LAUDO TÉCNICO DE ENGENHARIA

GUARANI DE GOIÁS – GO

Solicitante: Prefeitura Municipal de Guarani de Goiás – GO

Localidade: 9 locais contemplados no projeto básico

Data informada para vistoria: 22/07/2026 (abrangência estrutural e registros de campo a comprovar)

1. **OBJETIVO**

O presente laudo técnico preliminar objetiva caracterizar as coberturas municipais previstas para receber sistemas fotovoltaicos, identificar as condições construtivas aparentes documentadas, estimar o acréscimo de carregamento permanente e estabelecer as verificações necessárias à comprovação de capacidade resistente, sem antecipar a liberação da montagem.

2. **ATIVIDADES BÁSICAS**

Compreendem às etapas desenvolvidas durante a realização do presente trabalho de inspeção:

- Levantamento documental e análise de registros fotográficos disponíveis; vistoria estrutural específica pendente de confirmação documental.

- Coleta de Dados

- Diagnóstico da situação encontrada

- Conclusão

3. **CONDIÇÕES E LIMITAÇÕES**

Este laudo de inspeção segue as condições abaixo relacionadas, além, de estar sujeito às seguintes limitações:

- O trabalho apresentado e os resultados são validos para a sequência metodológica apresentada e como parecer técnico, sendo vedada a utilização deste laudo de inspeção em conexão com qualquer outro.
- O responsável técnico não assume responsabilidade sobre matéria alheia ao exercício profissional , estabelecido em leis, códigos e regulamentos próprios.

4. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Apresentar a caracterização documental das coberturas municipais previstas para receber módulos fotovoltaicos, estimar as cargas permanentes adicionais associadas ao sistema gerador e indicar as informações e verificações indispensáveis para uma conclusão sobre a capacidade resistente das estruturas existentes.

4.1. GINÁSIO CMEI

Quantitativo de referência: 120 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Metálica.



Figura 1 - Vista externa estrutura ginásio.



Figura 2 - Detalhe estrutura metálica.



Figura 3 - Detalhe vista externa.



Figura 4 - Composição e Layout dos módulos na cobertura.

A edificação apresenta sistema estrutural misto, constituído por elementos de concreto armado e estrutura metálica, com cobertura em formato de arco, destinada ao abrigo de quadra poliesportiva ou espaço de uso coletivo.

A estrutura da cobertura é composta por tesouras metálicas treliçadas de geometria arqueada, constituídas por banzos superiores e inferiores, montantes e diagonais, responsáveis pela sustentação e distribuição dos carregamentos. O conjunto apresenta terças metálicas dispostas transversalmente aos arcos, que servem de apoio às telhas metálicas.

A cobertura apresenta geometria curva, com telhamento metálico contínuo, apoiado sobre elementos estruturais metálicos. Observa-se, ainda, a presença de elementos de concreto ou alvenaria nas regiões de apoio, não sendo possível identificar integralmente o sistema de sustentação e fundação por meio da imagem apresentada.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	**Caracterização**
Tipologia	Quadra poliesportiva coberta
Sistema estrutural	Misto, com elementos metálicos e de concreto
Estrutura principal da cobertura	Tesouras metálicas treliçadas em arco
Estrutura secundária	Terças e perfis metálicos
Telhamento	Chapas metálicas
Geometria da cobertura	Arqueada, com curvatura contínua
Elementos de sustentação	Apoios estruturais em concreto e elementos metálicos
Fundações	Não identificáveis na imagem
Elementos complementares	Montantes, diagonais, banzos e componentes auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para instalação de sistema fotovoltaico

Sob o aspecto construtivo, a edificação apresenta características que permitem a implantação de módulos fotovoltaicos sobre a cobertura, em razão da existência de estrutura metálica treliçada e de uma área contínua disponível.

Conclusão: A edificação apresenta configuração estrutural compatível com a instalação de sistema fotovoltaico.

4.2. GINÁSIO ESCOLA MUNICIPAL EMERSON

Quantitativo de referência: 120 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Metálica.

Registro fotográfico:

