



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1 - OBJETO

O presente Estudo Técnico Preliminar tem por objeto subsidiar a possível contratação de pessoa jurídica especializada para execução de obra pública de pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, incluindo a implantação de dispositivos de drenagem pluvial, urbanização e sinalização viária, a ser executada na Rua Geraldo Rodrigues Silva, localizada na sede do município de Grão Mogol/MG, nos termos do CTR Financiamento BF 375.868/24-Programa BDMG Mobilidade.

2 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO, CONSIDERADO O PROBLEMA A SER RESOLVIDO SOB A PERSPECTIVA DO INTERESSE PÚBLICO

A Rua Geraldo Rodrigues Silva, localizada na sede do Município de Grão Mogol/MG, apresenta deficiência estrutural e funcional em sua infraestrutura viária, caracterizada pela inexistência de pavimentação urbana adequada e pela ausência de sistema eficiente de drenagem pluvial, comprometendo as condições de mobilidade, segurança viária e durabilidade do logradouro.

O trecho possui extensão aproximada de 1.120,26 metros e largura média de 7,00 metros, totalizando área de intervenção estimada em cerca de 7.841,82 m², conforme definido nos levantamentos técnicos e projetos de engenharia.

Atualmente, a via encontra-se em leito natural, sem revestimento estrutural, apresentando baixa capacidade de suporte e deficiência na regularização e compactação do subleito, o que favorece a ocorrência de patologias como formação de sulcos, recalques diferenciais, afundamentos e irregularidades na superfície de rolamento.

A inexistência de sistema adequado de drenagem pluvial intensifica esse quadro, uma vez que o escoamento das águas ocorre de forma superficial e desordenada, promovendo processos erosivos, carreamento de material granular e instabilização do subleito, contribuindo para a degradação progressiva da via.

Em períodos chuvosos, tais condições resultam na formação de lama, acúmulo de água e perda de aderência, dificultando ou inviabilizando a circulação segura de veículos e pedestres. Em períodos secos, verifica-se a geração de poeira, com impactos negativos nas condições ambientais, sanitárias e no conforto da população usuária.

Do ponto de vista da gestão pública, a manutenção do cenário atual exige a realização de intervenções corretivas recorrentes, como patrolamento e recomposição do leito natural, que possuem caráter paliativo e baixa durabilidade, não sendo capazes de solucionar as causas estruturais do problema, gerando dispêndio contínuo de recursos públicos sem melhoria efetiva da infraestrutura.



Adicionalmente, a permanência dessa situação eleva a probabilidade de ocorrência de eventos adversos, tais como degradação acelerada da via, falhas no subleito, acidentes com usuários e aumento do custo global de manutenção, impactando diretamente a eficiência da prestação do serviço público de mobilidade urbana.

Dessa forma, o problema público a ser enfrentado caracteriza-se pela inadequação estrutural da via urbana, associada à inexistência de sistema de drenagem eficiente, resultando em comprometimento da trafegabilidade, elevação de riscos à segurança viária, degradação ambiental local e ineficiência na aplicação dos recursos públicos.

A necessidade pública identificada consiste na requalificação estrutural da infraestrutura viária da Rua Geraldo Rodrigues Silva, localizada na sede do Município de Grão Mogol/MG, de modo a restabelecer condições adequadas de mobilidade urbana, segurança viária, durabilidade da via e eficiência na aplicação dos recursos públicos.

Considerando o diagnóstico técnico apresentado, verifica-se que a atual condição do logradouro, caracterizada pela inexistência de pavimentação estruturada e pela ausência de sistema eficiente de drenagem pluvial, demanda a implementação de solução integrada de engenharia capaz de atuar simultaneamente sobre o subleito, o sistema de escoamento de águas pluviais e a superfície de rolamento.

