consumos mais recentes como parâmetro de cálculo, por entender que tais valores representam de forma mais fidedigna a realidade atual e o perfil esperado para os próximos anos.

3.2 – CONSUMO CONSOLIDADO

O levantamento apurou um consumo total médio mensal de aproximadamente 42.122 kWh, correspondendo a um consumo anual da ordem de 505.464 kWh.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Considerando os planos da administração para climatização de salas de aula, ambientes administrativos e outros espaços públicos, foi adotada uma projeção de crescimento de 40% no consumo, resultando em uma demanda de referência de aproximadamente 58.970 kWh mensais e 707.650 kWh anuais para o dimensionamento da usina. A tabela a seguir apresenta o consumo médio mensal de cada unidade consumidora, consolidado a partir do período analisado.

Tabela 1: Consumo médio de cada unidade consumidora

Nº	UC	Nome	Consumo Médio Mensal (kWh)	Consumo Médio Anual (kWh)
1	7018166601	PO MANDU DE CIMA II, POÇO TUBULAR MANDU DE CIMA II	500	5.999
2	7018520448	SITIO FRAGOSO, POÇO TUBULAR	872	10.469
3	7022735351	SITIO PAPAGAIO, POÇO TUBULAR	655	7.860
4	7024466064	PO MANDU DE CIMA II	389	4.668
5	7024462743	PO BAIXA VERDE, POÇO TUBULAR	122	1.467
6	7025523860	SITIO FRAGOSO, POÇO TUBULAR	251	3.007
7	7006163089	SITIO BIGLE, POÇO TUBULAR	128	1.533
8	243452015	ET LAGOA DE PALHA, POÇO TUBULAR	1.030	12.358
9	738680014	SITIO LAGOA DO CIPO, POÇO TUBULAR	1.110	13.325
10	7019637403	SITIO BUQUEIRAO, POÇO TUBULAR	100	1.200
11	7019264798	SITIO LAGOA DO PEIXE, POÇO TUBULAR	30	360
12	850740470	SIT OITICICA, CAIXA DE AGUA	30	360
13	7010973079	SI CATOLE, POÇO TUBULAR	51	614
14	7006534133	PO ALTO DO JUA, DESANILIZADOR	33	398
15	7010973184	SI MANDACARU, POCO TUBULAR	100	1.200
16	243455014	ESCOLA MUNICIPAL JOAO BELARMINO DE OLIVEIRA	30	360
17	676337016	EM JOSE IRINEU GOMES	30	360
18	651231019	EM ANIZIO FERNANDES DE LIMA, MANDU DE CIMA	30	360
19	585850012	EM LUDUGERO LOUREN, SI BOQUEIRAO	30	360
20	7002908896	PO ALTO DO JUA, POSTO DE SAUDE	30	360



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

21	7003400977	AG RECANTO III, QUADRA DE ESPORTES	30	360
22	7014631121	PO MANDU DE CIMA	49	589
23	7014631075	PO MANDU DE CIMA	88	1.057
24	7018012302	RUA LINDOLO GOMES VIDAL	100	1.200
25	7002580785	RUA DO ARISCO	41	491
26	7006533986	RUA CORONEL FRANCISCO TOMAZ	43	520
27	7016233042	RUA CURRAL, MATADOURO PUBLICO	100	1.200
28	7002092454	PREFEITURA MUNICIPAL	1.728	20.738
29	7016234677	SI LAGOA DO CIPO, POÇO TUBULAR	159	1.910
30	707264020	PO ALTO DO JUA, POÇO TUBULAR	866	10.397
31	7000906616	SI UMARI, POÇO TUBULAR	896	10.747
32	7000906659	SI PROVIDOR, POÇO	930	11.156
33	7000906705	PO BAIXA VERDE	363	4.352
34	7000906691	PO MANDU DE CIMA, POÇO TUBULAR	1.398	16.773
35	7005733531	SI LAGOA DO PEIXE	922	11.060
36	7005807462	SI GAMELEIRA, POÇO	831	9.971
37	7010973346	SI LAGOA DA PALHA	216	2.595
38	7010973222	PO MANDU DE CIMA	495	5.940
39	7012674710	AG TANQUE DO CHAPEU, POÇO	144	1.726
40	7013867920	PO MANDU DE CIMA, POÇO TUBULAR	1.220	14.645
41	7018318991	ESCOLA MANOEL RODRIGUES DE OLIVEIRA	174	2.091
42	7024461909	ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL SANTA LUZIA	1.450	17.405
43	676336010	EM JOAO CANDIDO SOBRINHO	351	4.212
44	243453011	EM JOSE ARLINDO DA SILVA	274	3.292
45	853171557	EM SANTA LUZIA	2.267	27.205
46	7001162297	EM JOANA NOGUEIRA DA ROCHA	194	2.329
47	7002564453	EM MARIA IOLANDA DA SILVEIRA	158	1.898
48	7002968392	E.M.E. INFANTIL DONA DIVA	555	6.655
49	7002909388	ESCOLA PROFESSOR JOSE NUNES FILHO	231	2.767
50	7002908411	PRE ESCOLA DONA LIA	272	3.269
51	7012609382	ESCOLA PROF JOSE LUIZ RODRIGUES	2.550	30.594
52	7002909507	CENTRO INFANTIL M DAS DORES DO NASCIMENTO	938	11.260
53	243450012	UNIDADE INTEGRADA DE SAUDE DONA LIA	5.229	62.750
54	243443016	UNIDADE DE SAUDE DONA LIA	168	2.019
55	850077169	POSTO DE SAUDE - MANDU	428	5.132
56	7002092454	PREFEITURA MUNICIPAL	1.669	20.032
57	7002564607	PREFEITURA MUNICIPAL	1.577	18.926