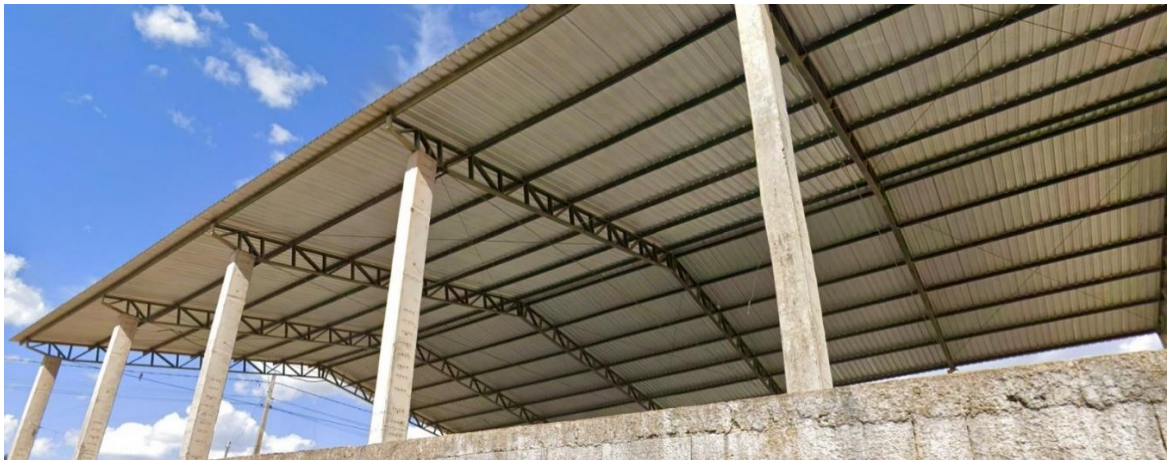


Figura 5 - Vista externa inferior da estrutura.



Figura 6 - Vista externa frontal.



Figura 7 - Vista da estrutura.



Figura 8 - Vista aérea cobertura.

Implantação:



Caracterização estrutural: A edificação apresentada consiste em uma quadra poliesportiva coberta, constituída por sistema estrutural misto de concreto armado e aço, com cobertura metálica de geometria predominantemente em duas águas.

A estrutura principal é composta por pilares de concreto armado, dispostos ao longo das laterais da quadra, responsáveis pela sustentação da cobertura e transmissão dos esforços às fundações. Sobre esses apoios encontra-se uma estrutura metálica formada por treliças, vigas e elementos de contraventamento, responsáveis pela sustentação e estabilidade do conjunto.

A cobertura apresenta telhamento em chapas metálicas, apoiadas sobre terças e elementos secundários de aço, com inclinação destinada ao escoamento das águas pluviais. Observa-se a utilização de treliças metálicas de geometria triangular, com barras diagonais e verticais que contribuem para a distribuição dos esforços provenientes das cargas permanentes e variáveis.

A edificação possui configuração aberta nas laterais, sem fechamentos verticais contínuos, característica que proporciona ventilação natural, mas exige atenção especial aos esforços decorrentes da ação do vento, sobretudo em eventuais intervenções na cobertura.

Elemento	Caracterização
Tipologia	Quadra poliesportiva coberta
Sistema estrutural	Misto, em concreto armado e aço
Pilares	Concreto armado
Estrutura principal da cobertura	Treliças metálicas
Estrutura secundária	Terças e perfis metálicos
Telhamento	Chapas metálicas
Geometria da cobertura	Duas águas, com baixa inclinação
Fechamentos laterais	Predominantemente abertos
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Contraventamentos e ligações	Constituída por tesouras e treliças metálicas, terças e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade.

Considerações para instalação de sistema fotovoltaico

Sob o aspecto construtivo, a edificação apresenta características que permitem a implantação de módulos fotovoltaicos sobre a cobertura, em razão da existência de estrutura metálica treliçada e de uma área contínua disponível.

Conclusão: A edificação apresenta configuração estrutural compatível com a instalação de sistema fotovoltaico.

4.3. FEIRA MUNICIPAL

Quantitativo de referência: 120 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Metálica.

Registro fotográfico:



Figura 9 - Vista frontal feira municipal.



Figura 10 - Vista tesouras metalicas.



Figura 11 - Vista aérea confirmando a integridade da cobertura.

Implantação:



Caracterização estrutural – Feira Municipal

A edificação apresenta sistema estrutural misto, constituído por elementos de concreto armado, alvenaria e estrutura metálica, com cobertura destinada ao abrigo da área de circulação e comercialização da Feira Municipal.

A estrutura principal da cobertura é composta por tesouras e treliças metálicas, associadas a terças e perfis metálicos secundários, responsáveis pela sustentação do telhamento e pela distribuição dos carregamentos aos elementos de apoio.

A cobertura apresenta geometria predominantemente em duas águas, com baixa inclinação, revestida por telhas metálicas e complementada por fechamentos verticais metálicos nas extremidades. A edificação possui áreas parcialmente abertas nas laterais e elementos de fechamento em alvenaria, caracterizando um ambiente coberto com ventilação natural.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	**Caracterização**
Tipologia	Feira Municipal coberta
Sistema estrutural	Misto, com elementos de concreto, alvenaria e aço
Estrutura principal da cobertura	Tesouras e treliças metálicas
Estrutura secundária	Terças e perfis metálicos
Telhamento	Telhas metálicas
Geometria da cobertura	Duas águas, com baixa inclinação
Elementos de sustentação	Pilares e apoios estruturais associados aos elementos metálicos
Fechamentos laterais	Parciais, em alvenaria
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Elementos complementares	Banzos, montantes, diagonais e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para o Laudo Estrutural

A edificação apresenta estrutura metálica treliçada, com configuração construtiva favorável à implantação de sistema fotovoltaico sobre a cobertura. A disposição dos módulos fotovoltaicos apresentada na imagem aérea corresponde a uma simulação virtual de implantação, destinada à avaliação preliminar do aproveitamento da área disponível.