A necessidade abrange, portanto, a execução de intervenção completa de infraestrutura viária, contemplando, de forma integrada e tecnicamente coordenada:

- a) regularização e adequação do subleito, com vistas à melhoria da capacidade de suporte e estabilidade da plataforma viária;
- b) implantação de sistema de drenagem pluvial composto por dispositivos de captação, condução e dissipação de águas, tais como sarjetas, bueiros tubulares, bocas de lobo e estruturas complementares;
- c) execução de revestimento superficial da via por meio de pavimentação adequada às condições de tráfego local e às características urbanas do município;
- d) implantação de elementos de urbanização e sinalização viária, com o objetivo de garantir organização do fluxo, segurança dos usuários e funcionalidade do sistema viário.

A extensão aproximada de 1.120,26 metros e a área total de intervenção de cerca de 7.841,82 m² evidenciam que a necessidade não se limita a intervenção pontual, mas sim a uma ação estruturante de infraestrutura urbana, com impacto direto na mobilidade e no ordenamento do espaço urbano local.

Do ponto de vista operacional, a solução a ser adotada deve assegurar:

- a) melhoria das condições de trafegabilidade em todas as estações do ano;
- b) redução da incidência de processos erosivos e patologias estruturais da via;



- c) adequada condução das águas pluviais, evitando acúmulo superficial e degradação do pavimento;
- d) aumento da vida útil da infraestrutura viária;
- e) redução da necessidade de manutenção corretiva recorrente.

Sob a ótica da gestão pública, a necessidade também se justifica pela busca de maior eficiência administrativa e economicidade, uma vez que a substituição de intervenções paliativas por solução definitiva reduz o custo global de manutenção ao longo do tempo e melhora o desempenho da infraestrutura urbana.

Adicionalmente, a intervenção proposta apresenta impacto social relevante, ao promover melhores condições de circulação, acessibilidade e segurança para a população diretamente beneficiada, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e para o desenvolvimento urbano local.

Dessa forma, a necessidade da contratação caracteriza-se pela implementação de solução técnica integrada de infraestrutura viária, capaz de superar as limitações atualmente existentes, mitigar os riscos identificados e assegurar a adequada prestação do serviço público de mobilidade urbana no âmbito municipal.

3 - 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.



4 - REQUISITOS DA FUTURA CONTRATAÇÃO

A futura contratação deverá atender a requisitos técnicos, operacionais e de qualidade compatíveis com a complexidade da obra de infraestrutura viária, garantindo a execução adequada dos serviços, a durabilidade da solução implantada e a conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

Execução dos Serviços

A execução dos serviços deverá ocorrer de forma integrada, observando rigorosamente os projetos de engenharia, memorial descritivo, memória de cálculo e demais documentos técnicos que instruem o processo, contemplando as seguintes diretrizes:

- a) realização dos serviços preliminares necessários à implantação da obra, incluindo instalação de canteiro, sinalização provisória e locação topográfica;
- b) execução das atividades de movimentação de terra, com regularização, conformação e compactação do subleito, garantindo a capacidade de suporte adequada à estrutura do pavimento;
- c) implantação do sistema de drenagem pluvial, com execução de sarjetas, bueiros, bocas de lobo e demais dispositivos previstos em projeto, assegurando o adequado escoamento das águas;
- d) execução da pavimentação da via, com aplicação de revestimento em blocos intertravados de concreto, conforme especificações técnicas do projeto;
- e) implantação de elementos de urbanização e sinalização viária, de modo a garantir a organização do fluxo e a segurança dos usuários.

A execução deverá ser realizada de forma sequencial e coordenada, respeitando as interdependências entre as etapas construtivas, de modo a evitar retrabalhos, incompatibilidades técnicas e prejuízos à qualidade final da obra.

Critérios de Acessibilidade

A futura contratação deverá observar integralmente as normas de acessibilidade aplicáveis, em especial a **ABNT NBR 9050**, assegurando que a intervenção proporcione condições adequadas de uso para pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência.