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

58	7014631024	BOQUEIRAO	933	11.194
59	7009984504	CENTRO	1.599	19.184
60	7005733752	COZINHA COMUNITARIA	171	2.050
61	7009338483	GARAGEM MUNICIPAL	254	3.042
62	7002923330	CASA DO VELORIO	160	1.922
63	7018833446	MURICI	517	6.201
64	7017830729	LAGOA DA PALHA	219	2.632
65	7005661885 6	BIGLE	627	7.520
66	7002908551	POSTO DE SAUDE	284	3.407
67	701267468	POSTO DE SAUDE DO CONJUNTO	457	5.486
68	7008935380	CENTRO	401	4.811
69	7002908705	QUADRA DE ESPORTES	185	2.219
70	7018165710	QUADRA DE ESPORTES	223	2.674
71	7022393876	GINASIO POLIESPORTIVO	698	8.381
72	7002564267	QUADRA DE ESPORTE	158	1.893
73	7002564313	QUADRA DE ESPORTES	188	1.051
74	7002908330	QUADRA DE ESPORTES	393	4.713
Total			42.122	505.454
Total + 40%			58.970	707.650

A análise individual detalhada de cada unidade, contendo histórico mensal, variações e observações específicas, encontra-se disponível no Anexo 1 deste estudo.

3.3 – CARACTERÍSTICAS POR TIPO DE UNIDADE CONSUMIDORA

A análise evidenciou diferenças significativas de padrão de consumo entre os diversos tipos de unidades. As escolas municipais apresentam variação sazonal acentuada, com reduções durante férias letivas e feriados prolongados, seguidas de elevação no retorno das atividades. As unidades de saúde e prédios administrativos mantêm consumo mais estável ao longo do ano, refletindo



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

operação contínua. Essas características podem ser verificadas nas figuras 3 e 4 abaixo.

Figura 3: Consumo da Escola Municipal Santa Luzia

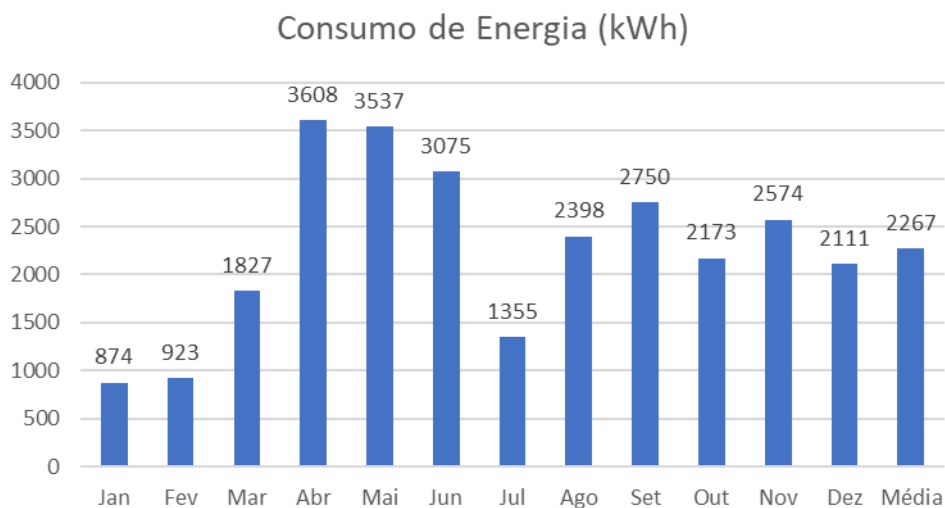
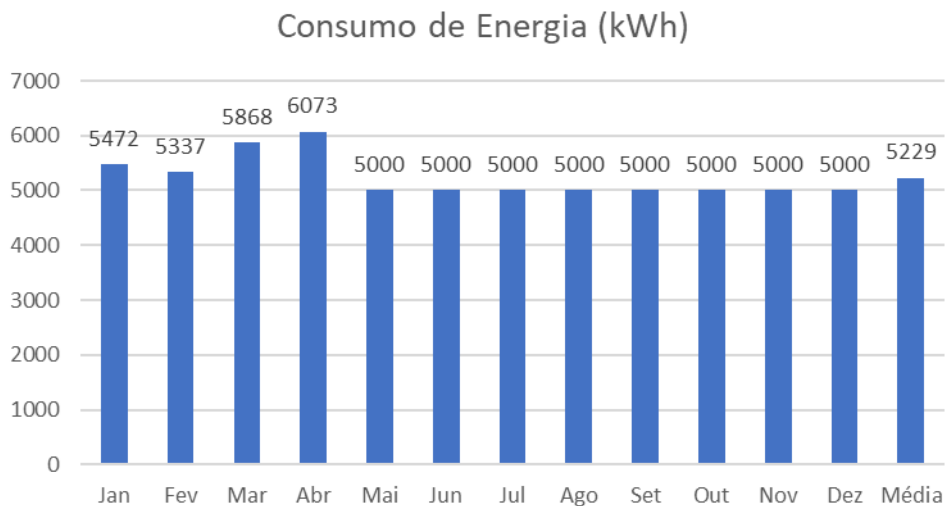