Sob o aspecto estrutural, a instalação proposta deverá considerar os carregamentos adicionais provenientes dos módulos fotovoltaicos, estruturas de fixação e demais componentes, bem como os esforços decorrentes da ação do vento e sua transmissão aos elementos de sustentação.

A configuração estrutural observada indica potencial de aproveitamento da cobertura.

4.4. ACADEMIA DA SAÚDE

Quantitativo de referência: 60 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Cerâmico.

Registro fotográfico:



Figura 12 - Vista lateral estrutura.



Figura 13 - Vista da estrutura.



Figura 14 - Imagem aérea antes da revitalização da cobertura com telhamento novo.

Implantação:



Caracterização estrutural – Academia da Saúde

A edificação apresenta sistema estrutural predominantemente metálico, constituído por pilares de aço e elementos treliçados, destinado à sustentação da cobertura da área de atividades físicas e equipamentos da Academia da Saúde.

A estrutura principal da cobertura é composta por tesouras e treliças metálicas, associadas a vigas, terças e perfis metálicos secundários, responsáveis pela sustentação do telhamento e pela transmissão dos carregamentos aos pilares de apoio.

A cobertura apresenta geometria predominantemente em uma água, com inclinação moderada, sendo constituída por telhas onduladas apoiadas sobre a estrutura metálica. A edificação possui laterais abertas, favorecendo a ventilação natural, e fechamento periférico parcial por mureta de alvenaria e gradil metálico.

Destaca-se que o telhamento da edificação foi refeito recentemente, constituindo uma intervenção relevante nas condições de conservação da cobertura. As imagens apresentam telhas com aspecto visual uniforme, sem deformações ou danos aparentes significativos, embora a avaliação de sua integridade e das respectivas fixações dependa de inspeção específica.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	**Caracterização**
Tipologia	Academia da Saúde – área coberta para atividades físicas
Sistema estrutural	Predominantemente metálico
Estrutura principal da cobertura	Tesouras e treliças metálicas
Estrutura secundária	Terças, vigas e perfis metálicos
Elementos de sustentação	Pilares metálicos
Telhamento	Telhas onduladas, com substituição recente
Geometria da cobertura	Uma água, com inclinação moderada
Fechamentos laterais	Abertos, com mureta e gradil metálico no perímetro
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Elementos complementares	Banzos, montantes, diagonais e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para o Laudo Estrutural

A edificação apresenta estrutura metálica treliçada, com configuração construtiva favorável à implantação de sistema fotovoltaico sobre a cobertura.

4.5. CMEI

Quantitativo de referência: 52 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Fibrocimento.

Registro fotográfico:



Figura 15 - Vista aérea estrutura.

Implantação:



Figura 16 - Simulação layout dos módulos.

Caracterização estrutural da edificação

A edificação apresenta sistema estrutural predominantemente madeira, constituído por tesouras, treliças, vigas, terças e demais elementos de sustentação e estabilidade, destinados ao suporte da cobertura de grande extensão.

A cobertura apresenta geometria composta por planos inclinados, com diferentes níveis e inclinações, sendo revestida por telhas metálicas. A configuração estrutural permite a formação de amplas áreas cobertas, com distribuição dos carregamentos por meio dos elementos metálicos principais e secundários até os respectivos apoios.

Observa-se uma cobertura de dimensões consideráveis, com superfície predominantemente contínua, apresentando condições geométricas favoráveis ao aproveitamento parcial para instalação de módulos fotovoltaicos.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	Caracterização
Sistema estrutural	Predominantemente metálico
Estrutura principal da cobertura	Tesouras e treliças metálicas
Estrutura secundária	Terças, vigas e perfis metálicos
Telhamento	Telhas metálicas
Geometria da cobertura	Planos inclinados, com diferentes níveis
Elementos de sustentação	Estrutura metálica apoiada em elementos estruturais existentes
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Elementos complementares	Banzos, montantes, diagonais e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para o Laudo Estrutural

A edificação apresenta cobertura de estrutura metálica, com ampla superfície disponível e configuração construtiva favorável à implantação de sistema de geração fotovoltaica.

