ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Contratação de empresa especializada para o fornecimento e instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica conectados à rede (ON-GRID), compreendendo a elaboração de projeto executivo, aprovação deste junto à concessionária de energia, o fornecimento, montagem, comissionamento e ativação de todos os equipamentos e materiais, nos prédios educacionais da Prefeitura Municipal de Saquarema/RJ.

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar – ETP é o documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, o termo de referência ou o projeto básico a serem elaborados caso conclua pela viabilidade da contratação. Ele serve de base ao Termo de Referência a ser elaborado, caso se conclua pela viabilidade da contratação.

O ETP tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento de demanda registrada no Documento de Formalização da Demanda – DFD, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar a tomada de decisão e o prosseguimento do respectivo processo de contratação.

Fundamento Legal: Inciso XX, art. 6º, Lei Federal nº 14.133/2021.

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A presente contratação decorre da necessidade de implantação de sistemas de microgeração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica nas unidades escolares municipais da Prefeitura Municipal de Saquarema/RJ, visando redução das despesas continuadas com energia elétrica, aumento da eficiência energética dos prédios públicos e modernização da infraestrutura elétrica da rede municipal de ensino.

Nos últimos anos, verificou-se crescimento contínuo do consumo energético das unidades escolares municipais, especialmente em razão da ampliação da climatização dos ambientes escolares, modernização das instalações educacionais, utilização intensiva de equipamentos tecnológicos e expansão da infraestrutura elétrica necessária ao adequado funcionamento das atividades pedagógicas e administrativas.

Atualmente, as despesas relacionadas ao fornecimento de energia elétrica representam parcela relevante dos custos operacionais suportados pela Administração Pública Municipal, circunstância agravada pelo histórico de crescimento tarifário do setor elétrico em patamares superiores aos índices inflacionários gerais, impondo à Administração a adoção de medidas estruturantes voltadas à racionalização do consumo energético e otimização da aplicação dos recursos públicos.

Além da necessidade de redução dos custos operacionais, a solução pretendida também visa promover maior autonomia energética das unidades escolares municipais, contribuindo para mitigação de limitações relacionadas ao aumento de carga elétrica decorrente da expansão da climatização dos ambientes e da utilização crescente de equipamentos eletrônicos e tecnológicos auxiliares às atividades educacionais.

A implantação dos sistemas fotovoltaicos, aliada à elaboração dos projetos executivos e aos procedimentos de homologação junto à concessionária de energia elétrica, permitirá

adequação técnica das unidades consumidoras contempladas, contribuindo para melhoria da infraestrutura elétrica existente e maior eficiência operacional das instalações públicas municipais.

Os levantamentos preliminares realizados indicaram viabilidade técnica para implantação dos sistemas fotovoltaicos nas unidades escolares contempladas, considerando o histórico de consumo energético das unidades, a disponibilidade de área útil nas coberturas das edificações e as condições climáticas favoráveis do município de Saquarema/RJ para geração de energia solar fotovoltaica ao longo do ano.

Considerando o elevado potencial de incidência solar da região, a solução apresenta perspectiva de significativa compensação energética das unidades consumidoras atendidas, com potencial de redução expressiva das despesas públicas relacionadas ao consumo de energia elétrica.

Além dos benefícios econômicos e operacionais, a contratação também se encontra alinhada às diretrizes de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e utilização de fontes renováveis de energia aplicáveis à Administração Pública, contribuindo para redução indireta da emissão de gases de efeito estufa e fortalecimento das políticas públicas ambientais do Município.

A contratação pretendida mostra-se necessária e estrategicamente adequada ao interesse público, apresentando potencial de geração de benefícios econômicos, operacionais, ambientais e institucionais para a Administração Pública Municipal.

JUSTIFICATIVA

A presente demanda visa à implantação de sistema de microgeração de energia por fonte fotovoltaica, alinhando-se às diretrizes contemporâneas de sustentabilidade, eficiência energética e responsabilidade ambiental adotadas pela Administração Pública. A utilização de fonte renovável contribui diretamente para a redução da dependência de energia oriunda de matrizes tradicionais, em consonância com práticas globais voltadas à mitigação de impactos ambientais.

Sob o aspecto econômico, destaca-se que as despesas com energia elétrica representam parcela relevante dos custos operacionais contínuos do Município, com histórico de crescimento superior aos índices inflacionários, o que impõe à Administração a adoção de medidas estruturantes para contenção e racionalização desses gastos.

Além disso, a implementação do sistema fotovoltaico, aliada à elaboração de projetos técnicos e à regularização junto à concessionária de energia, possibilitará maior autonomia energética das unidades, contribuindo para a mitigação de entraves operacionais, especialmente no que se refere à necessidade de ampliação de carga em edificações públicas modernizadas.

O contexto climático do Município, caracterizado por elevada incidência solar ao longo do ano, evidencia condição favorável à eficiência da geração fotovoltaica, potencializando os ganhos energéticos e financeiros da solução proposta.

Ademais, a medida apresenta elevada atratividade sob o ponto de vista custo-benefício, considerando a possibilidade de redução expressiva nas despesas com energia elétrica, bem como a adequada utilização das áreas disponíveis nos prédios públicos para instalação dos sistemas.

Dessa forma, a contratação se justifica como medida estratégica, sustentável e economicamente vantajosa, contribuindo para a modernização da infraestrutura pública e otimização dos recursos orçamentários.

Área Requisitante

Secretaria/Setor/Departamento	Responsável Técnico
Departamento de Infra- estrutura da Educação	**Sydney Sart Sanches**

Áreas Envolvidas

A presente contratação envolve atuação integrada de diferentes setores da Administração Pública Municipal, considerando a natureza técnica, operacional e administrativa da solução pretendida.

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Inclusão, Ciência e Tecnologia figura como área requisitante da contratação, sendo responsável pela identificação da demanda, definição das necessidades institucionais, acompanhamento da implantação dos sistemas fotovoltaicos nas unidades escolares municipais e apoio à fiscalização contratual durante a execução dos serviços.

A Subsecretaria de Infraestrutura e/ou os setores técnicos responsáveis pelas áreas de engenharia e manutenção predial atuarão no suporte técnico da contratação, especialmente no acompanhamento das análises estruturais, compatibilização das instalações existentes, apoio às vistorias técnicas e fiscalização dos serviços de engenharia relacionados à implantação dos sistemas.

Também haverá atuação conjunta dos setores administrativos responsáveis pelo planejamento da contratação, gestão contratual, execução orçamentária e acompanhamento dos procedimentos licitatórios, observando-se as competências institucionais de cada unidade administrativa envolvida.

Além das áreas internas da Administração Pública Municipal, destacam-se como partes interessadas indiretas a concessionária de energia elétrica responsável pelo atendimento das unidades consumidoras municipais, em razão da necessidade de homologação e conexão dos sistemas fotovoltaicos à rede pública de distribuição, bem como a comunidade escolar das unidades contempladas, que será diretamente beneficiada pela modernização da infraestrutura energética e pela melhoria das condições operacionais das unidades de ensino.

2.1. Identificação da Demanda

A presente demanda tem por objeto a necessidade de implantação de sistemas de geração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica nas unidades escolares municipais da Prefeitura Municipal de Saquarema/RJ, visando redução das despesas continuadas com energia elétrica, aumento da eficiência energética dos prédios públicos e modernização da infraestrutura elétrica da rede municipal de ensino.

A demanda decorre do crescimento contínuo do consumo energético das unidades escolares municipais, especialmente em razão da ampliação da climatização dos ambientes, utilização intensiva de equipamentos tecnológicos, modernização das instalações educacionais e aumento da carga elétrica necessária ao funcionamento adequado das atividades pedagógicas e administrativas.

Atualmente, os custos relacionados ao fornecimento de energia elétrica representam parcela significativa das despesas correntes da Administração Pública Municipal, circunstância que exige adoção de medidas estruturantes voltadas à racionalização do consumo energético e maior eficiência na utilização dos recursos públicos.

Os levantamentos preliminares realizados indicaram potencial técnico para implantação de sistemas de microgeração distribuída por fonte solar fotovoltaica nas unidades contempladas, considerando o histórico de consumo energético, a disponibilidade de área útil nas coberturas das edificações e as condições climáticas favoráveis do município de Saquarema/RJ para geração de energia solar.

A solução pretendida busca promover compensação energética das unidades consumidoras municipais, utilizando sistema conectado à rede pública de distribuição de energia elétrica, na modalidade ON-GRID, com expectativa de significativa redução das despesas relacionadas ao consumo energético das unidades escolares contempladas.