Figura 4: Consumo da Unidade Integrada de Saúde Dona Lia





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Já os poços artesianos localizados em zonas rurais compõem um grupo de consumo relevante, caracterizado por padrão mais uniforme e carga predominantemente motriz, relacionada ao funcionamento de bombas elétricas para captação de água. Esse perfil garante uma base de consumo constante, importante para maximizar a compensação de créditos gerados pela usina fotovoltaica.

A futura climatização de salas de aula e outros ambientes climatizados deverá elevar o consumo especialmente nos meses de maior temperatura, quando a demanda por refrigeração é mais intensa. Essa perspectiva foi integralmente considerada na projeção de crescimento adotada para o dimensionamento do sistema.

3.4 – ANÁLISE FINANCEIRA

Para fins de estimativa econômica, foi adotada a tarifa média de R\$ 0,98/kWh, valor vigente na data da análise, considerando o valor efetivo pago pelo município no período analisado, já incluídos tributos e encargos setoriais. Com base nessa tarifa, o custo anual atual do consumo de 505.464 kWh é da ordem de R\$ 495.354,00. Ao considerar a projeção de aumento de 40% no consumo (707.650 kWh/ano), o gasto anual estimado poderá atingir aproximadamente R\$ 693.496,00, sem considerar eventuais reajustes tarifários.

Além da tarifa convencional, a análise contemplou o impacto das bandeiras tarifárias – mecanismo regulatório que aplica cobranças adicionais em períodos de maior custo de geração no Sistema Interligado Nacional. A geração própria de energia solar, ao reduzir a dependência da energia da distribuidora, mitigará diretamente os impactos financeiros decorrentes dessas



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

bandeiras, proporcionando maior previsibilidade orçamentária para a administração municipal.

4 – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO FOTOVOLTAICO

4.1 – INTRODUÇÃO À ENERGIA SOLAR

A energia solar fotovoltaica consolidou-se, nos últimos anos, como uma das principais alternativas para a geração de eletricidade a partir de fontes renováveis no Brasil e no mundo. Seu princípio de funcionamento baseia-se na conversão direta da radiação solar em energia elétrica por meio de módulos fotovoltaicos, tecnologia que se destaca por ser limpa, silenciosa, escalável e de baixo impacto ambiental. O Brasil, em especial, apresenta condições extremamente favoráveis para o aproveitamento deste recurso, devido à sua localização geográfica privilegiada e altos índices de irradiação solar distribuídos ao longo de praticamente todo o território nacional.

O setor fotovoltaico brasileiro vem experimentando um crescimento acelerado. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), a capacidade instalada de geração distribuída ultrapassou a marca de 30 GW em 2024, um salto expressivo em relação aos primeiros projetos conectados à rede no início da década passada. Esse avanço é impulsionado por diversos fatores, entre eles a redução do custo dos equipamentos, a maior conscientização sobre sustentabilidade, os incentivos regulatórios e a busca por autonomia energética. Tal avanço pode ser observado na figura 5 abaixo. No Rio Grande do Norte, o desenvolvimento da energia solar também se destaca,