Deverão ser considerados, no mínimo:

- a) implantação de rampas de acessibilidade nos pontos de travessia, com inclinação, largura e acabamento compatíveis com as normas técnicas;
- b) execução de rebaixamento de meio-fio em locais estratégicos, garantindo continuidade de circulação entre via e passeio;
- c) eliminação de desníveis abruptos e obstáculos que comprometam a acessibilidade;
- d) adequação das áreas de circulação para permitir deslocamento seguro de pedestres.



As soluções adotadas deverão ser compatíveis com o projeto executivo e com as características urbanas do local, assegurando funcionalidade e segurança.

Requisitos Técnicos e de Qualidade

A execução da obra deverá atender a padrões rigorosos de qualidade, durabilidade e desempenho, observando as normas técnicas aplicáveis e as boas práticas de engenharia, incluindo:

- a) utilização de materiais que atendam às especificações técnicas do projeto, com comprovação de qualidade e conformidade;
- b) execução da pavimentação com blocos intertravados de concreto com resistência mínima de 35 MPa e espessura de 8 cm, conforme memorial descritivo;
- c) execução do colchão de assentamento com material granular adequado, garantindo nivelamento e estabilidade do pavimento;
- d) realização de compactação adequada do subleito e das camadas estruturais, utilizando equipamentos apropriados;
- e) implantação de sistema de drenagem conforme dimensionamento técnico, assegurando estanqueidade, alinhamento e eficiência hidráulica;
- f) observância das diretrizes do DER-MG, SINAPI e demais referências técnicas utilizadas na composição do projeto;
- g) realização de controles tecnológicos e inspeções durante a execução, de forma a garantir a qualidade dos serviços executados.

A contratada deverá assegurar que todos os serviços sejam executados conforme os parâmetros técnicos definidos, sendo responsável pela qualidade final da obra e pela correção de eventuais inconformidades.

Habilitação Técnica da Contratada

A futura contratação deverá exigir da empresa contratada comprovação de capacidade técnico-operacional e técnico-profissional compatível com o objeto da contratação, observando-se:

- a) comprovação de experiência anterior na execução de obras de natureza similar, especialmente pavimentação urbana e implantação de sistemas de drenagem pluvial;
- b) apresentação de atestados de capacidade técnica emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, que comprovem a execução de serviços compatíveis em características, quantidades e complexidade;
- c) indicação de responsável técnico devidamente habilitado, com registro no CREA, com experiência comprovada em obras de engenharia semelhantes;
- d) apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) relativa à execução dos serviços;



e) comprovação de que a empresa dispõe de estrutura operacional e equipe técnica adequadas à execução da obra.

As exigências de habilitação deverão observar os princípios da razoabilidade e da competitividade, sendo proporcionais ao objeto da contratação e suficientes para garantir a execução adequada dos serviços.

5 - ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES PARA A CONTRATAÇÃO, ACOMPANHADAS DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULO E DOS DOCUMENTOS QUE LHESS 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, no valor total de R\$1.766.099,01 (um milhão, setecentos e sessenta e seis mil, noventa e nove reais e um centavo).

6 - LEVANTAMENTO DE MERCADO

Para solucionar o problema levantado neste Estudo, existem várias possibilidades que passamos a analisar:

SOLUÇÃO 1 - ASFALTAMENTO COM CBUQ COMUM

AQUISIÇÃO DE CBUQ COMUM APRESENTA AS SEGUINTE VANTAGENS:

a) É altamente vantajoso em obras de médio e grande porte, como recapeamentos extensos, pavimentações novas e para aplicação em rodovias com grande fluxo de veículos.

O CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) é um dos materiais mais utilizados na pavimentação asfáltica de vias urbanas e rodovias. Sua aplicação oferece diversas vantagens técnicas, econômicas e operacionais.