Além da redução dos custos operacionais, a demanda também se justifica pela necessidade de fortalecimento das políticas públicas de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e utilização de fontes renováveis de energia no âmbito da Administração Pública Municipal.

A contratação abrangerá elaboração dos projetos executivos, fornecimento de equipamentos e materiais, instalação completa dos sistemas fotovoltaicos, homologação junto à concessionária de energia elétrica, comissionamento, ativação e implantação de sistema de monitoramento remoto individualizado das unidades atendidas, observando-se as normas técnicas e regulamentações aplicáveis ao setor elétrico e fotovoltaico.

2.2. Objeto Preliminar

Contratação de empresa especializada para prestação de serviços comuns de engenharia destinados à implantação de sistemas de microgeração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica, conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica, na modalidade ON-GRID, contemplando elaboração de estudos técnicos complementares, diagnóstico energético, desenvolvimento de projetos executivos, fornecimento de equipamentos,

materiais e componentes, execução das instalações elétricas e civis acessórias, homologação dos sistemas junto à concessionária de energia elétrica, comissionamento, ativação, testes operacionais e implantação de sistema de monitoramento remoto individualizado das unidades consumidoras atendidas.

A contratação compreenderá a execução integrada de todas as etapas necessárias ao pleno funcionamento dos sistemas fotovoltaicos, incluindo fornecimento e instalação de módulos fotovoltaicos, inversores solares, estruturas metálicas de fixação, string boxes, dispositivos de proteção contra surtos elétricos (DPS), quadros elétricos, cabeamentos, conectores, dispositivos de seccionamento, sistemas de proteção e demais componentes indispensáveis à adequada operação, segurança e eficiência energética da solução implantada.

Os sistemas deverão ser dimensionados para operação em tensão compatível com os padrões elétricos existentes nas unidades escolares municipais, predominantemente em 127/220V, observando integralmente as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, regulamentações da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, normas da concessionária local de distribuição de energia elétrica e demais requisitos técnicos aplicáveis aos sistemas de microgeração distribuída.

A execução contratual compreenderá ainda emissão das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs, realização de levantamentos técnicos complementares, validação das condições estruturais das coberturas, adequações elétricas eventualmente necessárias, integração dos sistemas à rede pública de distribuição e acompanhamento dos procedimentos de conexão e compensação de créditos energéticos perante a concessionária responsável.

2.3. Natureza da Contratação

A presente contratação caracteriza-se como prestação de serviços comuns de engenharia, nos termos da Lei nº 14.133/2021, envolvendo execução integrada de serviços técnicos especializados destinados à implantação de sistemas de microgeração distribuída de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica.

A solução pretendida compreende atividades de natureza predominantemente técnica, envolvendo elaboração de projetos executivos, fornecimento de equipamentos e materiais específicos, execução de instalações elétricas e civis acessórias, integração dos sistemas à infraestrutura elétrica existente, homologação junto à concessionária de energia elétrica, realização de testes operacionais, comissionamento e ativação dos sistemas fotovoltaicos.

A contratação será executada sob regime de empreitada global, considerando a necessidade de compatibilização entre projeto, fornecimento de equipamentos, execução das instalações e funcionamento integrado da solução, circunstância que demanda centralização da responsabilidade técnica da futura contratada.

A natureza da solução exige observância às normas técnicas aplicáveis ao setor elétrico e fotovoltaico, regulamentações da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, padrões

técnicos da concessionária local de distribuição de energia elétrica e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em razão da complexidade técnica envolvida na implantação dos sistemas de geração distribuída.

Além da execução dos serviços de engenharia, a contratação compreenderá implantação de sistema de monitoramento remoto individualizado das unidades consumidoras atendidas, permitindo acompanhamento operacional da geração energética, desempenho dos sistemas e controle da compensação de créditos energéticos produzidos pelas unidades contempladas.

3. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

A necessidade da presente contratação foi identificada posteriormente ao período de elaboração do Plano de Contratações Anual (PCA), em razão da superveniência da demanda, não sendo possível, naquele momento, sua previsão no planejamento anual. Dessa forma, a contratação mostra-se necessária para atender à demanda atualmente identificada pela Administração, observados os princípios do planejamento, da eficiência e do interesse público.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

A presente contratação envolve prestação de serviços comuns de engenharia destinados à implantação de sistemas de microgeração distribuída de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica, conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica, demandando da futura contratada capacidade técnica, operacional e profissional compatível com a complexidade da solução pretendida.

A futura contratada deverá comprovar experiência na execução de serviços similares ao objeto da contratação, especialmente na implantação de sistemas fotovoltaicos em coberturas de edificações públicas ou privadas, abrangendo todas as etapas necessárias à plena execução da solução, incluindo elaboração de projetos executivos, fornecimento de equipamentos e materiais, execução das instalações elétricas e civis acessórias, homologação junto à concessionária de energia elétrica, testes operacionais, comissionamento, ativação e monitoramento dos sistemas implantados.

Os serviços deverão ser executados por profissionais legalmente habilitados, mediante emissão das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs, observando-se integralmente as normas técnicas aplicáveis ao setor elétrico e fotovoltaico, regulamentações da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, normas da concessionária local de distribuição de energia elétrica e padrões técnicos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os equipamentos fornecidos deverão ser novos, de primeiro uso, certificados pelos órgãos competentes e compatíveis com os requisitos mínimos de qualidade, eficiência energética, segurança operacional, durabilidade e desempenho técnico exigidos para sistemas de microgeração distribuída conectados à rede pública.

A solução deverá contemplar sistema de monitoramento remoto individualizado das unidades contempladas, permitindo acompanhamento contínuo da geração energética, desempenho operacional dos sistemas, compensação dos créditos energéticos e identificação de eventuais falhas ou interrupções operacionais.

A futura contratada deverá ainda realizar elaboração completa dos projetos executivos, compatibilização dos sistemas fotovoltaicos com as instalações elétricas existentes, execução de eventuais adequações necessárias, realização dos testes operacionais, homologação junto à concessionária de energia elétrica e treinamento operacional das equipes indicadas pela Administração Pública.

Considerando a natureza técnica e a complexidade do objeto, poderá ser prevista realização de visita técnica às unidades contempladas, com a finalidade de proporcionar pleno conhecimento das condições locais de execução, infraestrutura existente, características estruturais das coberturas, condições de acesso e demais elementos necessários à adequada formulação das propostas pelas licitantes interessadas.

A contratação deverá observar critérios de eficiência energética, segurança operacional, sustentabilidade ambiental e padronização tecnológica, visando assegurar adequada vida útil dos sistemas implantados, eficiência da geração energética e redução dos custos operacionais suportados pela Administração Pública Municipal.

4.1. Riscos Preliminares da Contratação

A implantação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica envolve fatores técnicos, operacionais, estruturais e administrativos que poderão impactar a execução contratual e o desempenho da solução pretendida, exigindo adequado planejamento, acompanhamento técnico permanente e adoção de medidas preventivas durante todas as etapas da contratação.

Dentre os riscos preliminarmente identificados, destaca-se a possibilidade de necessidade de adequações estruturais complementares nas coberturas das unidades contempladas, em razão das particularidades construtivas das edificações e das exigências técnicas relacionadas à instalação dos módulos fotovoltaicos e estruturas de fixação.

Também foram identificados riscos relacionados à necessidade de adequações elétricas complementares, especialmente para compatibilização dos sistemas fotovoltaicos com as instalações elétricas existentes e atendimento às exigências técnicas da concessionária de energia elétrica para homologação e conexão dos sistemas à rede pública de distribuição.

Outro fator relevante refere-se à possibilidade de variações no desempenho da geração energética dos sistemas em decorrência de fatores climáticos, sazonalidade, sombreamento, condições operacionais das unidades consumidoras e demais variáveis técnicas inerentes aos sistemas de geração fotovoltaica.

Verificam-se ainda riscos relacionados a eventuais oscilações de preços de equipamentos e materiais do setor fotovoltaico, disponibilidade de componentes específicos no mercado especializado, cumprimento dos prazos de execução contratual e necessidade de

compatibilização da execução dos serviços com o funcionamento regular das unidades escolares municipais.

Além disso, os procedimentos de análise, aprovação e homologação junto à concessionária de energia elétrica poderão demandar prazos elevados e exigências técnicas complementares, circunstâncias que representam risco potencial ao cronograma de ativação integral dos sistemas fotovoltaicos e à obtenção imediata dos resultados energéticos esperados pela Administração Pública.