A disposição dos módulos fotovoltaicos apresentada na Figura 16 corresponde exclusivamente a uma simulação eletrônica de implantação, elaborada para demonstrar o posicionamento previsto dos equipamentos, não representando uma instalação existente.

Destaca-se que a área projetada para ocupação pelos módulos fotovoltaicos corresponde a uma parcela relativamente pequena da superfície total da cobertura, caracterizando uma implantação parcial e localizada. Essa disposição permite preservar uma parcela significativa da cobertura sem a incidência direta dos carregamentos permanentes adicionais provenientes dos módulos e de seus respectivos sistemas de fixação.

4.6. GARAGEM MUNICIPAL

Quantitativo de referência: 50 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Metálico.

Registro fotográfico:



Figura 17 - Estrutura mista, garagem municipal.



Figura 18 - Vista lateral estrutura garagem municipal.



Figura 19 - Vista frontal edificação.



Figura 20 - Vista aérea mostrando integridade da cobertura.

Implantação:



Figura 21 - Layout dos módulos.

Caracterização estrutural da edificação

A edificação apresenta sistema estrutural misto, constituído por pilares de concreto armado e estrutura metálica treliçada, destinado à sustentação da cobertura da Garagem Municipal, utilizada para abrigo de veículos, máquinas e equipamentos.

A estrutura principal da cobertura é composta por tesouras e treliças metálicas, constituídas por banzos, montantes e diagonais, associadas a terças, vigas e perfis metálicos secundários, responsáveis pela sustentação do telhamento e transmissão dos carregamentos aos elementos de apoio.

A cobertura apresenta geometria predominantemente em duas águas, com inclinação moderada, sendo revestida por telhas metálicas. Observa-se a presença de pilares de concreto armado distribuídos ao longo da edificação, associados a fechamentos parciais em alvenaria e áreas abertas destinadas à circulação e acomodação de veículos.

A configuração estrutural permite a formação de vãos livres consideráveis, com ampla superfície de cobertura e elementos metálicos aparentes, caracterizando uma edificação de uso operacional e infraestrutura municipal.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	**Caracterização**
Tipologia	Garagem Municipal
Sistema estrutural	Misto, em concreto armado e aço
Estrutura principal da cobertura	Tesouras e treliças metálicas
Estrutura secundária	Terças, vigas e perfis metálicos
Telhamento	Telhas metálicas
Geometria da cobertura	Duas águas, com inclinação moderada
Elementos de sustentação	Pilares de concreto armado
Fechamentos laterais	Parciais em alvenaria, com áreas abertas
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Elementos complementares	Banzos, montantes, diagonais e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para o Laudo Estrutural

A Garagem Municipal apresenta estrutura mista, com pilares de concreto armado e cobertura sustentada por tesouras e treliças metálicas, cuja configuração construtiva demonstra potencial de aproveitamento para implantação de sistema de geração fotovoltaica.

A instalação prevista, composta por 50 módulos fotovoltaicos, representa um carregamento adicional a ser considerado sobre os elementos estruturais existentes, especialmente terças, tesouras, vigas e respectivos apoios.

A presença de estrutura metálica treliçada permite a distribuição dos esforços entre diferentes elementos resistentes, constituindo uma característica construtiva favorável à implantação do sistema.

4.7. GINÁSIO POVOADO SÃO PEDRO

Quantitativo de referência: 56 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Metálica.

Registro fotográfico:



Figura 22 - Vista aérea cobertura metálica.



Figura 23 - Detalhe cobertura metálica.



Figura 24 - Vista estrutura interna.