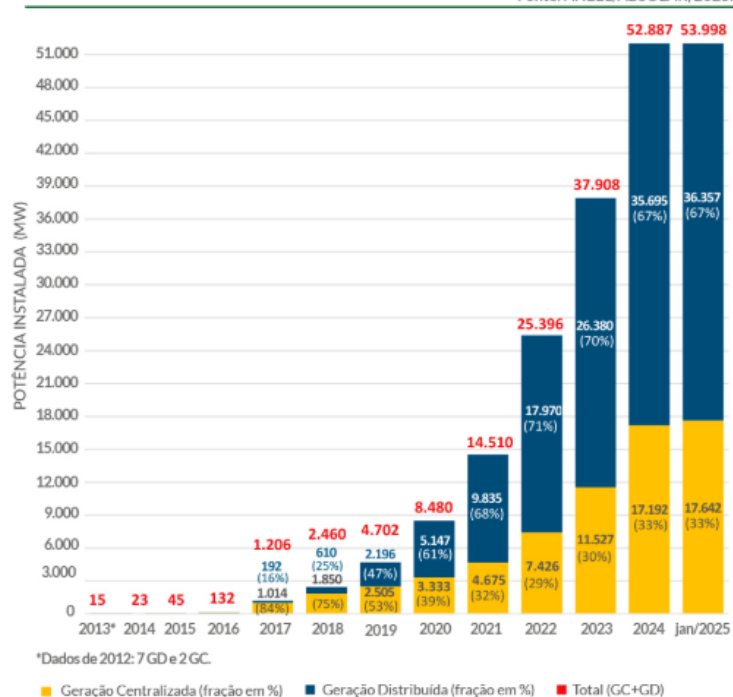
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

colocando o estado entre os mais promissores do país para novos investimentos no setor.

Figura 5: Crescimento da Energia Solar no Brasil

Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil

Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2025.



Fonte: Absolar

4.2 – COMPONENTES DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO

Um sistema de geração de energia solar fotovoltaica é formado por um conjunto de equipamentos que, de maneira integrada, possibilitam a captação da radiação solar, a conversão em eletricidade e sua injeção na rede elétrica ou consumo direto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

4.2.1 – MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Os módulos fotovoltaicos, ou placas solares, são a unidade básica de geração. Compostos por células de silício, eles convertem a luz solar em corrente contínua (CC) por meio do efeito fotovoltaico. Podem ser monocristalinos, policristalinos ou de tecnologias emergentes, sendo os monocristalinos os mais utilizados devido à sua maior eficiência e durabilidade. Cada módulo é encapsulado em camadas de vidro temperado e materiais poliméricos para garantir proteção contra intempéries e uma vida útil que geralmente ultrapassa 25 anos.

4.2.2 – INVERSORES FOTOVOLTAICOS

Os inversores transformam a energia em corrente contínua (CC) produzida pelos módulos em corrente alternada (CA), compatível com a rede elétrica. Além da conversão, os inversores realizam monitoramento, controle e proteção do sistema, garantindo operação segura e eficiente. Existem string inverters (para conjuntos de módulos em série) e microinversores (instalados individualmente ou em pequenos grupos), escolhidos conforme o porte do projeto.

4.2.3 – ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO

As estruturas de fixação sustentam os módulos, garantindo a inclinação adequada para máxima captação solar. Podem ser instaladas em telhados ou no solo, sendo fabricadas em alumínio ou aço galvanizado. Em usinas



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

centralizadas, como a proposta neste estudo, podem ser usadas estruturas fixas ou trackers, que seguem a trajetória do sol e aumentam a produção anual de energia.

4.2.4 – CABEAMENTO E PROTEÇÕES

O cabeamento, dimensionado para suportar as correntes elétricas do sistema, conecta módulos e inversores. Proteções elétricas, como disjuntores, fusíveis, aterramento e para-raios, garantem segurança contra curtos-circuitos, sobretensões e descargas atmosféricas.

4.2.5 – SISTEMA DE MONITORAMENTO

O monitoramento permite acompanhamento remoto da geração, desempenho dos módulos e alertas de falhas. Normalmente está integrado ao inversor. É essencial para garantir eficiência e manutenção preventiva, evitando perdas de geração.

5 – DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para dimensionar um sistema fotovoltaico, alguns parâmetros importantes devem ser conhecidos, como a localização geográfica, a radiação solar local e a quantidade de energia desejada. Para esse estudo será considerado o levantamento realizado no diagnóstico de consumo, no qual a demanda anual projetada do município é de 656.500 kWh/ano, com um consumo médio mensal de 54.600 kWh. A localização geográfica do município pode ser observada no tópico 2, no qual constam as coordenadas geográficas. Com esses dados pode



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

ser obtidos os valores da irradiação local média, conforme pode ser observado na tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Irradiação Média Mensal Local (kWh/m².dia)

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
5,86	5,93	5,98	5,48	4,91	4,53	4,66	5,37	5,77	5,98	6,17	5,85	5,54

Fonte: CRESESB, 2025.

Alguns parâmetros do sistema fotovoltaicos também precisam ser considerados, a saber: potência dos módulos fotovoltaicos, perdas do sistema, tipo de instalação. Esses parâmetros estão descritos a seguir.

Módulos fotovoltaicos: 600 Wp ou superior;

Inversor: até 75kW;

Irradiação média mensal local: 5,54 kWh/m².dia;

Perdas do sistema: 25% (temperatura, cabeamento, inversor, sujeira, degradação);

Tipo de instalação: usinas de solo.

Será considerado neste estudo que a potência da usina nunca ultrapasse o valor de 75kW, mantendo-se sempre na microgeração, evitando a cobrança de demanda contratada e simplificando questões regulatórias e tarifárias.

