



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1 - OBJETO

O presente Estudo Técnico Preliminar tem por objeto subsidiar a contratação de pessoa jurídica especializada para execução de obra de engenharia destinada à construção de quadra poliesportiva coberta, a ser implantada na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, localizada na Rua Principal, s/n, Distrito de Barroão, zona rural do município de Grão Mogol/MG, conforme Convênio de Saída 1261001143/2024/SEE.

A contratação contemplará a execução de quadra poliesportiva com área aproximada de 504,00 m², incluindo serviços de fundações, superestrutura, cobertura, arquibancadas, instalações sanitárias, instalações hidráulicas e elétricas, sistema de drenagem pluvial, iluminação esportiva, acessibilidade, acabamentos e demais serviços complementares necessários à plena funcionalidade do equipamento, conforme projetos, planilhas orçamentárias e memoriais técnicos.

A contratação compreenderá o fornecimento de todos os materiais, mão de obra, equipamentos, ferramentas, transporte, encargos sociais, trabalhistas e de segurança, indispensáveis à execução completa dos serviços, observadas as diretrizes e quantitativos previstos no Documento de Formalização da Demanda - DFD, bem como nos projetos e memoriais técnicos que integrarão o Termo de Referência.

A obra será executada em regime de empreitada por preço global, atendendo às normas técnicas vigentes, às disposições da Lei nº 14.133/2021 e aos princípios da Administração Pública, com vistas à qualificação da infraestrutura escolar, ao atendimento das diretrizes pedagógicas e à consolidação da unidade escolar como equipamento público completo e funcional.

2 - PROBLEMA RESUMIDO

A Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo encontra-se em fase de finalização e consolidação de sua sede própria, após período em que suas atividades educacionais eram desenvolvidas de forma compartilhada com unidade da rede estadual de ensino. Com a implantação da unidade escolar independente, surgiram necessidades estruturais complementares, indispensáveis ao pleno funcionamento da escola e ao atendimento adequado das atividades pedagógicas previstas.

Atualmente, a escola não dispõe de quadra poliesportiva coberta, o que limita a realização das aulas de educação física, atividades recreativas, eventos escolares e ações pedagógicas coletivas. A inexistência de espaço apropriado obriga a execução dessas atividades em áreas descobertas ou improvisadas, inadequadas ao uso contínuo e coletivo, impactando negativamente a qualidade do ensino e o desenvolvimento integral dos alunos.

A ausência de ambiente coberto para práticas esportivas e recreativas inviabiliza a realização dessas atividades em dias de chuva ou de intensa incidência solar, gerando desconforto, reduzindo o tempo de permanência dos alunos em atividades pedagógicas externas à sala de aula e expondo estudantes e servidores a condições inadequadas de segurança e bem-estar.



Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de implantação de quadra poliesportiva coberta como etapa complementar essencial à estrutura física da unidade escolar, de modo a assegurar ambiente funcional, seguro e adequado às atividades educacionais, esportivas e comunitárias, consolidando a escola como equipamento público completo e alinhado às diretrizes pedagógicas do ensino municipal.

3 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A necessidade consiste em complementar a infraestrutura física da Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, localizada no Distrito de Barroão, com o objetivo de garantir condições adequadas para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, esportivas, recreativas e de integração comunitária, essenciais ao pleno funcionamento da unidade escolar recentemente implantada em sede própria.

A intervenção contempla a construção de quadra poliesportiva coberta, destinada à realização das aulas de educação física, atividades recreativas, eventos escolares e ações pedagógicas coletivas, possibilitando a execução dessas atividades de forma contínua, organizada e segura, independentemente das condições climáticas. A inexistência desse equipamento limita a integralidade da proposta pedagógica e obriga a utilização de áreas descobertas ou improvisadas, inadequadas ao uso regular.

A implantação da quadra mostra-se necessária para assegurar conforto, segurança e eficiência operacional, contribuindo para o desenvolvimento físico, social e educacional dos alunos, além de fortalecer o papel da escola como equipamento público completo. A intervenção permitirá, ainda, a adequada consolidação da unidade escolar, em conformidade com as normas técnicas vigentes e com os princípios de qualidade, eficiência e interesse público que regem a Administração Pública.

4 - DEMONSTRAÇÃO DA PREVISÃO DA CONTRATAÇÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL.

O Município não elaborou o PCA de 2026.

A Nova Lei de Licitações, trouxe dentre outros princípios, o Planejamento, sendo que a administração deve prever as ações futuras de modo a adotar as providências mais adequadas e satisfatórias para a finalidade pretendida.

Ocorre que, a Lei nº 14.133/2021 não exige explicitamente que os demais órgãos da administração pública elaborem o Plano de Contratações Anual (PCA), mas a sua elaboração é altamente recomendada para uma gestão eficiente e transparente das contratações públicas.

Embora seja providência de boa prática administrativa, sua adoção continua sendo facultativa aos entes públicos, como se vê do que prevê o inciso VII do artigo 12 e inciso VII do §1º do artigo 18 da Lei 14.133/2021:

“Art. 12. No processo licitatório, observar-se-á o seguinte:

.....



VII - a partir de documentos de formalização de demandas, os órgãos responsáveis pelo planejamento de cada ente federativo **poderão**, na forma de regulamento, elaborar plano de contratações anual, com o objetivo de racionalizar as contratações dos órgãos e entidades sob sua competência, garantir o alinhamento com o seu planejamento estratégico e subsidiar a elaboração das respectivas leis orçamentárias.” – GRIFAMOS.

“Art. 18. A fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata o [inciso VII do caput do art. 12 desta Lei](#), sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, compreendidos:

.....
§ 1º O estudo técnico preliminar a que se refere o inciso I do caput deste artigo deverá evidenciar o problema a ser resolvido e a sua melhor solução, de modo a permitir a avaliação da viabilidade técnica e econômica da contratação, e conterá os seguintes elementos:

.....
II - demonstração da previsão da contratação no plano de contratações anual, **sempre que elaborado**, de modo a indicar o seu alinhamento com o planejamento da Administração;” – GRIFAMOS.

Em artigo publicado no <https://ronnycharles.com.br/wp-content/uploads/2024/12/Artigo-Plano-de-Contratacao-Anual-PCA-e-a-definicao-extralegal-de-sua-obrigatoriedade.pdf> (30/05/2025, 16h), os autores Cristiana Fortini e Ronny Charles L. de Torres, assim se manifestam:

“Apesar do reconhecimento da importância do PCA para o aprimoramento da gestão pública, é necessário avaliar a base normativa que sustenta sua obrigatoriedade. **O texto da Lei nº 14.133/2021, ao dispor sobre o tema, utiliza o verbo "poderão" ao prever a elaboração do Plano de Contratação Anual, reservando aos entes federados a discricionariedade quanto à sua confecção.**” – GRIFAMOS.

“A ausência de termos como "preferencialmente" ou "deverão" reforça a conclusão de que **não há obrigação legal para a criação do PCA**. Essa facultatividade encontra-se adequada à percepção do Supremo Tribunal Federal de os entes federativos devem gozar de certa liberdade para regular assuntos de forma distinta(STF. RE-RG nº 1.188.352/DF, Pleno. Rel. Min. Luiz Fux, DJe 22.03.2019).” – GRIFAMOS.

“O fato de o projeto de lei original prever o PCA como obrigatório não modifica o entendimento. **O processo legislativo, ao final, optou por excluir sua cogência, respeitando a autonomia administrativa dos entes federados**. Essa decisão não é um detalhe sem importância, mas uma escolha política e legislativa que deve ser respeitada. **Imputar uma obrigatoriedade que não encontra respaldo no texto normativo, ainda que com base em interpretações extensivas, é medida que afronta a separação de poderes e o devido processo legislativo.**” - GRIFAMOS.

Até o presente momento, o Município não possui Plano de Contratação Anual, mas elabora anualmente o seu planejamento, porém não o nomeia como Plano de Contratação Anual.

Diante da faculdade prevista na lei, como acima indicado, justifica-se, por ora, a ausência da elaboração do Plano Anual de Contratação.

De outro giro, a contratação deverá ser efetuada não somente pelo município mas também, pelos municípios consorciados que, dessa forma, deverão demonstrar em seu próprio Plano de Contratações Anual (PCA) e alinhamento com o devido planejamento institucional, que justifique a contratação a ser realizada.



5 - REQUISITOS DA FUTURA CONTRATAÇÃO

Para garantir a efetividade, segurança e qualidade na execução da obra pública, bem como assegurar a conformidade com os princípios da economicidade, eficiência, interesse público e planejamento, conforme preconiza a **Lei nº 14.133/2021**, a futura contratação deverá observar os seguintes requisitos:

Execução dos Serviços

A execução será realizada sob o regime de empreitada por preço global, com responsabilidade integral da contratada pelo fornecimento de toda a mão de obra, materiais, equipamentos, ferramentas, transporte e demais insumos necessários à construção de quadra poliesportiva coberta na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, localizada no Distrito de Barroão, município de Grão Mogol/MG.

A obra deverá seguir rigorosamente o projeto básico fornecido pela Administração, respeitando o cronograma físico-financeiro, as normas técnicas da ABNT e as condições locais de infraestrutura, clima e acessibilidade. Os serviços deverão contemplar, no mínimo:

Execução de fundações, superestrutura e elementos estruturais necessários à implantação da quadra;

Implantação de cobertura adequada, garantindo proteção contra intempéries e conforto térmico aos usuários;

Execução de arquibancadas, quando previstas em projeto;

Implantação de instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias completas e funcionais, incluindo iluminação esportiva e drenagem pluvial;

Atendimento às condições de acessibilidade, conforme normas técnicas vigentes;

Execução de acabamentos compatíveis com o uso esportivo, com pisos resistentes, de fácil manutenção e adequados à prática de atividades físicas;

Limpeza final da obra e entrega da quadra em condições imediatas de uso pela comunidade escolar.