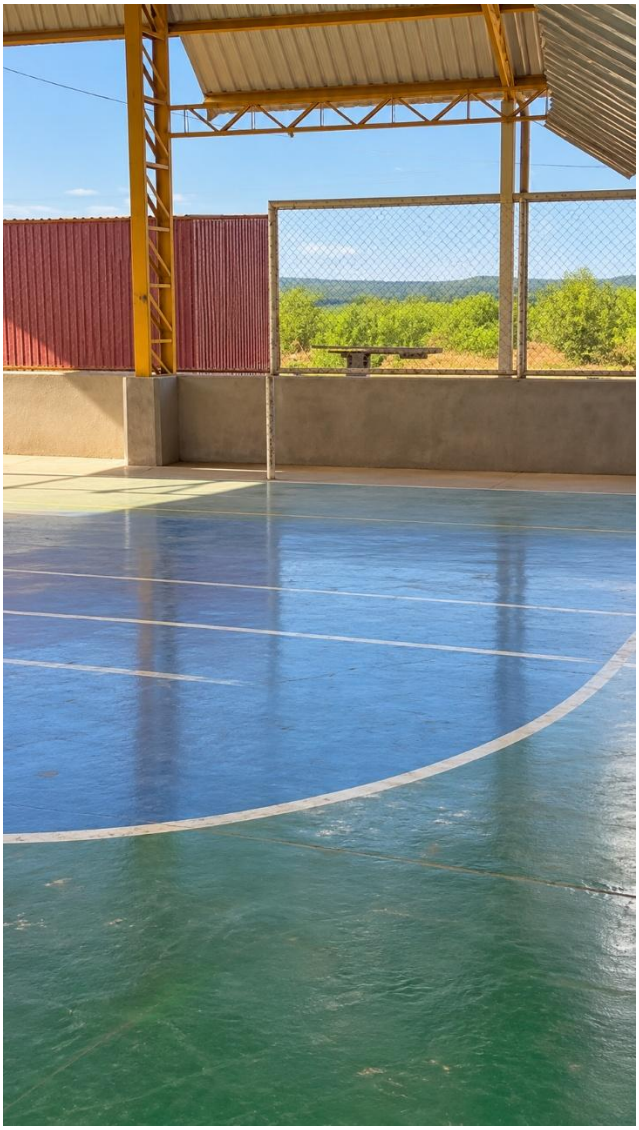


Figura 25 - Vista interna estrutura.

Implantação:



Caracterização estrutural:

Caracterização estrutural da edificação

A edificação apresenta sistema estrutural predominantemente metálico, constituído por pilares, tesouras e treliças metálicas, destinado à sustentação da cobertura do ginásio poliesportivo.

A estrutura principal da cobertura é composta por tesouras metálicas treliçadas de geometria arqueada, constituídas por banzos, montantes e diagonais, associadas a terças e perfis metálicos secundários, responsáveis pela sustentação do telhamento e transmissão dos carregamentos aos elementos de apoio.

A cobertura apresenta geometria curva, em formato de arco, com telhamento metálico contínuo, proporcionando a formação de grandes vãos livres sobre a quadra esportiva. Observa-se a presença de pilares metálicos treliçados, distribuídos ao longo das laterais da edificação, associados a elementos de travamento e estabilização da estrutura.

O ginásio apresenta fechamentos laterais parciais em alvenaria e alambrados metálicos, permitindo ventilação natural e caracterizando uma edificação de uso esportivo coletivo.

Pelas imagens disponibilizadas, os elementos estruturais aparentes apresentam pintura de proteção e não são observadas deformações expressivas ou manifestações generalizadas de deterioração.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	Caracterização
Tipologia	Ginásio poliesportivo coberto
Sistema estrutural	Predominantemente metálico
Estrutura principal da cobertura	Tesouras e treliças metálicas arqueadas
Estrutura secundária	Terças, vigas e perfis metálicos
Telhamento	Telhas metálicas
Geometria da cobertura	Arqueada, com curvatura contínua
Elementos de sustentação	Pilares metálicos, incluindo elementos treliçados
Fechamentos laterais	Parciais, em alvenaria e alambrados metálicos
Fundações	Não identificáveis nas imagens
Elementos complementares	Banzos, montantes, diagonais e elementos auxiliares de sustentação e estabilidade

Considerações para o Laudo Estrutural

O Ginásio do Povoado São Pedro apresenta estrutura metálica treliçada, com cobertura de grandes dimensões e configuração construtiva potencialmente favorável à implantação de sistema de geração de energia fotovoltaica.

A instalação proposta contempla 56 módulos fotovoltaicos, cuja disposição está representada na imagem de implantação por meio de uma simulação eletrônica de layout, destinada exclusivamente à demonstração do posicionamento previsto dos equipamentos, não correspondendo a módulos efetivamente instalados.

Observa-se que os módulos foram distribuídos em uma faixa longitudinal da cobertura, ocupando apenas uma parcela da superfície total disponível. Essa configuração caracteriza uma implantação parcial, permitindo que parte significativa do telhamento permaneça sem a incidência direta dos carregamentos permanentes adicionais provenientes dos equipamentos fotovoltaicos.

Sob o aspecto estrutural, a configuração treliçada da cobertura apresenta elementos responsáveis pela distribuição dos esforços aos respectivos apoios. Entretanto, a implantação dos módulos deverá considerar os carregamentos adicionais provenientes dos equipamentos e estruturas de fixação, bem como os efeitos das ações do vento, especialmente em razão da geometria arqueada e das condições de exposição da edificação.

A análise contempla a distribuição efetiva dos carregamentos sobre as terças, tesouras, treliças e pilares, considerando também as condições de conservação, as características das ligações estruturais e a transmissão dos esforços às fundações.

Dessa forma, a edificação apresenta características construtivas compatíveis com a implantação do sistema fotovoltaico proposto.

4.8. CASA DA FARINHA – RAIZAMA

Quantitativo de referência: 36 módulos fotovoltaicos. Telhamento indicado em documentação anterior: Metálica.