A distribuição em micro usinas menores oferece diversas vantagens:

- Mantém o enquadramento de microgeração, evitando cobrança de demanda contratada;
- Permite **flexibilidade operacional**, caso seja necessário expandir ou realocar unidades futuras;



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

- Reduz perdas na distribuição interna, ao posicionar usinas mais próximas das unidades consumidoras;
- Facilita manutenção e gestão, já que falhas em uma micro usina não impactam a geração total do sistema.

Com esses dados, podemos dimensionar a potência necessária para atender a demanda do município. A potência do sistema fotovoltaico, pode ser obtida através da equação abaixo, conforme consta no Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos (PINHO; GALDINO, 2014).

$$P_{FV}(kWp) = \frac{E}{H * (1 - perdas) * Dias}$$

onde P_{FV} é a potência do sistema fotovoltaico, dada em kWp; E é a energia no período desejado, neste caso, 30 dias; H é a irradiação média mensal, e Dias é o número de dias do período analisado.

Aplicando os parâmetros definidos anteriormente, a potência total necessária para atender à demanda de energia dos prédios públicos analisados é de 438 kWp.

Para atender a essa demanda, foram estabelecidos os seguintes parâmetros:

- Sobredimensionamento dos Inversores: Limitado a 50%, a potência em corrente contínua (CC) de cada usina não pode exceder 112,5 kWp.
- Microgeração: Para se manter dentro do limite de microgeração, a potência em corrente alternada (C.A.) de cada usina é limitada a 75 kW.

Considerando esses limites, o dimensionamento final prevê a instalação de quatro usinas de 75 kW. Essa configuração totaliza a capacidade necessária



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

para suprir a demanda de energia do município. Abaixo segue uma lista dos principais materiais para compor essa usina.

Tabela 3: Lista de Principais Materiais por Usina

Nº	Item	Unidade	Quantidade	Observação
1	Módulos fotovoltaicos 600Wp	Pç	187	Potência igual ou maior a 600Wp
2	Inversor fotovoltaico 75kW	Pç	1	Um ou mais inversor, desde que a soma de potência não ultrapasse 75kW
3	Estrutura de fixação para usina de solo	Kit	1	Estrutura em aço galvanizado ou em alumínio, alvenaria ou pré moldado.
4	Cabos fotovoltaicos CC	Metros	800	Cabos para conexão dos módulos
5	Cabos flexível	Metros	-	Dimensionados de acordo com os inversores
6	String box CA	Pç	-	Dimensionado de acordo com o inversor
7	Conector MC4	Par	-	Dimensionado de acordo com o inversor

Este planejamento fornece uma base sólida para a elaboração do projeto executivo e a futura licitação, assegurando que a energia gerada seja suficiente, eficiente e economicamente vantajosa para o município.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

6 – ASPECTOS JURÍDICOS E REGULATÓRIOS

6.1 – GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E MARCO LEGAL

A Geração Distribuída (GD) pode ser entendida como a geração de energia elétrica próximo ao consumidor final, conectada na rede elétrica de distribuição, com o objetivo de suprir o autoconsumo industrial, comercial e residencial, podendo ou não gerar excedentes energéticos exportáveis à rede elétrica (EPE, 2014).

Com o objetivo de incentivar a Geração Distribuída de pequeno porte, em 2012, a ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 482/2012, a qual criou o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e definiu a Micro e Minigeração Distribuída (MMGD). Atualmente, está em vigor a Lei nº 14.300/2022, conhecida como Marco Legal da Geração Distribuída, que passou a regulamentar a MMGD. Além disso, a referida lei unificou as regras já existentes e inseriu novas diretrizes.

A Lei nº 14.300/2022 define duas categorias de geração distribuída, a saber: microgeração distribuída, com potência instalada de até 75 kW, e minigeração distribuída, com potência instalada maior que 75 kW, e menor ou igual a 5 MW para as fontes despacháveis ou menor ou igual a 3 MW para as fontes não despacháveis. Define também o SCEE, o qual permite que a energia ativa produzida pela unidade consumidora com MMGD possa ser injetada na rede da distribuidora e posteriormente compensada, na unidade a qual foi gerada ou em outra unidade, de mesma titularidade, atendida pela mesma distribuidora e participante do SCEE. Havendo ainda saldo positivo na diferença entre a energia injetada e a energia compensada, este deverá ser convertido em crédito de energia, o qual poderá ser utilizado em até 60 meses (BRASIL, 2022).



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Ainda de acordo a referida lei, a GD pode ocorrer nas seguintes modalidades: a) autoconsumo local, no qual a energia é consumida no mesmo local em que é produzida; b) autoconsumo remoto, no qual a energia é consumida em local diferente de onde é produzida, e pode ser utilizada para compensar o consumo de outras unidades consumidoras de mesma titularidade; c) empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (EMUC), isto é, conjunto de unidades consumidoras em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, com uma unidade consumidora para áreas de uso comum, na qual está conectada microgeração ou minigeração distribuída, possibilitando a distribuição da energia produzida entre os condôminos ou participantes do empreendimento; d) geração compartilhada, caracterizada pela reunião de consumidores por meio de consórcio, cooperativa, condomínio civil voluntário ou edifício ou qualquer outra forma de associação civil com o objetivo de instalar microgeração ou minigeração distribuída para compensar a energia consumida por todos os participantes (BRASIL, 2022; FILHO, 2023).