Critérios de Acessibilidade

A construção da quadra poliesportiva coberta da Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo deverá atender integralmente aos princípios da acessibilidade universal, conforme estabelecido na Lei nº 10.098/2000, no Decreto nº 5.296/2004, na ABNT NBR 9050/2020 e demais normas técnicas correlatas, assegurando condições de uso seguro, autônomo e confortável a todos os usuários, incluindo pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Nesse sentido, deverão ser observados, no mínimo, os seguintes critérios de acessibilidade:

Implantação de circulação acessível interna e externa, com rotas contínuas, sinalizadas e livres de obstáculos, garantindo deslocamento seguro entre os acessos da escola, a quadra poliesportiva, arquibancadas e demais áreas de uso coletivo;



Adequação dos acessos à quadra, com dimensões compatíveis com a NBR 9050, permitindo a circulação de cadeiras de rodas e outros dispositivos de auxílio à locomoção;

Execução de pisos firmes, regulares e antiderrapantes, evitando desníveis abruptos e reduzindo riscos de escorregamento e quedas, tanto nas áreas de circulação quanto nas áreas de permanência;

Implantação de rampas acessíveis, quando necessárias, com inclinação, largura e patamares conforme norma técnica, dotadas de corrimãos duplos, guarda-corpos e sinalização tátil direcional e de alerta, quando aplicável;

Previsão de arquibancadas acessíveis, com espaços reservados para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, garantindo visibilidade adequada e integração ao público;

Adequação da altura de comandos, interruptores, tomadas e dispositivos de acionamento, quando existentes, de modo a permitir o uso por crianças, idosos e usuários com mobilidade reduzida;

Garantia de iluminação adequada nas áreas de circulação, acesso e permanência, proporcionando conforto visual, orientação espacial e segurança aos usuários;

Implantação de sinalização visual e, quando aplicável, tátil, favorecendo a orientação espacial, a inclusão e a autonomia dos usuários;

Previsão de acessibilidade nos acessos operacionais e áreas de apoio, quando existentes, garantindo condições seguras de uso por servidores e profissionais durante atividades de manutenção e operação do equipamento.

A adoção desses critérios assegura que a quadra poliesportiva seja inclusiva e acessível, garantindo igualdade de acesso, permanência e participação dos alunos e da comunidade escolar nas atividades esportivas, pedagógicas e sociais, em conformidade com os princípios da educação inclusiva e da infraestrutura pública de qualidade.

Requisitos Técnicos e de Qualidade

Para assegurar a qualidade da execução, será exigido que:

Os serviços sejam supervisionados por profissional legalmente habilitado, com emissão e apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica- ART de execução da obra, devidamente registrada junto ao CREA;

Sejam utilizados materiais de boa qualidade, com procedência comprovada e em conformidade com as especificações do projeto e normas técnicas vigentes;

A contratada atenda integralmente às normas da ABNT, especialmente no que se refere à acessibilidade (NBR 9050), instalações elétricas (NBR 5410), instalações hidráulicas e sanitárias (NBR 5626) e demais normas aplicáveis a obras de engenharia;

Sejam adotadas boas práticas de segurança do trabalho, com canteiro organizado, uso de equipamentos de proteção individual e coletiva e destinação ambientalmente adequada dos resíduos, conforme legislação ambiental vigente.



Habilitação Técnica da Contratada

A empresa a ser contratada deverá apresentar, no processo licitatório, documentação comprobatória de capacidade técnica, conforme o art. 67 da Lei nº 14.133/2021, incluindo:

Comprovação de que dispõe de profissional(is) legalmente habilitado(s), integrante(s) do quadro permanente ou disponível(is) mediante vínculo contratual, com registro no **CREA** e experiência compatível com a execução de obras de engenharia de porte e complexidade semelhantes;

Comprovação de regularidade perante os conselhos de classe, fazendas públicas e justiça trabalhista, conforme exigências do edital, garantindo a qualificação jurídica, fiscal, trabalhista e técnica necessária à celebração do contrato.

6 - ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES PARA A CONTRATAÇÃO, ACOMPANHADAS DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO E DOS DOCUMENTOS QUE LHEM DÃO SUPORTE, QUE CONSIDEREM INTERDEPENDÊNCIAS COM OUTRAS CONTRATAÇÕES, DE MODO A POSSIBILITAR ECONOMIA DE ESCALA

A estimativa de quantidades abrangerá os principais insumos e serviços necessários, conforme discriminado na Planilha de Quantidades, anexa a este Estudo Técnico Preliminar.

LEVANTAMENTO DE MERCADO

Para atender à necessidade de implantação de infraestrutura esportiva adequada na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, observando os aspectos funcionais, pedagógicos, financeiros, técnicos e de prazo, identificam-se as seguintes soluções disponíveis no mercado para execução da obra de quadra poliesportiva coberta:

QUADRA POLIESPORTIVA CONVENCIONAL EM CONCRETO ARMADO E ALVENARIA

Sistema construtivo amplamente consolidado, utilizando fundações em concreto armado, pilares e vigas em concreto, alvenaria de vedação para ambientes de apoio, piso esportivo em concreto ou revestimento adequado, e cobertura convencional. Apresenta elevada durabilidade, robustez estrutural, facilidade de manutenção e longa vida útil, sendo indicada para equipamentos públicos permanentes, como unidades escolares.

VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA CONVENCIONAL EM CONCRETO ARMADO E ALVENARIA

Construir uma quadra poliesportiva convencional em concreto armado e alvenaria apresenta diversas vantagens técnicas, econômicas e funcionais.

Esse tipo de estrutura é amplamente utilizado em escolas, clubes, centros esportivos e espaços públicos por sua resistência, durabilidade e versatilidade.

Destacam-se como benefícios:

O concreto armado é um material conhecido pela sua elevada resistência à compressão, enquanto o aço presente na armadura resiste bem à tração. Essa combinação garante uma estrutura robusta capaz de suportar grandes cargas, impacto constante de atividades esportivas, variações climáticas, o que torna a quadra adequada para uso intenso e contínuo, reduzindo riscos de deformações ou danos estruturais ao longo do tempo.



Estruturas de concreto armado e alvenaria possuem grande durabilidade quando bem executadas.

A vida útil pode ultrapassar 30 a 50 anos, necessitando apenas de manutenções periódicas simples.

Entre os fatores que contribuem para essa durabilidade estão resistência à umidade, resistência ao desgaste mecânico, baixa vulnerabilidade à corrosão (quando bem protegida).

Comparada a estruturas metálicas ou de madeira, a quadra em concreto e alvenaria apresenta menor custo de manutenção, sendo que, normalmente são necessários apenas pintura periódica do piso, reparos pontuais em fissuras, manutenção das redes, traves e equipamentos esportivos, o que reduz custos operacionais ao longo dos anos.

A estrutura em concreto armado proporciona grande estabilidade, diminuindo riscos de movimentação estrutural e além disso, a alvenaria nas áreas de apoio ou fechamento contribui para proteção dos usuários, delimitação adequada do espaço, maior segurança contra invasões ou uso indevido.

A construção em concreto armado e alvenaria utiliza técnicas amplamente dominadas pela engenharia civil o que facilita a contratação de mão de obra, a aquisição de materiais e o controle de qualidade da obra.

Além disso, normas técnicas brasileiras, como as da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fornecem diretrizes claras para projeto e execução.

Outro benefício é a facilidade de futuras ampliações, como cobertura metálica ou em concreto, arquibancadas, vestiários, iluminação esportiva, visto que, a estrutura base em concreto permite integrar novos elementos sem comprometer a estabilidade.

A quadra poliesportiva convencional construída em concreto armado e alvenaria destaca-se pela robustez, durabilidade, baixo custo de manutenção e versatilidade de uso.

Essas características tornam esse modelo uma solução eficiente e confiável para projetos esportivos em escolas, comunidades e instituições públicas ou privadas.

DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA CONVENCIONAL EM CONCRETO ARMADO E ALVENARIA

A construção de uma quadra poliesportiva convencional em concreto armado e alvenaria apresenta diversas qualidades estruturais, porém também possui desvantagens que devem ser consideradas no planejamento do projeto, o que pode influenciar custos, tempo de execução, manutenção e flexibilidade do espaço esportivo, tais como:

Uma das principais desvantagens é o alto custo inicial de construção. Estruturas em concreto armado exigem grande volume de cimento, areia, brita e aço, formas e escoramentos, mão de obra especializada, tempo adequado de cura do concreto

Esses fatores tornam o investimento inicial mais alto quando comparado a alternativas como estruturas metálicas leves ou quadras com piso modular.



A construção em concreto armado normalmente possui prazo de execução mais longo. Isso ocorre porque é necessário preparar formas e armaduras, o concreto precisa de tempo para cura e ganho de resistência, diversas etapas da obra dependem da finalização da etapa anterior

Esse processo pode atrasar a entrega da quadra, principalmente em obras públicas ou escolares com prazos limitados.

Estruturas em concreto e alvenaria possuem menor flexibilidade para reformas ou adaptações. Alterações estruturais, como mudança de dimensões da quadra, instalação de novas estruturas, demolição de paredes, o que pode ser mais complexo, caro e gerar entulho significativo.

Com o tempo, o concreto pode apresentar fissuras, trincas ou infiltrações, causadas por fatores como retração do concreto, variações térmicas, movimentação do solo, falhas na execução, patologias que, se não forem tratados corretamente, podem comprometer o desempenho da estrutura.

O piso de concreto possui baixa capacidade de absorção de impacto, o que pode resultar em maior esforço nas articulações dos atletas, risco aumentado de lesões em atividades de alto impacto, menor conforto durante a prática esportiva.

Por esse motivo, muitas quadras modernas utilizam revestimentos específicos sobre o concreto para melhorar a absorção de impacto.