Registro fotográfico: [INSERIR VISTA EXTERNA, VISTA INFERIOR DA ESTRUTURA E DETALHES DOS APOIOS/FIXAÇÕES].

Implantação: [INSERIR CROQUI OU IMAGEM DO ARRANJO FOTOVOLTAICO].

Caracterização estrutural: [PREENCHER VÃOS, ESPAÇAMENTOS, PERFIS, MATERIAL, ESTADO DE CONSERVAÇÃO E CORRESPONDÊNCIA COM PROJETO EXISTENTE].

4.9. CRAS

Quantitativo de referência: 46 módulos fotovoltaicos. Telhamento: Fibrocimento.

Registro fotográfico:



Figura 26 - Fachada da edificação.

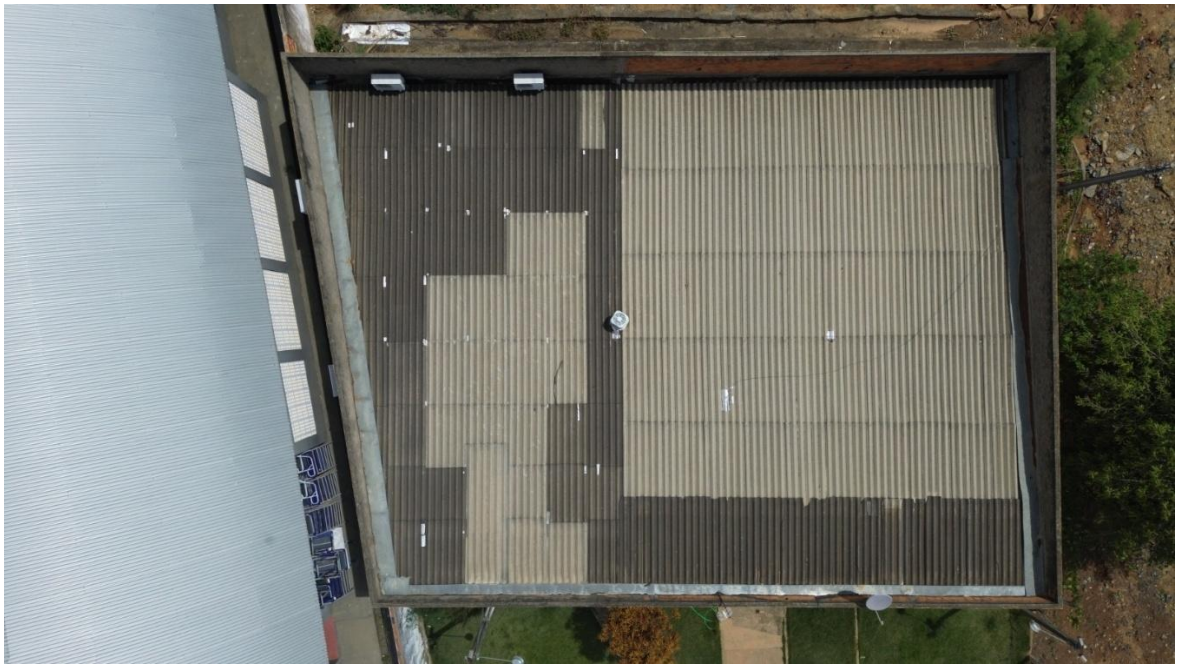


Figura 27 - Vista aérea da platibanda.



Figura 28 - Vista aérea da platibanda.

Implantação:



Figura 29 - Layout sugerido dos módulos.

Caracterização estrutural da edificação

A edificação apresenta sistema construtivo convencional, com geometria predominantemente retangular, fechamentos verticais em alvenaria e cobertura de baixa inclinação, circundada por platibandas perimetrais.

A cobertura é constituída por telhas onduladas de perfil aparente, com telhas de fibrocimento, dispostas sobre estrutura de sustentação feita em madeira. O telhamento apresenta superfície praticamente contínua, com juntas de sobreposição e diferentes tonalidades, indicando possível utilização de materiais de épocas distintas ou intervenções pontuais de manutenção.

Observa-se a presença de platibandas em todo o perímetro, com elementos de arremate e escoamento de águas pluviais junto às extremidades da cobertura.

A estrutura responsável pela sustentação do telhamento compreende em vigas, terças e outros elementos de apoio, cuja composição e material deverão ser identificados mediante inspeção interna.