Tal cenário poderá impactar diretamente o início da compensação integral dos créditos energéticos, especialmente em razão da dependência de aprovação técnica e liberação operacional pela distribuidora de energia elétrica responsável.

Como medida mitigadora, a solução poderá prever compatibilidade operacional para funcionamento inicial em modo "Grid Zero", permitindo utilização parcial e imediata da energia gerada pelas unidades consumidoras, mesmo durante a fase de regularização e homologação definitiva dos sistemas perante a concessionária de energia elétrica.

Os riscos identificados serão mitigados mediante adequada elaboração dos projetos executivos, realização de levantamentos técnicos detalhados, exigência de qualificação técnica compatível da futura contratada, fiscalização permanente da execução contratual, realização de visitas técnicas, observância das normas técnicas aplicáveis e acompanhamento contínuo das etapas de instalação, homologação, testes operacionais e ativação dos sistemas fotovoltaicos.

5. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Memória de Cálculo

O dimensionamento preliminar foi estruturado a partir do histórico de consumo de energia elétrica das unidades consumidoras contempladas, considerando-se, para cada unidade, a média de consumo dos últimos 12 (doze) meses.

Para fins de dimensionamento, o consumo deve ser expresso em kWh, unidade correspondente à energia efetivamente consumida, enquanto a capacidade do sistema fotovoltaico deve ser expressa em kWp, correspondente à potência de pico instalada. A estimativa de potência de cada unidade decorre da relação entre o consumo médio mensal apurado e a produtividade energética esperada do sistema fotovoltaico para a localidade, consideradas as perdas técnicas inerentes à conversão, cabeamento, temperatura, sombreamento, disponibilidade operacional e demais fatores de desempenho.

A memória de dimensionamento deverá demonstrar, de forma verificável, a sequência de cálculo que vincula o consumo histórico à potência estimada, adotando-se como referência a seguinte relação: Potência estimada da unidade (kWp) = consumo médio mensal da unidade (kWh/mês) ÷ produtividade média mensal adotada (kWh/kWp.mês). A geração anual estimada deverá, por sua vez, resultar da potência instalada multiplicada pela produtividade anual considerada, com aplicação das perdas técnicas pertinentes. O

percentual de compensação será obtido pela relação entre a geração anual estimada e o consumo anual de referência, respeitados os limites técnicos e regulatórios aplicáveis.

$$\text{Potência estimada do sistema (kWp)} = \frac{\text{Consumo médio mensal (kWh)}}{105}$$

A partir dos levantamentos realizados, foi consolidada a estimativa preliminar para atendimento das unidades contempladas, considerando o perfil de consumo de energia elétrica e as condições técnicas identificadas. A implantação dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica deverá proporcionar redução significativa do consumo de energia elétrica proveniente da rede da concessionária e, consequentemente, das despesas suportadas pelo Município, promovendo economia ao longo da vida útil dos sistemas. A efetiva redução dos custos será aferida a partir do desempenho dos sistemas instalados, considerando a energia gerada, a energia compensada e as condições tarifárias aplicáveis.

Descrição	Valor Estimado
Quantidade estimada de unidades atendidas	40 unidades
Potência total estimada do sistema	1.993,76 kWp
Modelo estimado de geração	Sistema fotovoltaico ON-GRID
Cobertura estimada do consumo energético	Entre 90% e 95%
Economia anual estimada	Aproximadamente R$ 2.700.000,00 a R$ 2.850.000,00

5.1. Relação Individualizada das Unidades Consumidoras e Estimativas de Potência

A tabela a seguir consolida os consumos médios utilizados no pré-dimensionamento e a potência estimada por unidade. Para eliminar ambiguidades de interpretação, os consumos são apresentados em kWh e as potências em kWp, sem utilização de símbolo monetário.

Local	Consumo médio mensal (kWh)	Potência estimada (kWp)
C. M. E. Jurandir da Silva Melo	17800	169,52
C. M. E. Padre Manuel	14400	137,14
C. M E. Menaldo Carlos Magalhães	14200	135,24

C. M.E. Gustavao Campos da Silveira - Predio Novo	13400	127,62
E. M. Ismênia de Barros	10500	100,00
E. M. Jardim Ipitangas - Padrão Novo	10300	98,10
E.M. Vereador Ivan da Silva Melo - Padrão Novo	9800	93,33
E.M. Luciana Santana Coutinho	9550	90,95
E.M. Elcira de O. Coutinho - Padrão Novo	6500	61,90
E. M. José Bandeira - Padrão Novo	6350	60,48
E.M. Orge Ferreira dos Santos - Padrão Novo	5400	51,43
Creche Sebastiana De Olivera Bravo Novo	4400	41,90
E.M. Profª. Osiris Palmier da Veiga	4400	41,90
E.M. Anízia Rosa de O. Coutinho	3900	37,14
E.M. Paulo Luiz Barroso Oliveira	3900	37,14
E.M. Carlos Vanderson G. Pereira	3850	36,67
Centro de Capacitação Vinícius Vidal França Novo	3800	36,19
E.M. Theofilo D'Avila	3700	35,24
Creche Mun. Nair Aguiar Silva	3654,5	34,80
E.M. Lucio Nunes - Padrão Novo	3500	33,33
E.M. Almerinda Rocha de Magalhães	3300	31,43
Creche Clementina Melo - Padrão Novo	3140	29,90
E.M. João Laureano da Silva	3100	29,52
Creche Padre Rodrigo	3000	28,57
E.M. Clotilde de Oliveira Rodrigues - Padrão Novo	3000	28,57
Creche Mun. Prof. Maria Regina M. Santos	2980	28,38
Creche Municipal Nazareth Rodrigues Moreira	2940	28,00

E.M. Edilênio Silva de Souza	2850	27,14
E.M. Prof. Walquides de S. Lima - Padrão Novo	2850	27,14
Creche Mun. Amariles Menezes Vignoli	2800	26,67
Creche Professora Elda Amorim	2800	26,67
Creche Mun. Tia Juracy de F. Alves	2780	26,48
Creche Mun. Osvaldo da Silva Lima	2700	25,71
Creche Mun. Melchiades Carlos do Nascimento	2700	25,71
E.M. Belino Catharino de Souza	2650	25,24
Creche Municipal Orminda da Rosa Nunes	2600	24,76
E. M. Beatriz Amaral	2500	23,81
E.M. Valtemir José da Costa	2500	23,81
Creche Municipal Merice Oliveira - Padrão Novo	2450	23,33
Creche Mun. Domiciana Monteiro dos Santos	2400	22,86
	Potência total estimada	1.993,76 kWp

5.2. Quantitativos Estimados da Contratação

Os quantitativos da contratação devem guardar correspondência direta com a potência individual calculada para cada unidade e com o escopo efetivamente necessário à implantação, operação assistida e manutenção dos sistemas. A potência total de fornecimento e instalação deverá corresponder à soma das potências individualizadas, resultando, nesta etapa preliminar, em 1.993,76 kWp. Os quantitativos relativos à manutenção e à mão de obra especializada devem apresentar unidade de medida própria e periodicidade expressa, evitando que serviços medidos por tempo ou esforço profissional sejam identificados indistintamente em kWp.

SAQUAREMA
PREFEITURA

PMS
FLS: 848
ASS:

Quadro 1 – Distribuição da potência estimada por unidade escolar

Grupo	Unidade escolar	Potência estimada (kWp)
ENSINO FUNDAMENTAL	E. M. Beatriz Amaral	23,81
	E. M. Ismênia de Barros	100
	E. M. Jardim Ipitangas - Padrão Novo	98,1
	E. M. José Bandeira - Padrão Novo	60,48
	E.M. Almerinda Rocha de Magalhães	31,43
	E.M. Anízia Rosa de O. Coutinho	37,14
	E.M. Belino Catharino de Souza	25,24
	E.M. Carlos Vanderson G. Pereira	36,67
	E.M. Clotilde de Oliveira Rodrigues - Padrão Novo	28,57
	E.M. Edilênio Silva de Souza	27,14
	E.M. Elcira de O. Coutinho - Padrão Novo	61,9
	E.M. João Laureano da Silva	29,52
	E.M. Luciana Santana Coutinho	90,95
	E.M. Lucio Nunes - Padrão Novo	33,33
	E.M. Orge Ferreira dos Santos - Padrão Novo	51,43
	E.M. Paulo Luiz Barroso Oliveira	37,14
	E.M. Prof. Walquides de S. Lima - Padrão Novo	27,14
	E.M. Profª. Osiris Palmier da Veiga	41,9
	E.M. Theofilo D'Avila	35,24
	E.M. Valtemir José da Costa	23,81
	E.M. Vereador Ivan da Silva Melo - Padrão Novo	93,33
CRECHE	C. M E. Menaldo Carlos Magalhães	135,24
	C. M. E. Jurandir da Silva Melo	169,52
	C. M. E. Padre Manuel	137,14
	C. M.E. Gustavao Campos da Silveira - Predio Novo	127,62
	Creche Clementina Melo - Padrão Novo	29,9
	Creche Mun. Amariles Menezes Vignoli	26,67
	Creche Mun. Domiciana Monteiro dos Santos	22,86
	Creche Mun. Melchiades Carlos do Nascimento	25,71
	Creche Mun. Nair Aguiar Silva	34,8
	Creche Mun. Osvaldo da Silva Lima	25,71