No caso específico deste estudo, o modelo a ser adotado é o autoconsumo remoto, que permite que a energia gerada em uma única usina seja destinada a diferentes unidades consumidoras pertencentes ao mesmo titular (no caso, a Prefeitura Municipal).

A contratação do sistema ocorrerá no formato de locação da usina, modalidade em que a Prefeitura não precisa arcar com os custos de aquisição e instalação do empreendimento, realizando apenas o pagamento de um valor mensal pelo uso da energia gerada. Essa alternativa reduz significativamente a necessidade de investimento inicial, facilitando a adesão ao projeto e ampliando sua viabilidade econômica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

6.2 – FATURAMENTO DE UNIDADE CONSUMIDORA COM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

A Lei nº 14.300/2022 trouxe novas regras a serem aplicadas ao SCEE, que se baseiam principalmente na data de solicitação de acesso, isto é, a data em que foi protocolado o projeto de GD junto a distribuidora de energia, e na potência instalada da usina. Para isso, foram criadas três denominações, como mostra a tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Classificação de Usinas de Geração Distribuída

GD I	Usinas de geração distribuída instaladas ou protocoladas até 07 de janeiro de 2023.
GD II	Usinas de geração distribuída que solicitarem acesso a partir de 8 de janeiro de 2023 e que não se enquadrem como GD III.
GD III	Usinas de geração distribuída que solicitarem acesso a partir de 8 de janeiro de 2023, com potência superior a 500 kW, em fonte não despachável na modalidade de autoconsumo remoto, ou geração compartilhada, em que um único titular tenha 25% ou mais de participação no excedente de energia.

Fonte: Autor

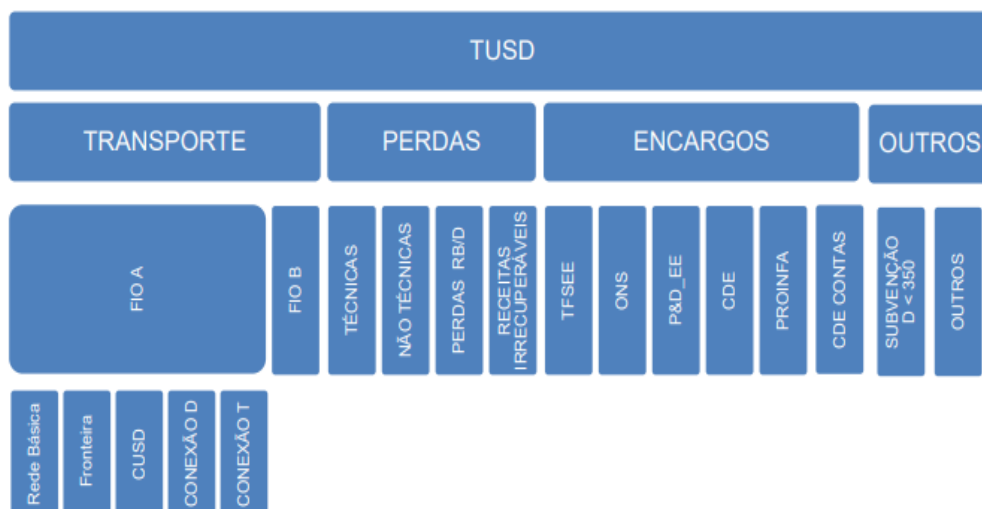


ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

As usinas enquadradas na modalidade GD I poderão compensar, até 2045, todas as componentes tarifárias de energia. Para unidades consumidoras do grupo A, será mantida a cobrança da TUSD (Tarifa de Uso de Distribuição) da categoria da Demanda, até a próxima revisão tarifária da distribuidora, quando poderá ser cobrada também a TUSD Geração, que é a Tarifa de Uso de Distribuição aplicável a central geradora (BRASIL, 2022).

No faturamento das usinas enquadradas na modalidade GD II, deverá incidir, sobre toda energia compensada, uma cobrança progressiva da parcela referente ao Fio B que compõe a TUSD, como mostrado na Figura 6 a seguir. O Fio B representa os custos relacionados ao uso de ativos da distribuidora de energia. Para as unidades consumidoras do grupo A, a TUSD Geração poderá ser aplicada imediatamente. A tabela 5 a seguir mostra a cobrança progressiva do Fio B (BRASIL, 2022).

Figura 6: Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
 PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
 CNPJ: 08.143.026/0001-09

Figura 7: Tarifa de Energia



Tabela 5: Cobrança Progressiva do Fio B

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
15%	30%	45%	60%	75%	90%	Nova Regra

Fonte: Autor.