Uma das principais vantagens do CBUQ é a alta durabilidade. Por ser produzido com controle rigoroso de temperatura e dosagem em usina, o material apresenta maior resistência ao desgaste provocado pelo tráfego intenso e pelas variações climáticas, garantindo uma vida útil mais longa da pavimentação.

Outro ponto importante é a excelente qualidade do revestimento.

O CBUQ proporciona uma superfície uniforme, regular e com boa aderência, o que melhora significativamente a segurança viária, reduzindo o risco de derrapagens e acidentes, especialmente em condições de chuva.

Destaca-se também a grande capacidade de suporte de cargas. Esse tipo de pavimento é adequado tanto para vias urbanas quanto para rodovias com tráfego pesado, suportando veículos de grande porte sem deformações significativas quando bem executado.



Além disso, o CBUQ apresenta rapidez na execução e liberação ao tráfego. Após a aplicação e compactação, a via pode ser liberada em um curto intervalo de tempo, minimizando transtornos para a população e impactos no trânsito.

Outro benefício relevante é a facilidade de manutenção e recuperação. Intervenções como tapa-buracos ou recapamentos podem ser realizadas de forma eficiente, garantindo a continuidade da qualidade da via ao longo do tempo.

O material também contribui para o conforto dos usuários, pois reduz vibrações, ruídos e irregularidades, proporcionando uma condução mais suave. Isso também implica menor desgaste dos veículos.

Adicionalmente, o CBUQ possui boa impermeabilidade, o que ajuda a proteger as camadas inferiores do pavimento contra a infiltração de água, aumentando a durabilidade da estrutura como um todo.

Por fim, quando comparado a outras soluções de pavimentação de alto desempenho, o CBUQ apresenta uma relação custo-benefício favorável, especialmente considerando sua vida útil, desempenho e facilidade de manutenção.

Assim, o uso do CBUQ se destaca como uma solução eficiente e amplamente consolidada na engenharia de pavimentação, sendo ideal para vias com diferentes níveis de tráfego e exigência estrutural.

O CBUQ COMUM APRESENTA AS SEGUINTE DESVANTAGENS:

- a) O CBUQ deve ser aplicado ainda quente, geralmente em até 2 horas após a usinagem, dependendo da distância e das condições climáticas, o que exige logística precisa e rápida entre a usina e o local de aplicação, o que dificulta o uso em municípios distantes de usinas de asfalto.
- b) Demanda uso de equipamentos específicos e mão de obra especializada, tais como caminhão espargidor de emulsão, vibroacabadora ou espalhador manual, rolo compactador, que eleva o custo operacional e limita a capacidade de aplicação por equipes pequenas ou não especializadas.
- c) Não pode ser aplicado em dias chuvosos ou com pista molhada pois, não adere adequadamente em superfícies úmidas, o que impede sua aplicação durante chuvas ou logo após, o que limita a flexibilidade do cronograma de obras, principalmente em períodos chuvosos.
- d) Como o material perde suas propriedades rapidamente ao esfriar, não pode ser armazenado ou estocado para uso posterior, o que gera desperdício de material em caso de cancelamento ou imprevistos na obra.
- e) Apesar do custo por tonelada ser competitivo, o custo total (logística, equipamento, pessoal, tempo) pode ser alto quando usado para pequenos reparos, como tapa-buracos localizados e nesse cenário, alternativas como o CBUQ-F (aplicação a frio) se mostram mais viáveis e econômicas.



f) A aplicação exige o bloqueio de vias e um tempo mínimo para compactação e resfriamento antes da liberação ao tráfego, o que pode gerar impacto no trânsito urbano.

Diante da grande dimensão da malha viária da região Norte de Minas, a aplicação do CBUQ é economicamente inviável e além disso, gera risco ambiental diante da possibilidade de poluição do solo e lençóis freáticos, uma vez que, em áreas rurais, onde o equilíbrio hídrico é fundamental para a recarga de aquíferos e manutenção da umidade do solo agrícola, essa alteração pode gerar impactos significativos.