Grupo	Unidade escolar	Potência estimada (kWp)
	Creche Mun. Prof. Maria Regina M. Santos	28,38
	Creche Mun. Tia Juracy de F. Alves	26,48
	Creche Municipal Merice Oliveira - Padrão Novo	23,33
	Creche Municipal Nazareth Rodrigues Moreira	28
	Creche Municipal Orminda da Rosa Nunes	24,76
	Creche Padre Rodrigo	28,57
	Creche Professora Elda Amorim	26,67
	Creche Sebastiana De Olivera Bravo Novo	41,9
SMECICT	Centro de Capacitação Vinícius Vidal França Novo	36,19

Quadro 2 – Itens e quantitativos consolidados por grupo de unidades

Item	Descrição	Ensino Fundamental	Creche	SMECICT
1	Fornecimento e instalação de sistema de energia fotovoltaica ON-GRID	963,26 kWp	994,27 kWp	36,19 kWp
2	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, inclusas substituições de componentes cobertos por garantia, limpezas recorrentes e inspeções visuais	11.559,12 kWp.mes	11.931,24 kWp.mes	434,28 kWp.mês
3	Mão de obra de arquiteto ou engenheiro pleno para serviços de consultoria de engenharia e arquitetura, inclusive encargos sociais	6 colaboradores		
4	Mão de obra de ajudante, inclusive encargos sociais	48 colaboradores		

Ressalta-se que os quantitativos apresentados possuem caráter preliminar e estimativo e poderão ser ajustados após as vistorias técnicas, validação das áreas disponíveis, análises estruturais das coberturas, compatibilização elétrica e elaboração dos projetos executivos. Eventual alteração deverá ser tecnicamente motivada, preservar a aderência à necessidade originalmente dimensionada e observar os limites e requisitos do instrumento de contratação e da concessionária de energia elétrica competente.

6. LEVANTAMENTO DE MERCADO

6.1. Análises de Contratações Anteriores do Próprio Órgão

No âmbito da Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Inclusão, Ciência e Tecnologia, não foram identificadas contratações anteriores, contratos, atas de registro de preços ou outros instrumentos vigentes relacionados à implantação, manutenção ou monitoramento de sistemas fotovoltaicos que pudessem ser utilizados como referência para a presente contratação. Dessa forma, não há registros anteriores no âmbito da Secretaria que permitam o aproveitamento de dados relativos a desempenho, preços praticados; dificuldades de execução ou lições aprendidas referentes ao objeto.

6.2. Análise das Soluções Disponíveis no Mercado

O levantamento de mercado foi orientado pela necessidade de identificar as soluções tecnológicas disponíveis para geração de energia solar fotovoltaica capazes de atender às unidades educacionais contempladas, considerando aspectos relacionados ao investimento inicial, custos de operação e manutenção, necessidade de armazenamento, dependência da rede pública, continuidade do fornecimento, vida útil dos equipamentos, complexidade operacional e compatibilidade com a infraestrutura existente.

Foram analisadas, como alternativas tecnológicas disponíveis no mercado, as configurações ON-GRID, OFF-GRID e híbrida. O sistema ON-GRID caracteriza-se pela operação conectada à rede pública de distribuição, possibilitando o aproveitamento da energia gerada e sua compensação de acordo com a regulamentação aplicável, sem a necessidade ordinária de utilização de sistemas de armazenamento. O sistema OFF-GRID, por sua vez, opera de forma independente da rede da concessionária, exigindo armazenamento de energia para atendimento das cargas nos períodos em que a geração fotovoltaica seja inexistente ou insuficiente. Já o sistema híbrido associa a conexão à rede pública à utilização de armazenamento, permitindo maior flexibilidade operacional e possibilidade de atendimento de cargas selecionadas durante eventuais interrupções do fornecimento.

A pesquisa de mercado e os estudos técnicos do setor energético demonstram que a incorporação de sistemas de armazenamento altera significativamente a composição e a complexidade da solução fotovoltaica. Além da aquisição das baterias, as configurações que utilizam armazenamento demandam equipamentos específicos de gerenciamento e conversão de energia, dimensionamento compatível com a autonomia pretendida, procedimentos adicionais de operação e manutenção e previsão de substituição dos componentes ao longo da vida útil do sistema. A Empresa de Pesquisa Energética – EPE, em seus estudos sobre Micro e Minigeração Distribuída e Baterias Atrás do Medidor integrantes do Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2035, analisa justamente as aplicações e a viabilidade econômica do armazenamento associado à geração distribuída, evidenciando que sua adoção deve estar relacionada às necessidades específicas de cada perfil de consumidor e à finalidade pretendida para o armazenamento.

Sob o aspecto funcional, os sistemas OFF-GRID apresentam maior aderência a instalações nas quais não exista disponibilidade de atendimento pela rede pública ou em que seja necessária autonomia energética. Os sistemas híbridos, por sua vez, mostram-se adequados quando, além da geração fotovoltaica, exista necessidade específica de armazenamento, continuidade de determinadas cargas ou gerenciamento energético que justifique a incorporação desses equipamentos. Estudos da EPE identificam, entre as aplicações das baterias atrás do medidor, funções relacionadas a backup e qualidade do fornecimento, aumento do autoconsumo da geração distribuída e gerenciamento do consumo de energia.

No caso das unidades educacionais abrangidas pelo presente ETP, os imóveis são atendidos pela rede pública de distribuição e a necessidade identificada está relacionada

primordialmente à geração de energia elétrica a partir de fonte renovável, com consequente redução da energia demandada da concessionária e das despesas associadas ao consumo. Não foi identificada necessidade de autonomia energética integral ou de armazenamento de energia que justificasse, como requisito ordinário da contratação, a adoção de bancos de baterias.

Nesse contexto, a solução ON-GRID apresenta maior aderência técnica à necessidade da Administração, pois permite que a geração fotovoltaica seja integrada às instalações elétricas existentes e à rede pública de distribuição, possibilitando a compensação da energia gerada nos termos da regulamentação aplicável, sem incorporar componentes destinados ao armazenamento cuja necessidade não foi caracterizada para o objeto. A ausência desses componentes também resulta em solução de menor complexidade operacional e reduz as necessidades específicas de manutenção, gerenciamento e substituição associadas aos sistemas de armazenamento.

Assim, a opção pelo sistema ON-GRID não decorre exclusivamente de uma avaliação de menor custo, mas da adequação entre as características da tecnologia e a necessidade efetivamente identificada pela Administração. As alternativas OFF-GRID e híbrida permanecem tecnicamente viáveis para contextos em que autonomia ou armazenamento constituam requisitos essenciais; entretanto, tais condições não foram identificadas como necessárias para as unidades contempladas neste estudo. Dessa forma, considerando a infraestrutura disponível, a finalidade da contratação e as características das soluções existentes no mercado, conclui-se pela maior adequação do sistema fotovoltaico ON-GRID para atendimento da demanda municipal.

6.3. Análise das Alternativas de Contratação

Definida a arquitetura tecnológica mais aderente, foram consideradas diferentes formas de atendimento da necessidade: realização de procedimento licitatório próprio para aquisição e implantação, adesão a ata de registro de preços vigente, locação de sistemas fotovoltaicos, geração compartilhada e contratação de créditos de energia. A comparação entre essas alternativas deve preceder a escolha do instrumento, demonstrando os efeitos econômicos e operacionais de cada modelo ao longo do horizonte de utilização.