Quadro de caracterização estrutural

Elemento	**Caracterização**
Tipologia	Edificação térrea anexa ao ginásio
Sistema construtivo	Convencional, com alvenaria
Sistema estrutural	Madeira
Estrutura principal da cobertura	Madeira
Estrutura secundária	Terças e elementos auxiliares de apoio
Telhamento	Telhas onduladas de fibrocimento
Geometria da cobertura	Baixa inclinação, com platibandas perimetrais
Elementos de sustentação	Vigas e terças
Fechamentos laterais	Alvenaria revestida
Estado aparente do telhamento	Tonalidades distintas e possíveis intervenções pontuais

Considerações para o Laudo Estrutural

A edificação apresenta cobertura de baixa inclinação, com telhamento ondulado e platibandas perimetrais, possuindo superfície aproveitável para implantação de sistema fotovoltaico. Dessa forma, a edificação apresenta potencial de aproveitamento para instalação fotovoltaica

.

5. MEMORIAL DE CÁLCULO — CARREGAMENTO ADICIONAL DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

5.1. Premissas e critérios de estudo

Para estimativa documental, considera-se módulo de 620 Wp, dimensões nominais de 2,382 m × 1,134 m, massa de 33,00 kg por unidade e massa referencial de 4,00 kg/m² de área dos módulos para trilhos, grampos, parafusos e fixações. O valor de fixações é hipótese de estudo e deverá ser substituído pela composição e massa efetivas do sistema especificado. O emprego das mesmas características para as nove unidades tem finalidade exclusivamente comparativa e não vincula marca ou modelo de fornecimento.

Grandeza	Expressão / hipótese	Resultado
Área nominal de cada módulo	2,382 × 1,134	2,701188 m²
Massa unitária dos módulos	Ficha/memorial de referência	33,00 kg
Massa estimada de apoios e fixações	4,00 kg/m² × 2,701188 m²	10,804752 kg/módulo
Massa equivalente por módulo	33,00 + 10,804752	43,804752 kg
Massa por área nominal de módulos	43,804752 / 2,701188	16,2168 kg/m²
Carga gravitacional correspondente	16,2168 × 9,80665 / 1.000	0,1590 kN/m²
Carga preliminar de triagem	Hipótese arredondada	0,20 kN/m²

ATENÇÃO: 0,159 kN/m² refere-se à área nominal dos módulos, não necessariamente à projeção horizontal da cobertura ou à área tributária de cada terça. A solicitação efetiva deverá ser distribuída conforme pontos de ancoragem, espaçamento dos apoios, inclinação e geometria da cobertura.

5.2. Memória demonstrativa — Ginásio CMEI

Quantidade N = 120 módulos; área dos módulos A = 120 × 2,701188 = 324,14256 m²; massa dos módulos = 120 × 33 = 3.960,00 kg; massa referencial dos suportes = 324,14256 × 4 = 1.296,57 kg; massa adicional estimada = 5.256,57 kg; carga média equivalente = (5.256,57 / 324,14256) × 9,80665/1.000 = 0,1590 kN/m². A conversão desta carga média em esforços nas terças e apoios dependerá do posicionamento efetivo das fixações.

5.3. Quadro de massa e área por cobertura

Cobertura	Mód.	Área FV (m²)	Módulos (kg)	Suportes (kg)	Total (kg)
Ginásio CMEI	120	324,14	3.960	1.297	5.257
Ginásio Escola Municipal Emerson	120	324,14	3.960	1.297	5.257
Feira Municipal	120	324,14	3.960	1.297	5.257
Academia da Saúde	60	162,07	1.980	648	2.628
CMEI	52	140,46	1.716	562	2.278
Garagem Municipal	50	135,06	1.650	540	2.190

Ginásio Povoado São Pedro	56	151,27	1.848	605	2.453
Casa da Farinha – Raizama	36	97,24	1.188	389	1.577
CRAS	46	124,25	1.518	497	2.015
TOTAL	660	1782,78	21.780	7.131	28.911

Os totais são calculados a partir dos quantitativos de referência de 660 módulos. Confirmar, na versão final do projeto fotovoltaico, os quantitativos e o número de módulos. Arredondamentos de cada linha podem gerar diferenças de 1 kg em somatórios exibidos.

6. CONCLUSÃO E CONDIÇÕES DE VALIDADE

As quantidades nominais dos sistemas e as hipóteses de massa permitem estimar o carregamento gravitacional adicional médio dos arranjos em 0,159 kN/m² sobre a área dos módulos, com hipótese de 0,20 kN/m² para triagem. Esses valores não constituem verificação de resistência, segurança ou aptidão das coberturas existentes.

7. FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DAS COBERTURAS

A seguir, fichas padronizadas para preenchimento e ampliação com fotografias das unidades. As observações documentais não substituem inspeção presencial. Situação de aptidão em todas as unidades: NÃO DETERMINADA nesta etapa, até emissão de parecer conclusivo específico.