O CBUQ utiliza ligantes betuminosos derivados do petróleo e vazamentos de combustíveis e óleos podem ser carreados rapidamente pelo escoamento superficial, pode ocorrer lixiviação de compostos orgânicos ao longo do tempo, além disso, há risco maior de contaminação de nascentes, córregos e áreas de preservação permanente.

SOLUÇÃO 2 - DA AQUISIÇÃO DE PMF(PRE-MISTURADO À FRIO)

O PMF APRESENTA AS SEGUINTE VANTAGENS

- a) Aplicação simples e rápida, pois pode ser aplicado sem aquecimento e com equipamentos leves, como enxadas, pás e placas vibratórias.
- b) Ideal para equipes reduzidas e manutenção com recursos limitados.
- c) Disponibilidade imediata para uso podendo ser estocado por semanas ou até meses, mantendo suas propriedades.
- d) Permite ações emergenciais imediatas, sem necessidade de deslocamento a usinas de asfalto.
- e) Possibilidade de aplicação em condições climáticas variadas, pois, diferente do CBUQ, o PMF pode ser aplicado em dias úmidos ou com baixa temperatura, desde que a base esteja em condições mínimas adequadas.
- f) Apresenta custo operacional reduzido diante da menor exigência de maquinário e mão de obra especializada, o que diminui os custos indiretos da operação.
- g) Garante liberação rápida ao tráfego, uma vez que, após a compactação, o trecho pode ser liberado rapidamente, minimizando os transtornos no trânsito.
- h) Demonstra-se ideal para pequenos reparos como tapa-buracos, remendos superficiais e reparos emergenciais em áreas urbanas.

DESVANTAGENS DA AQUISIÇÃO DE PMF

- a) Menor resistência e durabilidade, pois, não atinge a mesma performance mecânica do CBUQ ou outras misturas quentes.



- b) Em locais com tráfego intenso ou grande volume de veículos pesados, pode se degradar rapidamente.
- c) Aplicação limitada a pequenas áreas, não sendo adequado para recapeamentos ou pavimentação nova, ou seja, seu uso é indicado apenas para intervenções pontuais e temporárias.
- d) A qualidade pode variar conforme o tempo de estocagem, pois, apesar de ser estocável, o desempenho pode piorar com o tempo, especialmente se armazenado em más condições (excesso de sol, chuva ou contaminação por detritos).
- e) Aderência reduzida se aplicado em bases mal preparadas, devendo sempre ser observado se a base esta relativamente seca, limpa e compactada; caso contrário, a aderência e a vida útil do reparo são comprometidas.
- f) Custo unitário pode ser alto em comparação ao CBUQ (por desempenho entregue), o u seja, apesar do menor custo operacional, o custo-benefício em longo prazo é inferior ao do CBUQ, devido à menor durabilidade e necessidade de retrabalho.
- g) Ou seja, a aquisição de PMF é altamente recomendada para manutenções emergenciais, tapa-buracos e reparos localizados, especialmente em situações onde não há acesso rápido a usinas de asfalto ou há restrições de maquinário e mão de obra
- h) É necessário intervir com agilidade, mesmo em condições climáticas desfavoráveis e além disso, o PMF não substitui misturas asfálticas quentes em obras estruturais, vias com tráfego intenso ou em pavimentações novas, sendo mais adequado como solução paliativa e de resposta rápida.

Embora seja uma alternativa de pavimentação de menor custo em comparação ao CBUQ, pode se mostrar ambientalmente inadequada em determinados contextos, sendo que, apresenta os mesmos riscos ambientais do CBUQ.

SOLUÇÃO 3 - SERVIÇOS DE ENCASCALHAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

VANTAGENS DOS SERVIÇOS DE ENCASCALHAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

O encascalhamento de vias públicas consiste na aplicação de cascalho (brita ou material granular) sobre estradas, geralmente não pavimentadas, com o objetivo de melhorar suas condições de uso. Essa técnica é bastante comum em áreas rurais ou em regiões com menor infraestrutura urbana.