Na aquisição com licitação própria, a Administração estrutura procedimento competitivo específico e passa a dispor do ativo implantado segundo as condições do futuro contrato, assumindo o planejamento e os prazos do certame. Na adesão a ata de registro de preços, a Administração pode utilizar solução previamente licitada, desde que comprovadas a compatibilidade do objeto, dos quantitativos e das condições técnicas, bem como a vantajosidade do preço para a realidade municipal. Na locação, a implantação e a disponibilização do sistema são remuneradas ao longo do período contratado e a propriedade do ativo dependerá das condições pactuadas. Na geração compartilhada e na contratação de créditos, o atendimento econômico ocorre sem a implantação integral de

geração em cada cobertura municipal, alterando a estrutura de propriedade, controle e benefício de longo prazo.

Para que a escolha seja tecnicamente auditável, a análise comparativa deverá registrar, para cada modelo, o custo global estimado no horizonte de avaliação, prazo de implantação, responsabilidades de manutenção, propriedade dos equipamentos ao final do período, riscos de reajuste, geração ou economia esperada e eventuais limitações regulatórias.

Para avaliação da melhor forma de atendimento à demanda apresentada foram considerados modelos de contratação:

ALTERNATIVA	MODELO	FORMA DE EXECUÇÃO	POSSÍVEIS PROBLEMAS	MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO
A	**Licitação própria para aquisição e implantação dos sistemas fotovoltaicos**	Realização de procedimento licitatório próprio para contratação de empresa especializada no fornecimento, instalação, comissionamento e demais serviços necessários à implantação dos sistemas fotovoltaicos nas unidades municipais.	• Maior prazo para conclusão das etapas de planejamento, licitação e contratação. • Necessidade de elaboração de projeto, especificações e orçamento próprios. • Maior demanda administrativa para condução e fiscalização de novo procedimento. • Necessidade de realizar nova disputa de preços para obtenção da proposta mais vantajosa.	**Concorrência ou Pregão Eletrônico**, conforme enquadramento definitivo do objeto e legislação aplicável.
B	**Locação de sistemas fotovoltaicos**	Contratação de empresa especializada para implantação e disponibilização dos sistemas fotovoltaicos, mediante remuneração durante o período contratual, permanecendo a propriedade dos equipamentos conforme as condições estabelecidas no contrato.	• Pagamentos continuados durante a vigência contratual. • Ausência de incorporação imediata dos equipamentos ao patrimônio municipal. • Necessidade de avaliação da relação custo-benefício ao longo de todo o período contratual. • Dependência das condições contratuais para manutenção, operação e eventual destinação dos equipamentos ao final da contratação.	**Licitação**, observada a natureza e as características da solução a ser contratada.

C	**Geração compartilhada ou contratação de créditos de energia**	Atendimento da demanda energética das unidades municipais por meio de geração compartilhada ou aquisição de créditos de energia, sem necessidade de implantação de sistemas fotovoltaicos próprios em cada unidade consumidora.	• Menor controle direto da Administração sobre os ativos de geração. • Dependência de condições regulatórias e operacionais do modelo adotado. • Necessidade de avaliação da disponibilidade e estabilidade da solução para atendimento das unidades municipais. • Não há incorporação dos sistemas fotovoltaicos ao patrimônio municipal.	**Contratação de serviço/fornecimento**, conforme o modelo escolhido e o respectivo enquadramento jurídico.
D	**Adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 – Município de Duque de Caxias/RJ**	Adesão à Ata de Registro de Preços vigente para contratação de empresa especializada na implantação dos sistemas fotovoltaicos, incluindo os serviços e demais obrigações previstos no instrumento, observados os quantitativos e as condições estabelecidas na Ata.	• Necessidade de comprovação da compatibilidade entre o objeto registrado e a necessidade do Município. • Necessidade de demonstração da vantajosidade dos preços registrados. • Limitação aos quantitativos e às condições estabelecidas na Ata. • Dependência da anuência dos responsáveis pela Ata e do fornecedor, quando exigida.	**Adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025**, observados os requisitos legais e regulamentares aplicáveis.

6.3.1. Análise das Alternativas de Contratação

Dentre as alternativas identificadas, passa-se à análise individual dos modelos considerados, à luz da viabilidade técnica, econômica, operacional e administrativa para atendimento da necessidade da Administração Pública:

6.3.1.1. Modelo A – Licitação própria para aquisição e implantação dos sistemas fotovoltaicos

Alternativa tecnicamente viável, porém com maior prazo para sua implementação, uma vez que demandaria a realização de todas as etapas de planejamento, elaboração dos documentos técnicos, pesquisa de preços, procedimento licitatório, contratação e posterior execução do objeto.

A adoção desse modelo também exigiria a estruturação de novo procedimento competitivo, com os correspondentes custos administrativos e necessidade de mobilização dos setores responsáveis pelo planejamento, contratação e fiscalização.

6.3.1.2. Modelo B – Locação de sistemas fotovoltaicos

Alternativa tecnicamente possível, mediante contratação de empresa especializada para implantação e disponibilização dos sistemas fotovoltaicos durante determinado período contratual.

Entretanto, o modelo apresenta características distintas da solução pretendida, especialmente quanto à propriedade dos equipamentos, à forma de remuneração e à incorporação dos ativos ao patrimônio público. Também demanda análise do custo global da contratação durante toda a vigência contratual, de modo a verificar sua relação custo-benefício em comparação com a aquisição e implantação dos sistemas.

6.3.1.3. Modelo C – Geração compartilhada ou contratação de créditos de energia

Alternativa que possibilita o atendimento da demanda energética das unidades consumidoras sem a implantação de sistemas fotovoltaicos próprios nos imóveis municipais.

Embora tecnicamente possível, o modelo apresenta menor controle direto da Administração sobre os ativos e sobre a infraestrutura de geração, além de depender das condições de disponibilidade, operação e compensação de energia aplicáveis ao modelo adotado. Também não proporciona a incorporação dos sistemas fotovoltaicos ao patrimônio municipal.

6.3.1.4. Modelo D – Adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025

Alternativa que consiste na adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025, do Município de Duque de Caxias/RJ, decorrente de procedimento licitatório previamente realizado, para contratação de empresa especializada na implantação dos sistemas fotovoltaicos, observadas as especificações, quantitativos, condições de execução e demais obrigações estabelecidas na respectiva Ata e seus instrumentos.

O modelo permite o aproveitamento de procedimento competitivo já realizado, com potencial redução do prazo necessário para a contratação e maior racionalização dos procedimentos administrativos, sem afastar a necessidade de comprovação da compatibilidade do objeto, adequação dos quantitativos, vantajosidade dos preços registrados e atendimento aos demais requisitos legais aplicáveis.

6.3.2Conclusão

Com base na análise comparativa realizada, conclui-se que a **adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025, correspondente ao Modelo D**, apresenta-se como a alternativa mais adequada ao atendimento da necessidade identificada, considerando:

- o aproveitamento de procedimento licitatório previamente realizado;
- a possibilidade de redução do prazo necessário para formalização da contratação e início da execução;
- a existência de solução previamente especificada e compatível, em princípio, com a necessidade identificada;
- a possibilidade de utilização de preços registrados como referência para a análise de vantajosidade;
- a racionalização dos procedimentos administrativos envolvidos na contratação;
- a possibilidade de contratação de empresa especializada para execução do objeto, observadas as condições estabelecidas na Ata;
- a necessidade de implantação dos sistemas fotovoltaicos nas unidades municipais, visando à eficiência energética, à utilização de fonte renovável e à racionalização das despesas com energia elétrica.

A adoção do Modelo D fica condicionada à comprovação, no curso da instrução processual, da compatibilidade técnica do objeto, da adequação dos quantitativos, da vantajosidade dos preços registrados, da vigência da Ata e do atendimento às demais exigências legais e regulamentares aplicáveis à adesão.

6.4. Conclusão do Levantamento de Mercado

Comprovados documentalmente os pressupostos acima, poderá ser concluída a vantajosidade da adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 em relação às demais alternativas analisadas. Até a juntada das informações indicadas, a conclusão permanece condicionada à demonstração objetiva da compatibilidade técnica, quantitativa e econômica exigida na fase preparatória.

6.5. Escolha do Objeto da Contratação

A partir da necessidade dimensionada e da análise das soluções disponíveis, o objeto tecnicamente aderente consiste na implantação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica conectados à rede pública de distribuição, na modalidade ON-GRID, abrangendo projeto executivo, fornecimento, instalação, adequações acessórias necessárias, homologação, comissionamento, ativação e monitoramento. A definição da forma de contratação e eventual adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 permanecerá condicionada à demonstração documental de compatibilidade e vantajosidade indicada neste ETP.

7. ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO

7.1. Pesquisa de Preços e Referências de Mercado

Para fins de aferição da compatibilidade dos preços e demonstração da vantajosidade da contratação, foram utilizadas 04 (quatro) referências de contratações públicas de objeto similar, cujos documentos integram o presente Estudo Técnico Preliminar como anexos.

As pesquisas contemplam contratações destinadas ao fornecimento e à instalação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica, permitindo estabelecer parâmetros comparativos com a solução pretendida pelo Município de Saquarema.

A utilização dessas referências considera não apenas o valor global das contratações, mas, sempre que possível, a unidade de medida em kWp e o respectivo valor unitário, de modo a permitir a comparação entre objetos de diferentes dimensões. Também são consideradas as particularidades de cada contratação, uma vez que os respectivos escopos podem compreender serviços complementares distintos, tais como elaboração de projetos, homologação perante a concessionária, monitoramento, manutenção, adequações de cobertura, comissionamento e demais serviços associados.

Quadro – Referências utilizadas para análise de vantajosidade

Referência	**Órgão/Entidade**	**Objeto comparável**	**Quantidade/Potência**	**Valor de referência**
Pesquisa 01	Município de Aquiraz/CE	Sistema de geração de energia solar fotovoltaica	Conforme ARP anexa	Conforme ARP anexa
Pesquisa 02	Município de Vila Velha/ES	Fornecimento e instalação de sistemas de micro e minigeração de energia solar fotovoltaica	18.783,73 kWp	**R$ 8.179,06/kWp**
Pesquisa 03	Município de Brejo Santo/CE	Instalação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica	3.897,30 kWp	**R$ 6.600,00/kWp**
Pesquisa 04	CIPEMAC – Município de Macapá/AP	Fornecimento e instalação de sistemas fotovoltaicos ON-GRID	Sistemas de 2,44 kWp	Valor registrado por unidade de sistema
Contratação pretendida – Saquarema/RJ	**Município de Saquarema/RJ**	**Fornecimento e instalação de sistemas**	**1.993,76 kWp**	**R$ 7.283,40/kWp**

Referência	Órgão/Entidade	Objeto comparável	Quantidade/Potência	Valor de referência
		fotovoltaicos ON-GRID		

Na pesquisa referente ao Município de Vila Velha, a própria Ata nº 049/2026 utiliza o kWp como unidade de contratação, registrando quantitativo de 18.783,73 kWp e preço unitário de R$ 8.179,06/kWp, sendo o objeto composto pelo fornecimento e instalação de sistemas fotovoltaicos e por serviços associados, como memorial descritivo, homologação, monitoramento, garantias e comissionamento.

A referência de Brejo Santo também é particularmente adequada à comparação, pois a Ata apresenta os sistemas fotovoltaicos dimensionados em kWp e utiliza valor unitário por kWp, permitindo comparação direta com a unidade adotada na presente contratação.

A pesquisa de Macapá, por sua vez, refere-se expressamente à implantação de sistemas fotovoltaicos conectados à rede – ON-GRID, incluindo módulos, microinversores, estruturas, componentes elétricos e equipamentos de proteção, tratando-se, portanto, de solução tecnicamente semelhante àquela pretendida pelo Município de Saquarema.

Considerando as referências pesquisadas e as diferenças existentes entre os respectivos escopos, verifica-se que o valor unitário de R$ 7.283,40/kWp considerado para a contratação pretendida pelo Município de Saquarema encontra respaldo nos preços praticados em contratações públicas similares, situando-se em patamar compatível com as referências analisadas. A comparação constitui elemento de suporte à demonstração da vantajosidade econômica, sem prejuízo da análise conjunta das especificações técnicas, obrigações acessórias, condições de execução e demais características que compõem cada contratação.

8. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

8.1. Caracterização Geral da Solução

A solução proposta consiste na contratação de empresa especializada, por meio de adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025, para prestação de serviços de engenharia destinados à implantação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica, na modalidade ON-GRID, visando atender às necessidades das unidades escolares municipais contempladas pela presente demanda.

A Ata de Registro de Preços nº 126/2025 e o respectivo Edital que originou o procedimento licitatório encontram-se anexados ao presente Estudo Técnico Preliminar como **Anexo I** e **Anexo II**, respectivamente, passando a integrar a instrução processual e servindo de

referência para as especificações técnicas, condições de execução e demais requisitos aplicáveis à solução pretendida.

A contratação será executada sob o regime de empreitada por preço global, abrangendo todas as etapas necessárias à implantação, homologação e entrada em operação dos sistemas fotovoltaicos, incluindo o fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra especializada e a execução integral dos serviços correlatos.

A solução contemplará o fornecimento e a instalação de módulos fotovoltaicos, inversores solares, estruturas metálicas de fixação, quadros elétricos, dispositivos de proteção elétrica, *string boxes*, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), cabeamentos, conectores, sistema de monitoramento remoto e demais componentes indispensáveis ao adequado funcionamento dos sistemas de geração de energia.

Além do fornecimento dos equipamentos e materiais, a contratação abrangerá a elaboração dos projetos executivos, a realização de levantamentos técnicos complementares, a análise estrutural das coberturas, a emissão das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, a execução de adequações elétricas eventualmente necessárias, a aprovação e homologação dos sistemas junto à concessionária de energia elétrica, a instalação completa dos sistemas fotovoltaicos, a realização de testes operacionais, o comissionamento e a ativação dos sistemas, a configuração do sistema de monitoramento remoto e o treinamento operacional das equipes indicadas pela Administração Pública.

Ressalta-se que foram realizadas vistorias técnicas preliminares nas unidades contempladas, tendo sido constatada, em análise inicial, a viabilidade para instalação dos sistemas fotovoltaicos nas coberturas existentes. Contudo, as validações estruturais definitivas deverão ser efetuadas pela futura contratada durante a elaboração dos projetos executivos.

Os sistemas deverão operar em tensão compatível com os padrões elétricos existentes nas unidades consumidoras municipais, predominantemente em 127/220V, observando integralmente as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as regulamentações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem como os requisitos técnicos estabelecidos pela concessionária local de distribuição de energia.

A solução deverá contemplar sistema de monitoramento remoto individualizado por unidade escolar, possibilitando o acompanhamento, em tempo real, da geração de energia, do desempenho operacional dos sistemas, da eficiência energética e da ocorrência de eventuais falhas, proporcionando maior controle gerencial e operacional por parte da Administração.

De forma complementar, deverá ser prevista compatibilidade operacional para funcionamento inicial dos sistemas em modo **Grid Zero**, com controle da exportação de energia para a rede pública, permitindo que a energia gerada seja prioritariamente consumida pelas próprias unidades durante a fase de regularização e homologação junto à concessionária de energia elétrica.

Essa medida permitirá o início da utilização da energia produzida antes da conclusão do processo de homologação definitiva, contribuindo para a redução imediata do consumo de energia elétrica das unidades contempladas, sem prejuízo do atendimento às exigências técnicas e regulatórias aplicáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão ser novos, de primeiro uso, certificados pelos órgãos competentes e acompanhados das garantias exigidas pelo fabricante, observando requisitos mínimos de qualidade, eficiência energética, durabilidade e segurança operacional, que serão detalhados no Termo de Referência.

Não integram o escopo da contratação os serviços continuados de limpeza e manutenção preventiva ou corretiva após o término do período de garantia contratual, permanecendo eventual contratação futura desses serviços condicionada à conveniência e oportunidade da Administração Pública.

A contratação integrada da solução mostra-se necessária em razão da complexidade técnica envolvida, garantindo compatibilidade entre projeto, fornecimento de equipamentos, instalação e operação dos sistemas, além de proporcionar maior eficiência, padronização tecnológica, economicidade administrativa e centralização das responsabilidades técnicas em um único contratado.

A estimativa orçamentária observará referências oficiais aplicáveis aos serviços de engenharia, especialmente as tabelas SINAPI, EMOP e SCO, complementadas por pesquisas de mercado e análise de contratações públicas similares, visando assegurar a compatibilidade dos preços estimados com os valores praticados no mercado.

Considerando a natureza técnica do objeto, poderá ser prevista a realização de visita técnica facultativa pelas empresas interessadas, com o objetivo de proporcionar conhecimento adequado das condições locais de execução, contribuindo para a elaboração de propostas mais precisas e para a mitigação de riscos durante a execução contratual.