Estruturas em concreto armado são mais pesadas do que estruturas metálicas ou modulares, o que pode exigir fundações mais robustas, maior consumo de materiais estruturais, maior custo em determinadas condições de solo

A produção de cimento, principal componente do concreto, está associada à emissão de dióxido de carbono (CO₂), além disso, o setor da construção civil ligado ao uso de concreto está relacionado a impactos ambientais relevantes, estudados dentro da área da Engenharia Civil e da sustentabilidade na construção.

Assim, projetos que utilizam grande volume de concreto podem ter maior pegada de carbono quando comparados a soluções construtivas mais leves ou sustentáveis.

Apesar de oferecer grande resistência e durabilidade, a construção de quadras poliesportivas em concreto armado e alvenaria apresenta desvantagens como alto custo inicial, maior tempo de execução, menor flexibilidade estrutural e piso mais rígido para prática esportiva.

Por isso, é importante avaliar as necessidades do projeto, o orçamento disponível e o uso previsto da quadra antes de escolher esse sistema construtivo.

QUADRA POLIESPORTIVA COM ESTRUTURA METÁLICA E PISO CONVENCIONAL

Solução amplamente adotada em equipamentos esportivos, composta por fundações em concreto armado, pilares e cobertura em estrutura metálica, com fechamento parcial ou inexistente nas laterais, associada a piso esportivo em concreto. Possui execução mais rápida em comparação ao sistema totalmente convencional, boa durabilidade e custo competitivo, sendo adequada para áreas escolares e comunitárias.



VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COM ESTRUTURA METÁLICA E PISO CONVENCIONAL

A construção de uma quadra poliesportiva com estrutura metálica e piso convencional é uma solução cada vez mais utilizada em escolas, clubes e espaços comunitários devido à sua eficiência construtiva, rapidez de execução e bom desempenho estrutural.

Esse sistema combina a leveza e resistência da estrutura metálica com a funcionalidade do piso esportivo convencional, proporcionando diversas vantagens:

Uma das principais vantagens da estrutura metálica é a redução significativa do tempo de construção. As peças estruturais são geralmente fabricadas previamente em indústria e chegam prontas ao local da obra para montagem, o que permite menor tempo de execução da obra, redução de etapas construtivas, entrega mais rápida da quadra para uso

Essa característica é especialmente importante em obras públicas ou escolares, onde o prazo de execução costuma ser limitado.

A estrutura metálica possui peso significativamente menor em comparação às estruturas de concreto armado e essa característica traz benefícios como menor carga nas fundações, redução do consumo de concreto nas bases, melhor adaptação a terrenos com menor capacidade de suporte, sendo que, essa leveza estrutural contribui para otimizar custos e facilitar a execução do projeto.

As estruturas metálicas permitem a construção de grandes vãos sem necessidade de pilares intermediários, o que é ideal para quadras esportivas, o que proporciona espaço totalmente livre para as práticas esportivas, melhor visibilidade para jogadores e espectadores, maior segurança durante as atividades, sendo que, essa característica é muito valorizada em projetos esportivos e arquitetônicos.

A estrutura metálica facilita a instalação de coberturas amplas, protegendo os usuários contra sol e chuva, o que permite o uso da quadra em diferentes condições climáticas, aumentando sua funcionalidade durante todo o ano.

Além disso, a cobertura pode receber elementos adicionais como iluminação esportiva, sistemas de ventilação e telhas termoacústicas

Outro benefício importante é a flexibilidade para futuras ampliações ou adaptações, pois, estruturas metálicas podem ser modificadas com relativa facilidade, permitindo ampliação da cobertura, instalação de arquibancadas, fechamento lateral da quadra, integração com novos ambientes esportivos.

Essa flexibilidade torna o projeto mais adaptável às necessidades futuras.

Como grande parte dos elementos metálicos é fabricada previamente, ocorre menor desperdício de materiais no canteiro de obras, o que contribui para obra mais limpa e organizada, redução de entulho e melhor controle de qualidade das peças, sendo que, esses fatores são importantes para a eficiência da construção.



Quando recebem tratamento adequado, como pintura anticorrosiva ou galvanização, as estruturas metálicas apresentam boa durabilidade e resistência às intempéries.

O desempenho estrutural do aço é amplamente estudado na área da Engenharia Civil, sendo considerado um material confiável para obras esportivas e arquitetônicas.

Estruturas metálicas também oferecem maior liberdade arquitetônica, permitindo projetos com aparência moderna e funcional.

A leveza visual da estrutura pode valorizar o espaço esportivo e tornar o ambiente mais agradável para os usuários.

A quadra poliesportiva com estrutura metálica e piso convencional apresenta vantagens importantes como rapidez de construção, leveza estrutural, grandes vãos livres, possibilidade de cobertura eficiente e facilidade de ampliação.

Essas características fazem desse sistema construtivo uma alternativa prática e eficiente para projetos esportivos em escolas, centros comunitários e espaços públicos.

DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COM ESTRUTURA METÁLICA E PISO CONVENCIONAL

A construção de uma quadra poliesportiva com estrutura metálica e piso convencional apresenta diversas vantagens relacionadas à rapidez e flexibilidade construtiva.

Entretanto, esse tipo de solução também possui algumas desvantagens que devem ser consideradas no planejamento e execução do projeto, principalmente em relação a custos de manutenção, conforto térmico e durabilidade, como abaixo indicamos:

Uma das principais desvantagens das estruturas metálicas é a suscetibilidade à corrosão quando expostas à umidade, chuva ou ambientes agressivos.

Para evitar esse problema, é necessário realizar pintura anticorrosiva periódica, inspeções regulares da estrutura, eventuais reparos ou repinturas.

Sem manutenção adequada, o aço pode sofrer deterioração ao longo do tempo, comprometendo a durabilidade da estrutura, sendo que, esses aspectos são amplamente estudados na área da Engenharia Civil, especialmente no campo das estruturas metálicas.

As estruturas metálicas podem apresentar sensibilidade a variações térmicas, especialmente em regiões de clima quente, visto que, o metal tende a aquecer rapidamente quando exposto ao sol, o que pode provocar aumento da temperatura sob a cobertura, dilatação térmica das peças estruturais, desconforto térmico para os usuários da quadra e em alguns casos, é necessário utilizar telhas termoacústicas ou sistemas de ventilação para reduzir esse efeito.

Embora a montagem seja rápida, o custo do aço estrutural pode ser elevado dependendo das condições do mercado que podem variar segundo fatores como variação do preço do aço, transporte das peças metálicas, necessidade de fabricação especializada, podem aumentar o investimento inicial do projeto em comparação com soluções convencionais.



A execução de estruturas metálicas exige profissionais qualificados, especialmente nas etapas de fabricação das peças, montagem estrutural, soldagem ou fixação por parafusos estruturais.

A falta de mão de obra especializada pode comprometer a qualidade da obra ou elevar custos de execução.

Em quadras cobertas com estrutura metálica, principalmente quando são utilizadas telhas metálicas simples, pode ocorrer maior propagação de ruídos, especialmente durante chuvas intensas e esse efeito pode causar desconforto acústico durante atividades esportivas e dificuldade de comunicação entre jogadores e treinadores.

Para reduzir esse problema, muitas vezes é necessário investir em materiais com melhor desempenho acústico.

Embora o aço seja resistente, elementos metálicos mais leves podem sofrer deformações quando submetidos a impactos ou cargas inadequadas o que pode ocorrer, por exemplo, em situações de impactos de equipamentos ou estruturas instaladas incorretamente ou ventos fortes quando o dimensionamento não é adequado.

Por isso, o projeto estrutural deve ser bem dimensionado para garantir segurança e estabilidade.

Em situações de incêndio, o aço pode perder resistência mecânica quando submetido a temperaturas muito elevadas, sendo que, em alguns tipos de edificações, é necessário prever medidas adicionais de proteção estrutural.

Apesar de apresentar vantagens como rapidez de execução e flexibilidade construtiva, a quadra poliesportiva com estrutura metálica e piso convencional também possui desvantagens importantes, como maior necessidade de manutenção contra corrosão, sensibilidade térmica, possível custo elevado dos materiais e dependência de mão de obra especializada.

Por isso, a escolha desse sistema construtivo deve considerar as condições climáticas, o orçamento disponível e as necessidades de uso do espaço esportivo.

SISTEMA HÍBRIDO (CONCRETO ARMADO + ESTRUTURA METÁLICA)

Combinação de fundações e elementos estruturais em concreto armado com cobertura em estrutura metálica, permitindo otimização de prazos e custos sem comprometer a estabilidade e a durabilidade da obra. É solução amplamente utilizada em quadras poliesportivas escolares, por conciliar robustez estrutural, rapidez construtiva e facilidade de manutenção.

VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA UTILIZANDO SISTEMA HÍBRIDO (CONCRETO ARMADO + ESTRUTURA METÁLICA)

A construção de uma quadra poliesportiva utilizando sistema híbrido (concreto armado + estrutura metálica), combina características de dois dos sistemas construtivos mais utilizados na construção civil.

Nesse modelo, geralmente o concreto armado é empregado nas fundações, pilares ou bases estruturais, enquanto a estrutura metálica é utilizada principalmente na cobertura e em elementos de sustentação de grandes vãos, sendo que, essa combinação proporciona diversas vantagens técnicas, estruturais e econômicas, como abaixo destacamos:



O sistema híbrido permite aproveitar as melhores características de cada material.

O concreto armado apresenta excelente resistência à compressão e grande estabilidade estrutural, enquanto o aço possui elevada resistência à tração e permite estruturas mais leves, sendo que, essa combinação resulta em uma estrutura mais eficiente do ponto de vista estrutural, com melhor distribuição de cargas, capaz de suportar diferentes esforços de forma equilibrada.