Para usinas enquadradas como GD III, a cobrança do Fio B sobre toda a energia compensada ocorre integralmente. Além do Fio B, será cobrado as seguintes parcelas: 40% do Fio A, o qual representa os custos relacionados ao sistema de transmissão de energia elétrica, Tarifa de Fiscalização do Sistema Elétrico (TSFEE) e P&D, este último destinado à pesquisa e desenvolvimento (BRASIL, 2022).

A partir de 2029, haverá nova regra, na qual será cobrada todas as parcelas tarifárias não associadas ao custo da energia.

7 – IMPACTOS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

A implantação de usinas solares fotovoltaicas representa uma alternativa energética sustentável, que contribui significativamente para a redução dos impactos ambientais associados à geração de eletricidade convencional. No contexto do município de Lagoa de Pedras o projeto proposto traz diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos, alinhados com as metas de sustentabilidade da administração pública.

7.1 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

A geração de energia solar é limpa e renovável, não envolvendo a queima de combustíveis fósseis e, portanto, não emitindo gases de efeito estufa (GEE) como dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrogênio (NOx) ou enxofre (SO₂). Estima-se que a energia gerada pela usina fotovoltaica proposta será capaz de compensar cerca de 62 toneladas de CO₂ por ano, equivalentes à absorção de milhares de árvores plantadas ou à redução do uso de veículos convencionais.

Além disso, a instalação de usinas solares não gera resíduos líquidos ou sólidos significativos durante a operação, minimizando impactos sobre solo e recursos hídricos. Diferentemente de outras fontes de energia, como termelétricas ou hidrelétricas de grande porte, o impacto sobre a biodiversidade local é mínimo, desde que a área de instalação esteja cuidadosamente planejada dentro dos limites do município.

Para maximizar os benefícios ambientais e sociais, as usinas deverão ser instaladas dentro dos limites do município.

7.2 – BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

Além dos ganhos ambientais, a implantação da usina solar traz benefícios econômicos diretos para o município, como:

- Redução de gastos com energia elétrica, liberando recursos orçamentários para outros setores;
- Mitigação do impacto das bandeiras tarifárias, garantindo maior previsibilidade financeira;
- Criação de oportunidades de emprego local, durante a fase de construção e manutenção;
- Educação e conscientização ambiental, podendo ser integrada a programas escolares e comunitários, mostrando exemplos práticos de energias renováveis.

7.3 – CONCLUSÃO SOBRE SUSTENTABILIDADE

O projeto fotovoltaico proposto contribui diretamente para a transição energética sustentável do município, promovendo a redução de emissões de gases de efeito estufa, aproveitamento eficiente de recursos naturais e geração de benefícios sociais e econômicos. A localização das usinas dentro do município garante que os impactos positivos sejam efetivamente percebidos pela comunidade, consolidando a iniciativa como modelo de gestão pública ambientalmente responsável e economicamente vantajosa.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo de viabilidade teve como objetivo analisar o consumo de energia dos prédios públicos do município de Lagoa de Pedras e dimensionar uma usina solar fotovoltaica capaz de atender a essa demanda, considerando a



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

contratação via locação e o modelo de autoconsumo remoto. A seguir, destacam-se as principais observações e recomendações:

1. Consumo Mensal dos Prédios Públicos: O levantamento indicou um consumo médio mensal de aproximadamente 42.122 kWh, considerando todas as 74 unidades consumidoras analisadas;
2. Consumo Anual dos Prédios Públicos: O consumo anual estimado, considerando o histórico das faturas e as características de cada unidade, é de 505.464 kWh;
3. Previsão de Aumento de Consumo: Considerando os planos da administração municipal, incluindo a climatização de salas de aula e ampliação de alguns prédios, foi adotada uma projeção de crescimento de 40%, resultando em um consumo anual estimado de 707.650 kWh;
4. Potência Total para Atender o Consumo: Para suprir a demanda projetada, a potência instalada necessária foi estimada em 438 kWp, considerando perdas de 25% no sistema e fator de sobredimensionamento dos inversores;
5. Potência das Usinas Sugeridas: Para respeitar o limite de microgeração de 75 kW por usina, o estudo recomenda a instalação de quatro usinas de 75 kW, totalizando a potência necessária para atender ao consumo do município;
6. Localização das Usinas Sugeridas: As usinas deverão ser instaladas dentro dos limites do município, ou mais próximo possível, próximos às unidades consumidoras, de modo a reduzir perdas na transmissão, facilitar a manutenção e maximizar os benefícios ambientais e sociais.
7. Viabilidade Econômica: Com a implantação das usinas e o recebimento dos créditos de energia pelo modelo de autoconsumo remoto, cada



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

unidade consumidora da Prefeitura continuará pagando apenas a taxa de disponibilidade e o fio B, além de alguns encargos residuais. Ainda considerando essas taxas, a economia estimada nas faturas de energia elétrica será de aproximadamente 80%, representando uma significativa redução dos gastos com eletricidade. Além da redução de custos com energia elétrica, o projeto permitirá maior previsibilidade orçamentária e mitigação dos efeitos das bandeiras tarifárias, proporcionando benefícios financeiros contínuos ao município.