A escolha pela adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 fundamenta-se na comprovação de que a solução registrada atende integralmente às necessidades da Administração Municipal, apresentando compatibilidade técnica, operacional e econômica com os objetivos da contratação. Além disso, a adesão possibilita maior celeridade na implementação da solução, redução dos custos administrativos relacionados à realização de novo procedimento licitatório e observância aos princípios da eficiência, economicidade e interesse público previstos na Lei Federal nº 14.133/2021.

8.2. Garantia, Operação Assistida e Entregáveis

Os prazos de garantia dos módulos, inversores, estruturas, equipamentos, serviços de instalação e demais componentes deverão ser definidos no Termo de Referência e compatibilizados com as condições efetivamente ofertadas na solução escolhida.

9. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO

Após análise técnica, operacional e econômica da solução pretendida, verificou-se que a contratação deverá ocorrer de forma integrada, em lote único, contemplando todas as unidades escolares previstas no escopo da futura contratação.

A adoção de contratação única mostra-se mais vantajosa para a Administração Pública em razão da natureza técnica e da elevada interdependência existente entre as etapas de elaboração dos projetos executivos, fornecimento dos equipamentos, instalação dos sistemas, homologação junto à concessionária de energia elétrica e ativação da geração fotovoltaica.

A execução integrada da solução proporciona maior padronização tecnológica dos equipamentos e sistemas a serem implantados, favorecendo a compatibilidade operacional entre os componentes, uniformidade dos procedimentos executivos e melhor desempenho global dos sistemas de geração de energia.

Além disso, a contratação em lote único possibilita ganho de escala, redução dos custos administrativos e otimização logística da execução contratual, refletindo diretamente na economicidade da contratação e na maior eficiência da gestão pública.

A eventual divisão da contratação por unidades escolares ou por grupos de unidades poderia acarretar aumento dos custos operacionais e administrativos, fragmentação da responsabilidade técnica, maior complexidade de fiscalização contratual, riscos de incompatibilidade entre equipamentos e sistemas distintos, além da possibilidade de despadronização tecnológica das soluções implantadas.

Cumpre destacar, ainda, que o modelo integrado favorece maior eficiência no acompanhamento contratual, centralização das responsabilidades perante a Administração Pública e melhor controle sobre os cronogramas de execução, homologação e entrada em operação dos sistemas fotovoltaicos.

Sob o aspecto técnico, a solução demanda compatibilização entre projeto, estrutura, sistema elétrico, equipamentos e parâmetros de geração energética, circunstância que reforça a necessidade de centralização da execução em única contratada, mitigando riscos operacionais e garantindo maior segurança técnica à implantação dos sistemas.

A decisão quanto ao não parcelamento refere-se à execução integrada da solução técnica e não dispensa a demonstração autônoma da vantajosidade da forma de contratação escolhida. A eventual adesão à ata de registro de preços deverá observar a comparação prevista no levantamento de mercado e a correspondência integral entre o escopo técnico, os quantitativos e os preços considerados neste ETP.

Diante do exposto, conclui-se que o não parcelamento da solução representa a alternativa mais adequada ao interesse público, observando-se os princípios da economicidade, eficiência, planejamento, padronização e obtenção da proposta mais vantajosa previstos na Lei nº 14.133/2021.

10. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

SAQUAREMA
PMS
PREFEITURA
FLS:
ASS:

A implantação dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica poderá demandar, em determinadas unidades escolares, a realização de adequações complementares de natureza elétrica, estrutural ou civil, necessárias à perfeita compatibilização da infraestrutura existente com os sistemas a serem implantados.

Dentre as possíveis intervenções correlatas, destacam-se adequações em quadros elétricos, reforços estruturais pontuais, substituição de componentes elétricos obsoletos, ajustes nas instalações elétricas existentes, implantação de dispositivos complementares de proteção e demais intervenções eventualmente identificadas durante a elaboração dos projetos executivos e vistorias técnicas detalhadas.

Também poderão ser necessárias atividades complementares relacionadas à análise estrutural das coberturas, levantamentos técnicos especializados e atendimento às exigências técnicas da concessionária de energia elétrica para homologação dos sistemas fotovoltaicos.

Ressalta-se que eventuais obras complementares necessárias à adequação da infraestrutura das unidades escolares poderão ser executadas no âmbito do Contrato Administrativo nº 053/2023, observadas a compatibilidade do objeto contratual, a disponibilidade contratual existente e a viabilidade técnica das intervenções eventualmente necessárias.

A integração entre as contratações mostra-se importante para garantir adequada compatibilização entre as soluções de engenharia, maior eficiência operacional da execução contratual e mitigação de riscos relacionados à implantação dos sistemas fotovoltaicos nas unidades contempladas.

Cumpre destacar, contudo, que a necessidade e extensão das adequações complementares somente poderão ser definidas de forma conclusiva após a elaboração dos projetos executivos e realização dos levantamentos técnicos detalhados pela futura contratada.

11. DEMONSTRAÇÃO DO ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO

A contratação encontra-se alinhada aos objetivos institucionais de modernização da infraestrutura das unidades escolares, racionalização das despesas de custeio, eficiência energética e sustentabilidade ambiental, buscando reduzir o consumo faturado de energia elétrica e ampliar a utilização de fonte renovável nos prédios públicos municipais.

O planejamento da solução deverá manter coerência entre a necessidade identificada, o dimensionamento das unidades consumidoras, a disponibilidade orçamentária, os instrumentos de planejamento aplicáveis e as metas administrativas relacionadas à infraestrutura e à eficiência energética.

No que se refere à existência de plano ou programa formal específico, não foi identificada, no âmbito do Município, vinculação da presente contratação a plano, programa ou instrumento específico de eficiência energética. A contratação, contudo, mostra-se compatível com as diretrizes gerais de modernização da infraestrutura pública, racionalização dos recursos e promoção da sustentabilidade ambiental.

12. DEMONSTRAÇÃO DO ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO (PCA)

A presente contratação não consta do Plano de Contratações Anual (PCA) correspondente ao exercício, tendo em vista que a necessidade foi identificada posteriormente ao período de elaboração e consolidação do referido instrumento de planejamento.

Dessa forma, não há número ou código de item do PCA, valor previsto ou registro específico a ser indicado para a presente demanda.

A ausência de previsão no PCA decorre da superveniência da necessidade, não afastando a necessidade de seu adequado planejamento e da compatibilização da contratação com os demais instrumentos de planejamento e com a disponibilidade orçamentária e financeira do Município.

A demanda deverá ser considerada nos instrumentos de planejamento subsequentes, quando aplicável, de modo a assegurar sua adequada integração ao planejamento anual das contratações da Administração.

13. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a implantação dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica, por meio da adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025, espera-se alcançar resultados expressivos sob os aspectos econômico, operacional, ambiental e institucional.

Entre os principais benefícios previstos, destacam-se a redução significativa das despesas com energia elétrica das unidades escolares municipais, o aumento da eficiência energética das edificações públicas, a modernização da infraestrutura elétrica existente e o fortalecimento das ações de sustentabilidade ambiental promovidas pelo Município.

Considerando o histórico de consumo das unidades contempladas e o dimensionamento preliminar realizado, estima-se que os sistemas fotovoltaicos possam proporcionar compensação energética capaz de reduzir entre 90% e 95% do consumo faturado de energia elétrica, observadas as condições efetivas de geração, a sazonalidade climática, o perfil de consumo das unidades e o desempenho operacional dos sistemas após sua implantação.

Sob o aspecto financeiro, projeta-se relevante redução das despesas atualmente suportadas pela Administração Pública com fornecimento de energia elétrica, contribuindo para a otimização da aplicação dos recursos públicos e para maior previsibilidade orçamentária das despesas continuadas da rede municipal de ensino.

Além dos benefícios econômicos decorrentes da geração de energia, a adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 permitirá maior celeridade na contratação, redução dos custos administrativos relacionados à realização de novo procedimento licitatório e antecipação dos resultados esperados pela Administração, em razão da utilização de solução previamente licitada e registrada mediante procedimento competitivo.

No aspecto operacional, a implantação dos sistemas proporcionará maior autonomia energética às unidades escolares, melhoria da infraestrutura elétrica existente e ampliação da capacidade de atendimento das demandas decorrentes da climatização dos ambientes e da utilização crescente de equipamentos tecnológicos nas atividades educacionais.

Sob a ótica ambiental, a contratação contribuirá para a utilização de fonte renovável de energia, para a redução indireta da emissão de gases de efeito estufa e para o fortalecimento das políticas públicas de sustentabilidade adotadas pelo Município.