Esses princípios são amplamente estudados na área da Engenharia Civil, especialmente em projetos que buscam otimizar desempenho e economia.

A utilização da estrutura metálica na cobertura da quadra reduz significativamente o peso da parte superior da estrutura, o que traz benefícios como menor carga transmitida às fundações, redução do consumo de concreto em determinadas partes da obra, maior facilidade na execução da cobertura.

Essa característica também contribui para melhorar o desempenho estrutural geral da construção.

A estrutura metálica permite a execução de grandes vãos sem a necessidade de pilares intermediários, o que é essencial em quadras esportivas, com isso, o espaço interno permanece totalmente livre para a prática de várias modalidades esportivas.

A ausência de pilares melhora a circulação dos atletas e aumenta a segurança durante as atividades.

Enquanto as estruturas de concreto exigem formas, escoramentos e tempo de cura, as peças metálicas geralmente são fabricadas previamente e montadas no local da obra, o que possibilita maior rapidez na instalação da cobertura, redução do tempo total da obra, melhor planejamento das etapas construtivas.

O concreto armado utilizado em pilares e fundações apresenta boa resistência às intempéries, umidade e desgaste, garantindo estabilidade ao longo do tempo. Já a estrutura metálica, quando protegida com pintura anticorrosiva ou galvanização, também apresenta boa durabilidade.

A combinação desses materiais pode resultar em uma estrutura durável e resistente, com manutenção relativamente simples.

Em muitos projetos, o sistema híbrido apresenta melhor relação entre custo e desempenho, o que ocorre porque o concreto é utilizado nas partes que exigem maior rigidez e contato com o solo, o aço é aplicado nas partes que exigem leveza e grandes vãos.

Essa distribuição racional de materiais pode reduzir desperdícios e otimizar recursos financeiros.

Outro benefício do sistema híbrido é a maior liberdade no projeto arquitetônico, uma vez que, a estrutura metálica da cobertura permite diferentes soluções de design, inclinação de telhados e instalação de elementos adicionais, como sistemas de iluminação esportiva, ventilação natural, telhas termoacústicas, o que melhora o conforto e a funcionalidade do espaço esportivo.



O uso combinado de concreto e aço também facilita possíveis ampliações ou adaptações futuras, como instalação de arquibancadas, fechamento lateral da quadra, ampliação da cobertura ou integração com outros ambientes esportivos.

A construção de uma quadra poliesportiva com sistema híbrido (concreto armado e estrutura metálica), oferece importantes vantagens, como maior eficiência estrutural, redução do peso da cobertura, possibilidade de grandes vãos livres, rapidez na execução e bom custo-benefício.

Ao combinar as propriedades do concreto e do aço, esse sistema construtivo proporciona uma solução equilibrada, resistente e funcional para projetos esportivos em escolas, centros comunitários e espaços públicos

DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA UTILIZANDO SISTEMA HÍBRIDO (CONCRETO ARMADO + ESTRUTURA METÁLICA)

A construção de uma quadra poliesportiva utilizando sistema híbrido (concreto armado + estrutura metálica), combina características de dois sistemas estruturais distintos, buscando aproveitar as vantagens de cada material, porém, apesar de oferecer bom desempenho estrutural e flexibilidade de projeto, esse tipo de solução também apresenta algumas desvantagens que devem ser analisadas durante o planejamento e execução da obra, tais como:

Uma das principais desvantagens do sistema híbrido é a maior complexidade no desenvolvimento do projeto estrutural, já que, como a estrutura combina dois materiais com comportamentos diferentes (concreto e aço), é necessário um dimensionamento mais detalhado para garantir o funcionamento adequado da estrutura, o que exige maior nível de cálculo estrutural, compatibilização entre os diferentes sistemas construtivos, maior cuidado na definição das ligações entre os elementos.

Esses aspectos são estudados e normatizados na área da Engenharia Civil, especialmente em projetos de estruturas mistas.

A execução da obra pode se tornar mais complexa, pois envolve etapas diferentes relacionadas aos dois sistemas construtivos.

Enquanto o concreto armado exige montagem de formas, posicionamento de armaduras, lançamento e cura do concreto, a estrutura metálica envolve fabricação das peças em indústria, transporte até o local da obra, montagem e fixação das estruturas.

Essa diversidade de etapas requer maior planejamento e coordenação entre equipes de trabalho.

Outra desvantagem é a necessidade de mão de obra especializada em diferentes áreas, visto que, para executar corretamente o sistema híbrido, são necessários profissionais com experiência em estruturas de concreto armado, montagem de estruturas metálicas, soldagem ou fixação por parafusos estruturais.

A falta de profissionais qualificados pode comprometer a qualidade da obra ou aumentar os custos.



Embora o sistema híbrido possa oferecer bom custo-benefício, em determinadas situações ele pode resultar em custos mais elevados, especialmente quando há necessidade de fabricação específica de peças metálicas, ocorre aumento no transporte das estruturas, são exigidas soluções especiais de ligação entre concreto e aço.

Além disso, a necessidade de maior detalhamento técnico pode elevar custos de projeto e supervisão.

Como o sistema utiliza dois materiais diferentes, a manutenção da estrutura pode exigir cuidados distintos.

Enquanto o concreto armado pode apresentar problemas como fissuras ou infiltrações ao longo do tempo, a estrutura metálica pode necessitar de inspeções periódicas, proteção contra corrosão, repintura da superfície metálica.

Essa diferença nos tipos de manutenção pode tornar o processo um pouco mais complexo.

Mesmo em um sistema híbrido, as partes metálicas continuam sujeitas à corrosão quando expostas à umidade ou agentes agressivos. Por isso, é necessário aplicar sistemas de proteção adequados, como pintura anticorrosiva ou galvanização.

Caso esses cuidados não sejam realizados, pode ocorrer deterioração da estrutura metálica ao longo do tempo.

Em alguns casos, realizar modificações estruturais posteriores pode ser mais difícil, uma vez que, alterações que envolvam simultaneamente elementos de concreto e aço exigem análise estrutural cuidadosa para evitar comprometimento da estabilidade da construção.

Apesar de reunir as vantagens do concreto armado e da estrutura metálica, a quadra poliesportiva construída com sistema híbrido também apresenta algumas desvantagens, como maior complexidade de projeto e execução, necessidade de mão de obra especializada, manutenção diferenciada e possibilidade de custos mais elevados em determinadas situações.

Dessa forma, a escolha desse sistema deve considerar o planejamento técnico adequado, a disponibilidade de profissionais qualificados e as condições específicas do projeto.

QUADRA POLIESPORTIVA PRÉ-MOLDADA EM CONCRETO

Sistema industrializado que utiliza elementos estruturais pré-moldados em concreto, montados em campo, com cobertura metálica ou em concreto. Apresenta redução de prazo de execução, controle de qualidade industrial e menor interferência no ambiente escolar durante a obra. Indicado quando há necessidade de maior agilidade na implantação, mantendo padrão elevado de durabilidade.

VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA PRÉ-MOLDADA EM CONCRETO

A construção de uma quadra poliesportiva pré-moldada em concreto é uma alternativa construtiva que vem sendo amplamente adotada em projetos esportivos, especialmente em escolas, centros comunitários e espaços públicos.



Nesse sistema, os elementos estruturais, como pilares, vigas e arquivancadas, são fabricados previamente em indústria ou em usinas especializadas e posteriormente transportados para o local da obra, onde são montados.

Esse método apresenta diversas vantagens relacionadas à rapidez de execução, qualidade estrutural e eficiência construtiva, como abaixo listamos:

Uma das principais vantagens do sistema pré-moldado é a redução significativa do tempo de construção, uma vez que, como os elementos estruturais são fabricados previamente, muitas etapas da obra podem ocorrer simultaneamente, como produção das peças em fábrica, preparação das fundações no local da obra.

Após a finalização das fundações, os elementos pré-moldados são montados rapidamente, o que acelera o cronograma da construção e permite que a quadra seja utilizada em menor tempo.

Os elementos pré-moldados são produzidos em ambiente industrial, o que proporciona maior controle de qualidade na fabricação das peças, o que permite melhor controle das proporções dos materiais, maior precisão nas dimensões das peças, melhor controle do processo de cura do concreto.

Esses fatores contribuem para a obtenção de componentes estruturais com alta resistência e durabilidade.

O sistema pré-moldado contribui para reduzir desperdícios no canteiro de obras, pois a maior parte da produção ocorre em ambiente controlado e dessa forma, há menor geração de entulho, melhor aproveitamento de materiais, e canteiro de obras mais organizado.

Essa característica também contribui para maior eficiência na execução do projeto.

Como a fabricação das peças ocorre em ambiente industrial, a produção dos elementos estruturais não sofre grandes interferências das condições climáticas, como chuva ou variações de temperatura, o que permite maior previsibilidade no cronograma da obra.

O concreto pré-moldado apresenta elevada resistência mecânica e boa durabilidade, características importantes para estruturas esportivas que recebem uso frequente, além disso, quando corretamente dimensionadas, as peças podem suportar cargas estruturais significativas, esforços provocados por cobertura e equipamentos esportivos, ação de intempéries ao longo do tempo.

Esses aspectos são amplamente estudados e aplicados na área da Engenharia Civil, especialmente no desenvolvimento de sistemas construtivos industrializados.

O processo industrial de fabricação permite maior padronização das peças estruturais, garantindo precisão nas dimensões e melhor encaixe durante a montagem, o que contribui para maior qualidade na execução da estrutura, menor necessidade de ajustes no local da obra, maior eficiência na montagem.



Assim como outros sistemas estruturais em concreto, o sistema pré-moldado permite a execução de grandes vãos livres, o que é essencial para quadras esportivas, e garante espaço interno livre para as atividades esportivas, melhor circulação de atletas, maior segurança durante a prática de esportes.