8. Tipo de Contrato e Licitação: O modelo sugerido é a locação da usina, em que a Prefeitura pagará pelo uso da energia gerada, sem necessidade de investimento inicial na aquisição e instalação. Recomenda-se que a contratação seja realizada por meio de licitação pública na modalidade “menor preço”, garantindo transparência, competitividade e conformidade com a legislação vigente, assegurando a obtenção da proposta economicamente mais vantajosa. É fundamental que o valor do contrato de locação, já inclusos os custos de manutenção e gestão, não ultrapasse o desconto obtido nas faturas de energia, isto é, R\$ 554.797,28 ao ano, sob risco de gerar despesas adicionais para o município, comprometendo a viabilidade econômica do projeto. Este ponto reforça a necessidade de licitação por menor preço, garantindo que o contrato seja vantajoso e sustentável financeiramente. Os valores aqui considerados podem sofrer reajuste e devem ser considerados os valores das tarifas vigentes na data da contratação, podendo assim, o valor do contrato ser maior ou menor do que o proposto anteriormente.
9. Benefícios Ambientais e Sustentabilidade: A implantação das usinas contribuirá para a redução de emissões de gases de efeito estufa, uso eficiente de recursos naturais e educação ambiental, promovendo a



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

sustentabilidade e reforçando o compromisso da administração pública com práticas responsáveis.

10. Flexibilidade para Expansão Futura: O projeto contempla a possibilidade de expansão ou redistribuição das usinas, caso seja necessário aumentar a geração ou instalar unidades adicionais em pontos estratégicos, mantendo a conformidade com as regras da microgeração.

Em resumo, o estudo demonstra que a implementação da usina solar fotovoltaica é viável, eficiente e sustentável, sendo capaz de atender à demanda energética do município de forma confiável, econômica e ambientalmente responsável. A adoção do modelo proposto posiciona a administração municipal como referência em inovação e gestão sustentável de energia pública.

9 – ANEXOS



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Item	Descrição dos Serviços	Un.	QTD.	Preço Unitário	Preço Total
01	LOCAÇÃO SISTEMA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA	MÊS	120	R\$ 40.000,00	R\$ 4.800.000,00
02	SERVIÇO DE GESTÃO DA USINA FOTOVOLTAICA	MÊS	120	R\$ 1.233,10	R\$ 147.972,00
03	SERVIÇO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA USINA FOTOVOLTAICA	MÊS	120	R\$ 5.000,00	R\$ 600.000,00
Total					R\$ 5.547.972,00



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

Valor: R\$ 5.547.972,00		1º	2º	3º	4º	...	120º	121º	122º	
Físico	%	Mensal	0,00%	0,00%	0,83%	0,83%	...	0,83%	0,83%	0,83%
		Acumulado	0,00%	0,00%	0,83%	1,66%		98,34%	99,17%	100,00%
Financeiro	R\$	Mensal	-	-	46.233,10	46.233,1	...	46.233,1	46.233,1	46.233,1
		Acumulado	-	-	46.233,10	92.466,20	...	5.455.505,80	5.501.738,90	5.547.972,00



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

COMPOSIÇÃO DO BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)

1 - Custos Diretos

- Construção da usina
- Operação e manutenção da usina
- Monitoramento remoto
- Reposição de equipamentos e peças
- Despesas com equipe técnica
- Despesas administrativas diretamente ligadas ao contrato

Total Custos Diretos = R\$ 443.837,82

2 – Composição do BDI

Item	Descrição	Percentual (%)	Valor (R\$)	Observações
1	Administração Central	4,00	17.753,51	Custos administrativos, coordenação e suporte à operação
2	Despesas Financeiras	2,00	8.876,76	Capital de giro, tarifas bancárias e custos de operação financeira
3	Seguros e Garantias	1,50	6.657,57	Seguro dos equipamentos, garantia contratual e responsabilidade civil



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DE PEDRAS
GABINETE DA PREFEITA
CNPJ: 08.143.026/0001-09

4	Riscos e Contingências	2,00	8.876,76	Margem para imprevistos técnicos, logísticos e climáticos
5	Impostos sobre Receita	10,00	44.383,78	PIS, COFINS, ISS, IRPJ e CSLL incidentes sobre o faturamento
6	Lucro da Empresa	5,50	24.411,08	Margem de lucro operacional líquida
—	Total do BDI	25,00	110.959,46	Aplicado sobre o custo direto de R\$ 443.837,82

3 - Preço Final do Contrato Anual

- **Custo Direto:** R\$ 443.837,82
- **BDI (25%):** R\$ 110.959,46
- **Preço Final Anual (Custo Direto + BDI):** R\$ 554.797,28