Para acompanhamento dos resultados alcançados, poderão ser utilizados, entre outros, os seguintes indicadores de desempenho:

- percentual de redução das despesas com energia elétrica das unidades contempladas;
- percentual de compensação energética proporcionada pelos sistemas implantados;
- índice de disponibilidade operacional dos sistemas fotovoltaicos;
- eficiência média de geração energética das unidades monitoradas;
- prazo estimado de retorno do investimento (payback);
- percentual de atendimento da demanda energética das unidades contempladas.

Dessa forma, conclui-se que a solução pretendida apresenta elevado potencial de geração de benefícios econômicos, operacionais, ambientais e institucionais, alinhando-se aos princípios da eficiência, economicidade, planejamento, sustentabilidade e interesse público previstos na Lei Federal nº 14.133/2021.

14. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Previamente à formalização da contratação, a Administração deverá consolidar os documentos e informações técnicas necessários à adequada instrução do processo e à implantação da solução, especialmente a identificação das unidades consumidoras, dados de consumo e demanda, histórico de faturas de energia elétrica e informações disponíveis sobre as áreas de cobertura e instalações elétricas e estruturais.

Deverá ser validado o dimensionamento preliminar dos sistemas por equipe técnica competente, considerando, entre outros aspectos, a potência estimada, disponibilidade e condições das áreas de instalação, sombreamento, acessibilidade, características das coberturas, instalações elétricas, padrões de entrada, níveis de tensão, quadros e proteções.

A Administração deverá concluir a pesquisa de preços e a memória de cálculo do orçamento estimado, assegurando a compatibilidade entre os quantitativos, o escopo e as referências utilizadas. No caso de adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025, deverá ser formalizada a análise de vantajosidade, com a comparação dos preços registrados com os referenciais de mercado e a verificação da compatibilidade do objeto, das especificações e dos quantitativos pretendidos.

Deverão ser formalmente definidos os responsáveis pela gestão e fiscalização da contratação, bem como planejada a execução dos serviços de forma compatível com o funcionamento das unidades escolares, especialmente quanto ao acesso às instalações,

horários de trabalho, isolamento e sinalização das áreas e medidas de segurança, de modo a minimizar interferências nas atividades escolares.

A Administração deverá disponibilizar à contratada as informações e documentos necessários aos procedimentos de conexão dos sistemas junto à concessionária de energia elétrica, cabendo à contratada executar os procedimentos técnicos de sua responsabilidade e promover as adequações necessárias à entrada em operação, conforme as obrigações estabelecidas no instrumento contratual.

As providências preparatórias deverão ser registradas nos autos, com indicação dos responsáveis e, quando aplicável, dos prazos para cumprimento, assegurando a rastreabilidade entre o planejamento, a contratação e a implantação da solução.

Antes do recebimento definitivo, deverão ser conferidos os documentos e elementos previstos no Termo de Referência e no instrumento contratual, incluindo, conforme aplicável, projetos e documentação "as built", ARTs ou documentos de responsabilidade técnica, manuais, garantias, registros de testes e comissionamento, documentação dos equipamentos, informações de monitoramento, comprovação da conexão e entrada em operação e registros de eventual treinamento.

15. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Além das correlações técnicas descritas no item 10, não foram identificadas, nesta etapa, outras contratações obrigatoriamente interdependentes para viabilizar a solução. Eventuais adequações elétricas, estruturais ou civis complementares deverão ser avaliadas conforme os levantamentos técnicos e, quando couber, executadas por instrumento contratual compatível.

16. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE – IMPACTOS AMBIENTAIS

A implantação dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica nas unidades escolares municipais apresenta impactos ambientais predominantemente positivos, especialmente em razão da substituição parcial do consumo de energia elétrica proveniente de fontes convencionais por fonte limpa, renovável e de baixa emissão de poluentes.

A utilização da energia solar fotovoltaica contribui diretamente para fortalecimento das políticas públicas de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e racionalização do consumo de recursos naturais, alinhando-se às diretrizes contemporâneas de desenvolvimento sustentável aplicáveis à Administração Pública.

A solução proposta possui potencial de contribuir para redução indireta da emissão de gases de efeito estufa, especialmente dióxido de carbono (CO_2), decorrente da diminuição da demanda energética proveniente de fontes convencionais de geração de energia elétrica.

Além dos benefícios ambientais relacionados à geração de energia limpa, a implantação dos sistemas fotovoltaicos também contribui para disseminação de práticas sustentáveis no âmbito da rede municipal de ensino, fortalecendo a conscientização ambiental da

comunidade escolar e incentivando a adoção de soluções energeticamente eficientes nos prédios públicos municipais.

Os equipamentos e materiais empregados na solução deverão observar padrões mínimos de eficiência energética, qualidade, segurança operacional e conformidade ambiental, atendendo às normas técnicas e regulamentações aplicáveis ao setor.

A futura contratada deverá ainda observar práticas ambientalmente adequadas durante a execução dos serviços, especialmente no que se refere ao gerenciamento, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada de resíduos eventualmente gerados durante a instalação dos sistemas.

Também deverão ser observadas práticas de logística reversa aplicáveis aos componentes eletroeletrônicos e materiais utilizados, em conformidade com a legislação ambiental vigente, especialmente no que se refere à destinação ambientalmente adequada de embalagens, cabos, conectores, equipamentos danificados ou componentes eventualmente substituídos durante a execução contratual.

Ressalta-se que a solução pretendida apresenta baixo impacto ambiental durante sua operação, elevada vida útil dos equipamentos e reduzida necessidade de intervenções permanentes após sua implantação, fatores que reforçam sua viabilidade ambiental e sustentabilidade operacional ao longo do tempo.

Logo, verifica-se que a contratação pretendida se encontra alinhada às políticas públicas de sustentabilidade, eficiência energética e responsabilidade ambiental, contribuindo para modernização da infraestrutura pública municipal e promoção do uso de fontes renováveis de energia.

17. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Diante dos estudos realizados, verifica-se a viabilidade técnica e ambiental da implantação de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica ON-GRID nas unidades escolares municipais, em razão da aderência da tecnologia à finalidade de compensação do consumo de energia elétrica, da possibilidade de integração à infraestrutura existente e dos benefícios associados à utilização de fonte renovável de energia, condicionada à validação dos levantamentos estruturais, elétricos e das condições das coberturas das unidades contempladas.

O dimensionamento preliminar foi elaborado a partir do histórico de consumo das unidades educacionais e das características técnicas necessárias ao atendimento da demanda identificada. A implantação da solução apresenta potencial para redução significativa da energia demandada da rede da concessionária e, consequentemente, para diminuição das despesas do Município com consumo de energia elétrica, devendo os resultados efetivamente alcançados ser acompanhados durante a operação dos sistemas por meio dos dados de geração, compensação e consumo.

Sob o aspecto econômico, a estimativa da contratação foi confrontada com referências provenientes de contratações públicas de objetos similares, cujos documentos integram o

presente estudo como anexos. A análise comparativa demonstra que os preços considerados para a solução pretendida se encontram compatíveis com os parâmetros identificados no mercado, considerando-se, ainda, as diferenças de escopo, porte, características das instalações e serviços acessórios presentes em cada contratação utilizada como referência. Quanto à forma de contratação, a adesão à Ata de Registro de Preços nº 126/2025 mostra-se alternativa passível de adoção, desde que confirmadas, nos autos, a correspondência entre os itens registrados e a necessidade do Município, a compatibilidade das especificações técnicas, a disponibilidade dos quantitativos, a vigência do instrumento, a anuência dos envolvidos e o atendimento aos requisitos legais aplicáveis. A vantajosidade econômica da adesão deverá permanecer demonstrada por meio da comparação com as referências de mercado anexadas ao processo e com os demais elementos que compõem a formação do preço de referência.

Assim, conclui-se pela **viabilidade da contratação**, considerando que a solução fotovoltaica ON-GRID se mostra tecnicamente adequada à necessidade identificada, apresenta potencial de redução das despesas com energia elétrica e encontra respaldo nas referências de mercado analisadas. O prosseguimento do processo deverá observar a conclusão da instrução técnica e administrativa, a validação dos quantitativos e das condições das unidades, bem como a comprovação documental dos requisitos necessários à formalização da contratação.

Saquarema, 02 setembro de 2026.

Sydney Sart Sanches
Assessor de Manutenção e Acomp. de obras da Educação
Mat.: 216879
Saquarema – RJ

Patrícia da Silva Oliveira
Secretária Municipal de Educação, Cultura,
Inclusão, Ciência e Tecnologia
Matrícula: 46108
Saquarema – RJ