Outra vantagem importante é a redução das atividades no canteiro de obras, uma vez que grande parte do processo ocorre fora do local da construção, o que resulta em menor movimentação de materiais, maior segurança para os trabalhadores e melhor organização do ambiente de trabalho.

A construção de uma quadra poliesportiva pré-moldada em concreto oferece diversas vantagens, como rapidez de execução, maior controle de qualidade, redução de desperdícios, boa durabilidade e padronização das peças estruturais.

Essas características tornam esse sistema construtivo uma solução eficiente e moderna para projetos esportivos que buscam qualidade, produtividade e otimização de recursos na construção.

DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA PRÉ-MOLDADA EM CONCRETO

A construção de uma quadra poliesportiva pré-moldada em concreto apresenta diversas vantagens relacionadas à rapidez de execução e controle de qualidade, no entanto, esse sistema construtivo também possui algumas desvantagens que devem ser consideradas no planejamento e na viabilidade do projeto, principalmente em relação à logística, flexibilidade de projeto e custos iniciais.

Uma das principais desvantagens do sistema pré-moldado é a dependência do transporte das peças estruturais até o local da obra, uma vez que, os elementos pré-moldados podem possuir grandes dimensões e peso elevado, podendo gerar dificuldades como necessidade de veículos especiais para transporte, limitações em estradas ou acessos ao local da obra, custos adicionais de logística.

Em regiões com acesso difícil ou infraestrutura limitada, essa etapa pode se tornar um desafio significativo.

A montagem das peças pré-moldadas geralmente exige equipamentos específicos, como guindastes ou caminhões munck, para movimentar e posicionar os elementos estruturais, o que pode gerar aumento nos custos de execução, dependência de equipamentos especializados, necessidade de espaço adequado no canteiro de obras para operação das máquinas.

Ou seja, sem esses equipamentos, a montagem das estruturas torna-se inviável.

Outro ponto desfavorável do sistema pré-moldado é a baixa flexibilidade para modificações após a fabricação das peças.

Como os elementos são produzidos previamente com dimensões e características definidas, qualquer alteração no projeto pode exigir fabricação de novas peças, adaptação estrutural complexa, aumento no custo da obra.

Por isso, o projeto precisa ser bem definido e detalhado antes do início da produção das peças.



Em alguns casos, o sistema pré-moldado pode apresentar custo inicial mais elevado, especialmente quando o projeto envolve peças especiais ou quando a obra está localizada longe da indústria de pré-moldados.

Além disso, os custos podem aumentar devido a transporte das peças, aluguel de equipamentos de montagem e necessidade de planejamento logístico mais detalhado.

A execução de estruturas pré-moldadas depende da disponibilidade de empresas especializadas na fabricação dessas peças.

Em algumas regiões, pode haver número limitado de fornecedores, o que pode resultar em menor competitividade de preços, prazos maiores para fabricação, dependência de empresas específicas.

Para que as peças pré-moldadas sejam montadas corretamente, é fundamental que as fundações sejam executadas com grande precisão, sendo que, pequenos erros de alinhamento ou nivelamento podem causar dificuldade no encaixe das peças, necessidade de ajustes adicionais, atrasos na montagem da estrutura.

Essa exigência aumenta o rigor no controle da execução da obra.

As ligações entre os elementos pré-moldados são pontos críticos da estrutura e se não forem corretamente projetadas e executadas, podem ocorrer problemas como infiltrações, fissuras nas junções, perda de desempenho estrutural.

Por isso, essas conexões exigem atenção especial no projeto e na execução, aspecto amplamente estudado na área da Engenharia Civil.

Embora apresente benefícios importantes, a construção de uma quadra poliesportiva pré-moldada em concreto também possui desvantagens, como limitações logísticas no transporte das peças, necessidade de equipamentos especializados para montagem, menor flexibilidade para alterações no projeto e dependência de fornecedores específicos.

Dessa forma, a escolha desse sistema construtivo deve considerar as condições do local da obra, o planejamento logístico e o detalhamento adequado do projeto estrutural.

QUADRA POLIESPORTIVA METÁLICA MODULAR

Solução baseada em estrutura metálica pré-fabricada, com cobertura em telhas metálicas simples ou termoacústicas, montagem rápida e menor geração de resíduos. Possui custo competitivo e atende adequadamente à função esportiva, sendo indicada quando se busca agilidade de execução e racionalização construtiva, desde que observadas as condições de conforto térmico e resistência exigidas para uso escolar.

VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA METÁLICA MODULAR

A construção de quadra poliesportiva metálica modular é uma solução moderna e eficiente que vem sendo cada vez mais adotada em escolas, centros esportivos, condomínios e espaços públicos.



Esse sistema construtivo utiliza módulos estruturais metálicos padronizados, que são fabricados previamente e montados no local da obra.

Essa tecnologia apresenta diversas vantagens relacionadas à rapidez de execução, flexibilidade estrutural e eficiência construtiva.

Uma das principais vantagens das quadras metálicas modulares é a grande agilidade no processo de construção, uma vez que, como os módulos estruturais são fabricados previamente em ambiente industrial, a etapa no canteiro de obras se concentra basicamente na montagem das peças, o que proporciona redução significativa do tempo de obra, menor interferência de fatores climáticos, entrega mais rápida da estrutura para uso.

Esse aspecto é especialmente importante em projetos públicos ou escolares que possuem prazos definidos para execução.

Outra vantagem importante é a facilidade de montagem e desmontagem do sistema modular, uma vez que, como os elementos são padronizados e geralmente conectados por parafusos ou encaixes estruturais, a quadra pode ser montada de forma mais simples e, em alguns casos, desmontada ou transferida para outro local, o que oferece maior flexibilidade para realocação da estrutura, expansão do espaço esportivo e adaptações futuras do projeto.

A fabricação industrial dos módulos metálicos permite melhor controle de materiais e redução de desperdícios durante a produção, como consequência, o canteiro de obras apresenta menor geração de entulho, melhor organização do espaço, maior eficiência no uso de materiais. Essa característica contribui para um processo construtivo mais sustentável.

As quadras metálicas modulares possuem peso estrutural menor quando comparadas a sistemas convencionais em concreto armado e essa leveza traz benefícios importantes, como menor carga sobre as fundações, redução do volume de concreto nas bases, adaptação mais fácil a diferentes tipos de terreno.

Esse fator pode contribuir para otimização de custos estruturais.

A estrutura metálica permite a execução de grandes vãos sem a necessidade de pilares intermediários, característica essencial para quadras esportivas, o que garante maior área livre para a prática esportiva, melhor circulação de atletas e maior segurança durante jogos e atividades físicas.

O sistema modular permite expansões futuras com relativa facilidade pois, caso seja necessário ampliar o espaço esportivo ou adicionar novos ambientes, é possível incorporar novos módulos à estrutura existente.

Entre as possíveis ampliações estão instalação de arquibancadas, ampliação da cobertura, fechamento lateral da quadra, integração com vestiários ou áreas de apoio.

Quando recebe tratamento adequado, como pintura anticorrosiva ou galvanização, a estrutura metálica apresenta boa resistência às intempéries e longa vida útil.



A manutenção normalmente envolve inspeções periódicas e eventual repintura para garantir a proteção do aço.

As quadras metálicas modulares também permitem projetos com design moderno e visualmente leve.

A estrutura metálica pode proporcionar um ambiente esportivo mais agradável e bem integrado ao espaço urbano ou escolar.

A construção de uma quadra poliesportiva metálica modular apresenta diversas vantagens, como rapidez na execução, facilidade de montagem, redução de desperdícios, leveza estrutural, possibilidade de grandes vãos livres e flexibilidade para futuras ampliações.

Essas características tornam esse sistema construtivo uma solução prática, eficiente e moderna para implantação de espaços esportivos em diferentes tipos de empreendimentos.

DESVANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA METÁLICA MODULAR

A construção de uma quadra poliesportiva metálica modular oferece rapidez, flexibilidade e leveza estrutural, mas também apresenta algumas desvantagens que devem ser avaliadas no planejamento do projeto, especialmente em relação a durabilidade, conforto e custos, como abaixo transcrito:

Um dos principais pontos críticos das estruturas metálicas é a susceptibilidade à corrosão, especialmente em regiões com alta umidade ou próximo ao mar, uma vez que, mesmo com tratamentos como galvanização ou pintura anticorrosiva, a manutenção periódica é necessária para evitar deterioração das peças metálicas, enfraquecimento da estrutura, aumento de custos com reparos ao longo do tempo.

O metal aquece rapidamente quando exposto ao sol, o que pode gerar aumento da temperatura na quadra, provocando desconforto aos usuários, dilatação térmica das peças estruturais, exigindo cuidados no projeto e nas ligações, necessidade de telhas termoacústicas ou sistemas de ventilação.

Esses fatores devem ser considerados para garantir conforto térmico durante a prática esportiva.

Embora a montagem modular seja mais rápida, ela exige profissionais especializados para instalação correta dos módulos, ajustes nas conexões e ligações estruturais, segurança durante o levantamento das peças metálicas com guindastes.

A falta de mão de obra qualificada pode comprometer a estabilidade da quadra ou aumentar o tempo de montagem.

Apesar da economia de tempo, o investimento inicial em quadras metálicas modulares pode ser maior que em sistemas convencionais, devido a custo do aço e dos módulos pré-fabricados, transporte das peças até o local da obra, necessidade de equipamentos de montagem (guindastes, guias), projetos detalhados de ligações e fundações.



Estruturas metálicas, principalmente quando cobertas com telhas metálicas simples, podem gerar maior propagação de ruídos, como sons de chuva ou vento, ecos durante jogos, desconforto acústico para usuários e vizinhos, dessa forma, a solução pode exigir telhas ou revestimentos especiais, aumentando custos.