Entre as principais vantagens, destacam-se:

Primeiramente, há uma melhoria significativa na trafegabilidade. O cascalho cria uma superfície mais firme e estável, reduzindo a formação de lama em períodos chuvosos e poeira em períodos secos, o que facilita a circulação de veículos e pedestres.

Outra vantagem importante é o baixo custo de implantação e manutenção quando comparado à pavimentação asfáltica. Isso torna o encascalhamento uma solução viável para municípios com recursos limitados, permitindo atender um número maior de vias.



Além disso, o encascalhamento contribui para a drenagem da água. Por ser um material permeável, ele permite melhor escoamento da água da chuva, reduzindo a ocorrência de poças, erosões e danos estruturais à via.

Também se destaca a rapidez de execução. Diferente de obras de asfaltamento, que exigem etapas mais complexas, o encascalhamento pode ser realizado em menos tempo, com menor necessidade de equipamentos especializados.

Outro ponto relevante é a facilidade de manutenção. Trechos danificados podem ser recuperados de forma simples, apenas com a reposição e nivelamento do material, sem necessidade de intervenções profundas.

Por fim, há um impacto positivo na acessibilidade de áreas rurais, facilitando o transporte de produtos agrícolas, o deslocamento da população e o acesso a serviços essenciais como saúde e educação.

Apesar dessas vantagens, é importante considerar que o encascalhamento não substitui soluções definitivas como o asfaltamento, sendo mais indicado como medida intermediária ou para locais de baixo fluxo.

DESVANTAGENS DOS SERVIÇOS DE ENCASCALHAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

O encascalhamento de vias públicas, apesar de suas vantagens, também apresenta diversas limitações que precisam ser consideradas no planejamento urbano e rural.

Uma das principais desvantagens é a baixa durabilidade.

O cascalho se desloca com o tráfego de veículos e com a ação das chuvas, exigindo manutenção frequente. Sem conservação contínua, a via pode rapidamente voltar a apresentar buracos, irregularidades e trechos degradados.

Outro problema recorrente é a geração de poeira em períodos secos. O tráfego levanta partículas finas, o que pode causar desconforto à população, reduzir a visibilidade e até provocar problemas respiratórios, especialmente em áreas habitadas.

Em épocas de chuva, embora ajude na drenagem, o encascalhamento pode não ser suficiente para evitar a formação de lama e erosões, principalmente se a execução for inadequada ou se não houver sistemas de drenagem complementares. Isso compromete a segurança e a trafegabilidade.

Há também o risco de desgaste desigual da via, formando ondulações (costelas) e trilhas, o que torna a condução desconfortável e pode aumentar o desgaste dos veículos.

Outra desvantagem importante é o custo acumulado de manutenção. Embora o investimento inicial seja baixo, a necessidade constante de reposição de material e nivelamento pode, ao longo do tempo, tornar-se onerosa para os cofres públicos.

Além disso, o cascalho solto pode causar danos a veículos, como riscos na pintura, quebra de para-brisas e maior desgaste de pneus e suspensão.



Por fim, o encascalhamento tem uma capacidade limitada para suportar tráfego intenso ou pesado, sendo inadequado para vias com grande fluxo de veículos ou transporte de cargas pesadas, onde soluções mais robustas, como o asfaltamento, são mais indicadas.

Dessa forma, o encascalhamento deve ser visto como uma solução temporária ou específica, exigindo planejamento adequado para minimizar seus impactos negativos.

SOLUÇÃO 4 - PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO

VANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO

A pavimentação de vias urbanas com blocos intertravados de concreto sextavado é uma solução cada vez mais utilizada em projetos de infraestrutura urbana, especialmente em áreas residenciais, comerciais e de tráfego moderado. Esse tipo de pavimento apresenta diversas vantagens técnicas, funcionais e ambientais.