7.1 — GINÁSIO CMEI

Tipo de cobertura informado: Metálica; referência FNDE 980,40 m². Arranjo fotovoltaico de referência: 120 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 5,257 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Registro disponível nas páginas anteriores: vista externa, detalhes da estrutura metálica e imagem da disposição prevista dos módulos. As fotografias não demonstram, isoladamente, perfis, espessuras, ligações e resistência estrutural.

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.2 — GINÁSIO ESCOLA MUNICIPAL EMERSON

Tipo de cobertura informado: Metálica; hipótese de correspondência FNDE a conferir. Arranjo fotovoltaico de referência: 120 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 5,257 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.3 — FEIRA MUNICIPAL

Tipo de cobertura informado: Metálica. Arranjo fotovoltaico de referência: 120 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 5,257 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.4 — ACADEMIA DA SAÚDE

Tipo de cobertura informado: Cerâmico. Arranjo fotovoltaico de referência: 60 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 2,628 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.5 — CMEI

Tipo de cobertura informado: Fibrocimento — confirmar. Arranjo fotovoltaico de referência: 52 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 2,278 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.6 — GARAGEM MUNICIPAL

Tipo de cobertura informado: Fibrocimento — confirmar. Arranjo fotovoltaico de referência: 50 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 2,190 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.7 — GINÁSIO POVOADO SÃO PEDRO

Tipo de cobertura informado: Metálica; hipótese de correspondência FNDE a conferir. Arranjo fotovoltaico de referência: 56 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 2,453 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.8 — CASA DA FARINHA – RAIZAMA

Tipo de cobertura informado: Metálica. Arranjo fotovoltaico de referência: 36 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 1,577 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

7.9 — CRAS

Tipo de cobertura informado: Fibrocimento — confirmar. Arranjo fotovoltaico de referência: 46 módulos de 620 Wp; massa adicional estimada: 2,015 kg (valores referenciais, a substituir pelos componentes contratados).

Conclusão individual: estrutura apta para receber o sistema.

11. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ACRÉSCIMO DE CARGA

A massa calculada para cada unidade compreende, preliminarmente, módulos (33 kg/unidade) e estimativa de trilhos, grampos e suportes (4 kg/m² de área nominal dos módulos), conforme o memorial da seção 5. O resultado equivale a aproximadamente 0,159 kN/m² sobre a área nominal de módulos. Recomenda-se 0,20 kN/m² como hipótese preliminar para triagem, sem representar capacidade admissível da cobertura.

Para fins de dimensionamento, o carregamento deve ser aplicado ao caminho real de esforços: fixações, telhas quando estruturalmente pertinentes, terças, treliças/vigas, pilares e apoios. Além do peso vertical, verificar vento, sucção/arrancamento, esforços horizontais, sobrecargas de manutenção, situações de montagem e combinações de ações aplicáveis.

12. CONDIÇÕES TÉCNICAS PARA INSTALAÇÃO

• Fixações deverão transmitir esforços a elementos resistentes, não sendo admitido apoio apenas sobre telhas sem função estrutural comprovada.

• O sistema de suporte, grampos e chumbadores deverá ser compatível com o tipo de cobertura e dimensionado para ações de vento e demais esforços.

• Perfurações deverão preservar a estanqueidade; alterações em terças, tesouras e pilares dependem de avaliação e aprovação do responsável estrutural.

• Durante a montagem, evitar armazenamento concentrado de materiais, impactos e trânsito sobre telhas sem dispositivos seguros de acesso.

• Qualquer corrosão, deformação, deslocamento, fissura ou condição diversa da cadastrada exige interrupção da atividade na área afetada e reavaliação.

• Instalação de cada unidade condicionada a laudo técnico conclusivo, ART compatível e execução dos reforços eventualmente necessários, com autorização da Administração.

13. QUADRO-RESUMO DE AVALIAÇÃO DAS UNIDADES

Unidade	Módulos	Peso FV est. (kg)	Situação nesta etapa
Ginásio CMEI	120	5.257	Aptidão determinada
Ginásio Escola Municipal Emerson	120	5.257	Aptidão determinada
Feira Municipal	120	5.257	Aptidão determinada
Academia da Saúde	60	2.628	Aptidão determinada
CMEI	52	2.278	Aptidão determinada
Garagem Municipal	50	2.190	Aptidão determinada
Ginásio Povoado São Pedro	56	2.453	Aptidão determinada
Casa da Farinha – Raizama	36	1.577	Aptidão determinada
CRAS	46	2.015	Aptidão determinada

VICTOR HUGO RIBEIRO COSTA:04640711190

Assinado de forma digital por VICTOR HUGO RIBEIRO COSTA:04640711190
Dados: 2026.11.03 11:48:31 -03'00'

Victor Hugo Ribeiro Costa
Engenheiro Civil
CREA RNP 2415620980