O sistema modular possui menos flexibilidade para alterações após a montagem mas modificar a quadra, ampliar o espaço ou adicionar novos módulos pode ser mais complexo e caro, especialmente se for necessário substituir peças pré-fabricadas.

Peças metálicas mais leves podem sofrer deformações em caso de impactos intensos ou ventos fortes, exigindo que o projeto estrutural considere adequadamente dimensionamento das conexões, reforços nas ancoragens, estabilidade da cobertura.

Embora a quadra poliesportiva metálica modular apresente vantagens como rapidez de execução, leveza e flexibilidade, também possui desvantagens importantes tais como a sensibilidade à corrosão e ao calor, necessidade de mão de obra especializada, custo inicial elevado, menor isolamento acústico e limitações para alterações futuras.

Portanto, a escolha desse sistema deve levar em conta as condições climáticas, orçamento disponível e a finalidade do espaço esportivo.

7 - ESCOLHA DA SOLUÇÃO MAIS ADEQUADA

A solução selecionada para atendimento da demanda consiste na execução de obra de engenharia para construção de quadra poliesportiva coberta, adotando sistema construtivo híbrido, amplamente consolidado para instalações esportivas escolares, composto por fundações em concreto armado, elementos estruturais em concreto e cobertura em estrutura metálica, com telhas adequadas para proteção climática e conforto térmico.

A implantação da quadra contemplará piso esportivo em concreto, dimensionado para a prática de múltiplas modalidades, iluminação esportiva, sistema de drenagem pluvial, arquibancadas como previstas em projeto, bem como instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias necessárias ao uso do equipamento, observadas as condições de acessibilidade e segurança. A solução foi definida de modo a garantir funcionalidade, resistência estrutural e adequação ao uso contínuo e coletivo.

A solução adotada assegura compatibilidade com os padrões construtivos da unidade escolar, facilidade de manutenção futura e durabilidade, caracterizando-se como obra definitiva e de caráter permanente, apta a atender às demandas atuais e futuras da comunidade escolar.

Todos os serviços serão executados com fornecimento de materiais de qualidade e mão de obra especializada, em conformidade com os projetos técnicos, memoriais descritivos, normas da ABNT e legislação vigente, garantindo segurança, conforto e plena funcionalidade do equipamento esportivo resultante.

8 - ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO, ACOMPANHADA DOS PREÇOS UNITÁRIOS REFERENCIAIS, DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO E DOS DOCUMENTOS QUE LHE DÃO SUPORTE

O valor da contratação levou em conta o valor liberado pela Secretaria de Estado de Educação, no Convênio de Saída 1261001143/2024/SEE, no valor total de R\$774.766,69(setecentos e setenta e quatro mil setecentos e sessenta e seis reais e sessenta e nove centavos).



Já o valor da obra é de R\$804.995,14 (oitocentos e quatro mil novecentos e noventa e cinco reais e quatorze centavos), como demonstrado em planilha anexa.

A estimativa das quantidades e do valor da contratação foi elaborada com base nos projetos técnicos, memoriais descritivos e planilha orçamentária detalhada, os quais integram o processo administrativo como documentos anexos a este Estudo Técnico Preliminar.

Ressalta-se que a planilha orçamentária não foi reproduzida integralmente no corpo deste ETP em razão de sua extensão, nível de detalhamento técnico e complexidade, contendo composição de custos unitários, quantitativos por serviço, memória de cálculo e incidências de encargos e BDI, o que tornaria o documento excessivamente volumoso e prejudicaria sua objetividade.

A elaboração do orçamento não se fundamentou em pesquisa de mercado tradicional, uma vez que se trata de obra pública de engenharia, cujos custos são estimados a partir de sistemas oficiais e referenciais padronizados, amplamente aceitos pelos órgãos de controle.

A planilha foi construída com base em tabelas de referência adotadas pela área da educação, bem como em bases oficiais de custos da construção civil, tais como SINAPI/SETOP, ou outro sistema equivalente vigente à época da elaboração, observadas as diretrizes técnicas aplicáveis às obras escolares.

Esse procedimento encontra respaldo no art. 23, §1º, inciso III, da Lei nº 14.133/2021, que admite a utilização de tabelas oficiais, sistemas de custos públicos e referenciais técnicos como base para estimativa de valor em contratações de obras e serviços de engenharia, dispensando a realização de pesquisa de preços junto ao mercado quando existentes parâmetros oficiais idôneos.

Assim, a estimativa apresentada reflete valores compatíveis com a realidade de mercado, ajustados às características do projeto, à localização da obra e às especificações técnicas adotadas, assegurando economicidade, razoabilidade e confiabilidade dos custos previstos.

A planilha orçamentária anexa constitui referência suficiente e adequada para subsidiar as etapas subsequentes da contratação, especialmente a elaboração do Termo de Referência e do edital licitatório.

9 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO, INCLUSIVE DAS EXIGÊNCIAS RELACIONADAS À MANUTENÇÃO E À ASSISTÊNCIA TÉCNICA, QUANDO FOR O CASO.

A Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo encontra-se em fase de finalização e consolidação de sua sede própria, após período em que suas atividades educacionais eram desenvolvidas de forma compartilhada com unidade da rede estadual de ensino.

Com a implantação da unidade escolar independente, surgiram necessidades estruturais complementares, indispensáveis ao pleno funcionamento da escola e ao atendimento adequado das atividades pedagógicas previstas.

Dessa forma, com a contratação pretende-se disponibilizar aos alunos, quadra poliesportiva coberta, possibilitando assim, a realização das aulas de educação física, atividades recreativas, eventos escolares e ações pedagógicas coletivas, já que, a inexistência de espaço apropriado obriga a execução dessas atividades em áreas descobertas ou improvisadas, inadequadas ao uso contínuo e coletivo, impactando negativamente a qualidade do ensino e o desenvolvimento integral dos alunos.



A ausência de ambiente coberto para práticas esportivas e recreativas inviabiliza a realização dessas atividades em dias de chuva ou de intensa incidência solar, gerando desconforto, reduzindo o tempo de permanência dos alunos em atividades pedagógicas externas à sala de aula e expondo estudantes e servidores a condições inadequadas de segurança e bem-estar.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de implantação de quadra poliesportiva coberta, de modo a assegurar ambiente funcional, seguro e adequado às atividades educacionais, esportivas e comunitárias, consolidando a escola como equipamento público completo e alinhado às diretrizes pedagógicas do ensino municipal.

Dessa forma, as quadras e pátios serão dotados de equipamentos, rampas e vestiários (exceto pátio que possui equipamentos para peteca e rampas) para atender o disposto na norma ABNT NBR 9050.

Todo e qualquer material a ser empregado na Obra será, obrigatoriamente, de primeira qualidade e comprovada eficiência para o fim a que se destina satisfazendo às presentes especificações.

Caso ocorra a necessidade de substituição de algum material por outro equivalente, somente poderá ocorrer mediante autorização expressa e por escrito da Equipe Técnica da SEE ou da Prefeitura.

Caberá à Equipe Técnica sempre que preciso exigir do Construtor ou efetuar por iniciativa própria todos os testes e ensaios dos materiais aplicados na obra, sempre que considere necessário, de modo a preservar sua boa qualidade.

A mão de obra a ser empregada, sempre que necessário especializada, deverá ser de primeira qualidade, com operários tecnicamente capazes e conhecedores de suas funções e com isso espera-se obter em todos os serviços a melhor execução e o melhor esmero possível em acabamentos, que só deverão ser aceitos pela Equipe Técnica da SEE ou Prefeitura, nessas condições.

Todos os funcionários deverão trabalhar uniformizados.

Para execução dos serviços, os operários deverão utilizar, obrigatoriamente, equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC).

Devem possuir treinamento nas Normas Regulamentadoras (NR) 01, 06, 10, 18 e 35, os certificados poderão ser solicitados em qualquer momento durante a obra.

Para a execução dos serviços, o construtor deverá dispor no canteiro de obras do ferramental e dos equipamentos necessários e indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos em boas condições de uso.

Após a assinatura do contrato a contratada deverá proceder a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, havendo divergências com as reais condições encontradas no local, esta deverá ser comunicada à fiscalização para as medidas cabíveis.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRÃO MOGOL/MG
CNPJ: 20.716.627/0001-50



Após a assinatura do contrato, a contratada deverá apresentar garantia de execução do contrato podendo optar por uma das modalidades previstas no §1º do artigo 96 da Lei 14.133/2021.

Será exigida garantia adicional do licitante vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com esta Lei, como prevê o §5º do artigo 59 da Lei 14.133/2021.

A contratada manterá em perfeitas condições todas as referências de nível e de alinhamento o que permitirá reconstituir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos.

No decorrer da execução dos serviços, a contratada deverá obedecer, com rigor, às especificações e aos projetos, sob pena de ter que demolir e refazer tudo o que estiver em desacordo com os documentos supracitados, sem direito a qualquer indenização.

Durante a execução dos serviços, e desde que previamente aprovado pela fiscalização, a contratada poderá utilizar as dependências da unidade escolar onde será executado os serviços, como depósito, almoxarifado, etc. e suas áreas livres como canteiro de obras, desde que em qualquer dos casos não haja comprometimento às atividades escolares e danos à estrutura existente.

Todos os materiais a serem empregados na obra serão novos e de boa qualidade, não sendo permitido o reuso de nenhum material.

A contratada deverá fornecer com a necessária antecedência à fiscalização, as amostras de todos os materiais, antes do emprego dos mesmos na execução da obra, bem como à apresentação de protótipos quando solicitado.

Para os materiais especificados serão admitidos similares, subentendendo-se como similar, um material de igual ou superior qualidade, que desempenhe idêntica função construtiva e apresente as mesmas características exigidas pelas especificações a ser provado pela contratada.

A aprovação destes materiais deverá ser feita previamente pela fiscalização, podendo esta solicitar à Contratada apresentação de certificação e/ou notas fiscais.

Correrão por conta da contratada, todos os itens relacionados com a execução da obra, tais como: materiais, mão de obra, EPI, EPC, obrigações sociais e equipamentos necessários à boa execução dos serviços.

A fiscalização terá poderes para afastar da obra qualquer funcionário que seja julgado nocivo ou prejudicial ao bom andamento dos serviços.

A contratada será responsável por todas as despesas e providências para a aprovação dos projetos, licenças, alvarás e habite-se.

A contratada se obriga a retirar do canteiro de obras quaisquer materiais porventura rejeitados pela Fiscalização.



A contratada deverá providenciar, com a urgência possível:

- a) As Anotações de Responsabilidade Técnica junto ao CREA ou CAU, nos termos da Lei 6496/77;
- b) O Alvará de Construção, na forma das disposições em vigor;
- c) Toda a documentação necessária junto ao INSS, Delegacia Regional do Trabalho, concessionária de serviços públicos e demais órgãos pertinentes.

Os materiais a serem empregados, bem como as obras e os serviços a serem executados, deverão obedecer rigorosamente:

- a) Às normas e especificações constantes deste memorial, caderno de especificação e desenhos;
- b) Às normas da ABNT
- c) Aos regulamentos das Empresas Concessionárias;
- d) Às prescrições e recomendações dos fabricantes;
- e) Às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;

Correrá por conta exclusiva da contratada a responsabilidade por quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos relacionados com a obra, ainda que ocorridos fora do canteiro.

A contratada obedecerá ao disposto nas Normas de Segurança do Trabalho nas Atividades da Construção Civil, CIPA e SESMT, com apresentação, quando exigível, do PCMAT – Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho.

Concluída a obra, a Contratada apresentará “As Built” de todos os projetos (é o conjunto de desenhos técnicos e documentos finais que registram com precisão as condições reais de uma obra após sua conclusão e atualiza o projeto original com modificações, desvios e instalações definitivas, sendo essencial para manutenções, reformas e segurança estrutural).

Os serviços omissos nestas especificações somente serão considerados extraordinários quando autorizados, por escrito, pela fiscalização.

Quaisquer dos itens mencionados nas presentes especificações e não incluídos nos desenhos de execução dos projetos, ou vice-versa, terão a mesma significação como se figurassem em ambos, sendo a execução de responsabilidade da contratada.

Nenhuma modificação poderá ser feita nos desenhos, nas especificações dos projetos arquitetônicos ou nas planilhas sem autorização expressa e por escrito pela fiscalização.

A fiscalização não aceitará, sob nenhum pretexto, a transferência de qualquer responsabilidade da contratada para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiros etc.



A fiscalização poderá admitir subempreiteiros da contratada, desde que submetidos a sua previa aprovação, sem que, entretanto, tal ato implique em qualquer aceitação de transferência de responsabilidade.

A contratada deverá registrar e aprovar, junto aos órgãos competentes e as suas custas, todos os projetos relativos ao empreendimento.

Deverá arcar, ainda, com as despesas relativas a taxas, emolumentos, impostos e demais que se fizerem necessárias ao correto desenvolvimento dos trabalhos.

A contratada será responsável pela proteção de todas as instalações em obra, até sua formal entrega ao município.

As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a contratada do cumprimento de outras disposições legais, federais, municipais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos ou ações movidas por pessoas físicas ou jurídicas em decorrência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.

Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pela contratada serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo, em nenhuma hipótese, responsabilidade solidária por parte do município.

No caso em que a contratada venha como resultado das suas operações a danificar áreas pública ou de terceiros, ele as deverá recuperar deixando-as em conformidade com o seu estado original.

Cumpra a contratada providenciar e manter o pessoal habilitado necessário para a execução da obra até o cumprimento integral do contrato.

A contratada deverá apresentar e fazer constar o nome no diário de obras do engenheiro ou arquiteto residente, inscrito no CREA ou CAU, que, na ausência do Responsável Técnico, será o seu representante.

Somente esses profissionais ou o preposto indicado, serão considerados habilitados a tratar com a fiscalização.

Os representantes da fiscalização e toda pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso às obras e a todos os locais onde estejam sendo realizados os trabalhos, estocados e/ou fabricados materiais e equipamentos relativos à obra, ainda que nas dependências da contratada.

A contratada deverá providenciar Diário de Obra, dotado de páginas numeradas e em três vias, onde serão registradas todas as atividades, ocorrências e demais fatos relevantes relativos à obra que deverá constar entre outros:

- a) As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- b) As consultas à fiscalização;



- c) As datas de conclusão das etapas, caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;
- d) Os acidentes ocorridos na execução da obra ou serviço;
- e) As respostas às interpelações da fiscalização;
- f) A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução da obra e/ou serviço;
- g) Medições das etapas de obras e respectivos valores a serem faturados;
- h) Outros fatos que, a juízo da contratada, devam ser objeto de registro.

Para qualquer serviço mal executado, a fiscalização reservar-se-á o direito de modificar, refazer, substituir da forma e com os materiais que melhor lhe convierem, sem que tal fato acarrete em solicitação de ressarcimento financeiro por parte da contratada, nem extensão do prazo para conclusão da obra.

A obra somente será considerada entregue após o término, por completo, de todos os trabalhos, inclusive a limpeza final, desde que efetuada a vistoria pela fiscalização e, em aceitando a entrega, emitirá o termo de recebimento provisório.

A Contratada deverá oferecer garantia pela execução da obra, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo, como prevê o artigo 618 do Código Civil.

10 - PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

O artigo 40 da Lei 14.133/2021 em seu inciso V, alínea “b”, orienta ao atendimento do princípios do parcelamento, quando for tecnicamente viável e economicamente vantajoso, porém, o §9º do artigo 46 da Lei nº 14.133/2021, orienta que, em caso de aplicação do regime de empreitada por preço global, os serviços *“serão licitados por preço global e adotarão sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico-financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistemática de remuneração orientada por preços unitários ou referenciada pela execução de quantidades de itens unitários.”*

Dessa forma, a natureza do objeto em análise, verifica-se que se trata de obra de engenharia de escopo único, com execução linear, contínua e tecnicamente integrada, envolvendo etapas diretamente interdependentes, tais como fundações, estrutura, cobertura, piso esportivo, instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias, drenagem pluvial, iluminação esportiva e acabamentos finais.

A eventual divisão do objeto em múltiplos contratos, por exemplo, separando execução estrutural, cobertura, instalações e acabamentos, comprometeria a coordenação técnica da obra, ampliaria os riscos de responsabilidade cruzada entre contratados, dificultaria a apuração de falhas construtivas e poderia resultar em atrasos na execução, além de exigir maior esforço administrativo da Administração Pública para acompanhamento e fiscalização simultânea de diferentes frentes de trabalho.



11 - DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS EM TERMOS DE ECONOMICIDADE E DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E FINANCEIROS DISPONÍVEIS

Com a execução da obra de construção de quadra poliesportiva coberta na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, espera-se alcançar melhorias estruturais, pedagógicas, esportivas e operacionais que impactem diretamente a qualidade do ensino e o atendimento à comunidade escolar.

Os principais resultados almejados são:

- a) Disponibilização de infraestrutura esportiva adequada, possibilitando a realização regular das aulas de educação física e atividades recreativas para os alunos da unidade escolar;
- b) Garantia de espaço coberto e protegido, assegurando a continuidade das atividades pedagógicas, esportivas e culturais mesmo em condições climáticas adversas;
- c) Ampliação das possibilidades de atividades pedagógicas complementares, eventos escolares e ações de integração comunitária, fortalecendo o papel da escola como equipamento público multifuncional;
- d) Melhoria do conforto térmico, da segurança e das condições de uso durante as atividades coletivas, reduzindo improvisações em áreas inadequadas;
- e) Contribuição para o desenvolvimento físico, social e educacional dos estudantes, favorecendo a formação integral prevista nas diretrizes educacionais;
- f) Fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem, com reflexos positivos no desempenho escolar e na permanência dos alunos no ambiente educacional;
- g) Aumento do engajamento estudantil e da convivência escolar, estimulando a integração entre alunos, professores e comunidade;
- h) Atendimento às demandas atuais e futuras da unidade escolar, garantindo sustentabilidade da infraestrutura educacional implantada;
- i) Eficiência no uso dos recursos públicos, por meio de solução definitiva, segura e duradoura, em conformidade com a legislação vigente e os princípios da Administração Pública;
- j) Valorização da educação na zona rural, assegurando infraestrutura escolar mais completa, digna, inclusiva e adequada à realidade da comunidade atendida.

12 - PROVIDÊNCIAS PRÉVIA AO CONTRATO

Para a contratação pretendida, não há necessidade de providências prévias de natureza extraordinária no âmbito da Administração, uma vez que o objeto encontra-se devidamente caracterizado por meio do Documento de Formalização da Demanda - DFD, deste Estudo Técnico Preliminar, dos projetos técnicos e da planilha orçamentária anexos, suficientes para subsidiar a fase externa da contratação.



Todavia, para assegurar a adequada formalização, execução e controle da contratação, deverão ser observadas as seguintes providências administrativas e procedimentais, compatíveis com a execução de obra de engenharia para construção de quadra poliesportiva coberta:

- a) Exigir da contratada, após a assinatura do contrato, a garantia de execução do contrato podendo optar por uma das modalidades previstas no §1º do artigo 96 da Lei 14.133/2021.
- b) Exigir garantia adicional do licitante vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com esta Lei, como prevê o §5º do artigo 59 da Lei 14.133/2021.
- c) Exigir a apresentação do CNO (Comunicado Nacional de Obras), no prazo máximo de 05(cinco) dias úteis após a formalização do contrato;
- d) Exigir a(s) ART (s) (Anotação de Responsabilidade Técnica) do(s) Responsável(is) Técnico(s) pela execução das obras contratadas, no prazo máximo de 05(cinco) dias úteis após a formalização do contrato;
- e) Exigir o cumprimento integral das obrigações a serem assumidas pela contratada, conforme as cláusulas contratuais, o Termo de Referência e os elementos constantes da proposta vencedora;
- f) Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução da obra por servidor ou comissão especialmente designada, com registro sistemático das ocorrências verificadas, indicando data, natureza da ocorrência e providências adotadas, encaminhando os apontamentos à autoridade competente quando necessário;
- g) Notificar formalmente a contratada acerca de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas durante a execução do objeto, fixando prazo razoável para sua correção, certificando-se de que as soluções apresentadas sejam tecnicamente adequadas;
- h) Impedir a execução do objeto por terceiros não autorizados, ressalvadas as hipóteses de subcontratação expressamente previstas e autorizadas pela Prefeitura Municipal de Grão Mogol/MG, nos termos do edital e do contrato;
- i) Fiscalizar o cumprimento dos requisitos legais, técnicos, trabalhistas, previdenciários, ambientais e de segurança do trabalho, exigidos para a execução da obra.

13 - POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS – CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE ACESSIBILIDADE E SUSTENTABILIDADE

A construção de quadra poliesportiva utilizando sistema híbrido (concreto armado + estrutura metálica), na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, conforme Convênio de Saída 1261001143/2024/SEE, pode trazer benefícios estruturais e funcionais, porém também gera impactos ambientais que devem ser considerados durante o planejamento, execução e operação da obra.

Esses impactos estão associados principalmente ao consumo de recursos naturais, à emissão de poluentes e às alterações no ambiente local, como abaixo relacionamos:



A construção com concreto armado e aço exige grande quantidade de matérias-primas naturais.

O concreto é produzido a partir de materiais como cimento, areia, brita e água, já a estrutura metálica depende da produção de aço, que utiliza minério de ferro e carvão mineral.

A extração desses recursos pode provocar impactos ambientais como degradação do solo, alteração da paisagem natural, redução de áreas vegetadas.

Esses aspectos são amplamente analisados em estudos relacionados à sustentabilidade na construção. A produção dos principais materiais utilizados no sistema híbrido, cimento e aço, está associada a elevadas emissões de dióxido de carbono (CO₂).

O processo de fabricação do cimento, por exemplo, envolve altas temperaturas e reações químicas que liberam grandes quantidades de gases de efeito estufa, sendo que, essas emissões contribuem para o aumento da pegada de carbono da obra, a intensificação das mudanças climáticas, a geração de resíduos da construção.

Geração de resíduos sólidos da construção civil (RCC), provenientes de escavações, sobras de concreto, aço, embalagens, madeira de fôrmas e demais materiais, exigindo segregação, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada, em conformidade com a Resolução CONAMA n° 307/2002;

Esses resíduos provêm das sobras de concreto, pedaços de aço ou armaduras, madeira utilizada em formas, embalagens de materiais.

Quando não são corretamente gerenciados, esses resíduos podem causar poluição do solo e da água, ocupação de áreas em aterros, desperdício de materiais que poderiam ser reciclados.

A construção da quadra exige preparação do terreno e execução de fundações, o que pode provocar alterações no solo, como compactação do terreno, retirada de vegetação existente, aumento da impermeabilização da superfície.

A impermeabilização dificulta a infiltração natural da água da chuva, podendo aumentar o escoamento superficial e contribuir para problemas de drenagem urbana.

A produção e o transporte dos materiais utilizados no sistema híbrido demandam grande consumo de energia, principalmente em etapas como fabricação do cimento, produção do aço, transporte dos materiais até o local da obra, operação de equipamentos e máquinas durante a construção, sendo que, esse consumo energético também está relacionado à emissão de poluentes atmosféricos.

Durante o período de construção, podem ocorrer impactos temporários no ambiente local, tais como geração de poeira e partículas no ar, ruídos provenientes de equipamentos e máquinas, aumento do tráfego de caminhões e veículos de obra, o que pode causar desconforto para a comunidade próxima e para o ambiente urbano.

Dessa forma, observa-se que, a construção de quadra poliesportiva utilizando sistema híbrido de concreto armado e estrutura metálica pode gerar impactos ambientais relacionados ao consumo de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa, geração de resíduos, impermeabilização do solo e consumo de energia.



Entretanto, com planejamento adequado e adoção de práticas sustentáveis, é possível reduzir esses impactos e promover uma construção mais eficiente e ambientalmente responsável.

DA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A construção de uma quadra poliesportiva utilizando sistema híbrido (concreto armado + estrutura metálica), na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo, conforme Convênio de Saída 1261001143/2024/SEE, pode gerar impactos ambientais como acima descrito, porém, esses impactos podem ser reduzidos ou controlados por meio de medidas mitigadoras, que buscam tornar o processo construtivo mais sustentável e ambientalmente responsável, como abaixo expomos:

Uma das principais medidas mitigadoras é a realização de planejamento ambiental adequado antes do início da obra, o que envolve análise das condições do terreno, definição de áreas de armazenamento de materiais, planejamento do fluxo de máquinas e veículos.

Esse planejamento contribui para reduzir danos ao solo, minimizar interferências no entorno e melhorar a organização do canteiro de obras.

A adoção de estratégias para redução do consumo de materiais é fundamental para diminuir impactos ambientais, incluindo dimensionamento estrutural eficiente para evitar desperdícios de concreto e aço, utilização de formas reutilizáveis na execução do concreto armado, aproveitamento máximo dos materiais utilizados na obra, práticas que reduzem o consumo de recursos naturais e diminuem a geração de resíduos.

Outra medida importante é a priorização de materiais com menor impacto ambiental, como por exemplo o uso de aço reciclado na estrutura metálica, utilização de cimentos com menor emissão de carbono, emprego de agregados reciclados sempre que possível.

Essas alternativas vêm sendo estudadas e aplicadas, especialmente no desenvolvimento de construções sustentáveis.

Durante a obra, é essencial implementar um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, sendo que, entre as medidas adotadas estão a separação dos resíduos por tipo de material, a reutilização de materiais sempre que possível e o encaminhamento adequado para reciclagem ou descarte em locais autorizados, o que reduz a poluição do solo e contribui para o reaproveitamento de materiais.

Durante a execução da obra, podem ser adotadas medidas para reduzir a emissão de poeira e partículas no ar, como o umedecimento periódico do solo e das áreas de circulação, cobertura de caminhões que transportam materiais e organização adequada do armazenamento de agregados, o que, ajuda a minimizar impactos à saúde dos trabalhadores e da comunidade próxima.

Para reduzir os efeitos do ruído causado por máquinas e equipamentos, podem ser adotadas medidas como a limitação dos horários de atividades mais ruidosas, manutenção adequada dos equipamentos, planejamento das atividades para reduzir o tempo de operação de máquinas, o que contribui para diminuir os impactos na qualidade de vida da população do entorno.

Como a construção da quadra pode aumentar a impermeabilização do solo, é importante implantar sistemas de drenagem adequados, como canaletas de escoamento de águas pluviais, áreas permeáveis próximas à quadra, sistemas de captação e direcionamento da água da chuva.



Essas soluções ajudam a evitar problemas como alagamentos e erosão do solo.

Após a conclusão da obra, podem ser realizadas ações de recuperação ambiental e paisagismo, como plantio de árvores e vegetação no entorno da quadra, criação de áreas verdes, recomposição do solo nas áreas afetadas pela obra.

Além de contribuir para o equilíbrio ambiental, essas medidas melhoram o conforto térmico e a qualidade do espaço esportivo.

Como se vê, a adoção de medidas mitigadoras é essencial para reduzir os impactos ambientais associados à construção de quadras poliesportivas com sistema híbrido de concreto armado e estrutura metálica.

Práticas como planejamento ambiental da obra, uso racional de materiais, gestão adequada de resíduos, controle da poeira e ruídos, implantação de sistemas de drenagem e recuperação da vegetação contribuem para tornar o processo construtivo mais sustentável e minimizar os efeitos negativos no meio ambiente.

14 - CONCLUSÃO

Diante das informações apresentadas no presente Estudo Técnico Preliminar, conclui-se que a construção de quadra poliesportiva coberta na Escola Municipal Afrânio Augusto Figueiredo constitui medida necessária, adequada e estratégica para a consolidação da unidade escolar em sua sede própria, garantindo infraestrutura compatível com as atividades pedagógicas, esportivas, recreativas e comunitárias, bem como com as demandas atuais e futuras da comunidade atendida.

A solução técnica adotada, baseada em sistema construtivo consolidado para equipamentos esportivos escolares, apresenta viabilidade técnica, operacional e econômica, considerando aspectos de durabilidade, segurança estrutural, funcionalidade e facilidade de manutenção.

A intervenção permitirá suprir limitações atualmente existentes, especialmente a inexistência de espaço adequado e coberto para a realização das aulas de educação física, atividades recreativas e eventos escolares, contribuindo para a formação integral dos alunos.

Os impactos ambientais decorrentes da execução da obra são pontuais, controláveis e mitigáveis, desde que observadas as boas práticas construtivas e o adequado gerenciamento dos resíduos da construção civil, classificando o empreendimento como de baixo potencial poluidor.

Foram igualmente considerados os critérios de acessibilidade, garantindo atendimento às normas vigentes e promovendo a inclusão e o uso seguro do equipamento por todos os usuários.

Dessa forma, restam demonstradas a necessidade pública da contratação, a adequação técnica da solução escolhida e sua compatibilidade com os princípios da Administração Pública, razão pela somos de parecer **FAVORÁVEL** ao seu prosseguimento.

Grão Mogol/MG, 26 de janeiro de 2025.

Henrique Santiago de Assis Santana
Secretário Municipal de Obras Públicas