Uma das principais vantagens é a facilidade de execução.

Os blocos são pré-moldados e assentados diretamente sobre uma base preparada, dispensando processos mais complexos como usinagem e aplicação a quente, o que permite maior controle da obra e rapidez na instalação.

Destaca-se também a facilidade de manutenção. Em caso de intervenções no subsolo (como redes de água, esgoto ou energia), os blocos podem ser removidos e reaproveitados, sendo posteriormente recolocados sem prejuízo significativo da qualidade do pavimento. Isso reduz custos e evita remendos comuns em pavimentos asfálticos.

Outro benefício importante é a alta durabilidade e resistência. Quando corretamente dimensionados e executados, os blocos intertravados suportam bem o tráfego urbano, distribuindo as cargas de forma eficiente por meio do intertravamento entre as peças.

A pavimentação com blocos sextavados também oferece boa capacidade de drenagem, especialmente quando associada a juntas adequadas ou soluções permeáveis.

Isso contribui para a redução do escoamento superficial, minimizando alagamentos e auxiliando na recarga do lençol freático.

Além disso, há vantagens relacionadas à segurança viária.

A textura da superfície proporciona maior atrito, reduzindo o risco de derrapagens. Em alguns casos, o leve desconforto ao rodar em velocidades mais altas atua como um mecanismo natural de controle de velocidade, sendo útil em áreas residenciais.

Outro aspecto relevante é o apelo estético e urbanístico. Os blocos podem ser encontrados em diferentes cores e formatos, permitindo composições visuais que valorizam o espaço urbano, contribuindo para organização e identidade visual das vias.



Também se destaca a sustentabilidade.

Os blocos de concreto podem ser produzidos com materiais recicláveis e, como são reutilizáveis, geram menos resíduos ao longo do tempo. Além disso, soluções permeáveis ajudam no manejo sustentável das águas pluviais.

Por fim, esse tipo de pavimento apresenta uma boa relação custo-benefício em áreas específicas, principalmente onde há necessidade de manutenção frequente ou intervenções subterrâneas constantes.

Assim, a pavimentação com blocos intertravados sextavados se mostra uma alternativa versátil, eficiente e sustentável, especialmente indicada para vias urbanas de tráfego leve a moderado, calçadas, praças e áreas de convivência.

DESVANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO

A pavimentação de vias urbanas com blocos intertravados de concreto sextavado, apesar de suas diversas qualidades, também apresenta limitações que devem ser consideradas no planejamento e na escolha do tipo de revestimento.

Uma das principais desvantagens é o custo inicial relativamente elevado.

Quando comparado a soluções mais simples, como o encascalhamento ou até alguns tipos de pavimentação asfáltica, o investimento inicial pode ser maior, especialmente devido à necessidade de mão de obra especializada e preparo adequado da base.

Outro ponto crítico é a sensibilidade à execução inadequada.

Se a base não for bem compactada ou se o assentamento dos blocos for mal executado, podem surgir problemas como afundamentos, desníveis e deslocamento das peças, comprometendo o desempenho do pavimento.

Além disso, há a possibilidade de deslocamento e abertura das juntas ao longo do tempo, principalmente em vias com tráfego mais intenso ou pesado. Isso pode causar desconforto ao trafegar e exigir manutenção periódica.

A pavimentação com blocos sextavados também pode apresentar menor conforto ao rolamento em comparação ao asfalto, especialmente para veículos em maior velocidade.

A superfície, embora segura, pode gerar mais vibração e ruído.

Outro aspecto relevante é a necessidade frequente de manutenção das juntas. O material de rejuntamento (geralmente areia) pode ser perdido com a ação da chuva ou do tráfego, exigindo reposição para manter o intertravamento e a estabilidade do sistema.

Há também o problema do crescimento de vegetação nas juntas, caso não haja manutenção adequada. Isso pode comprometer tanto a estética quanto a integridade do pavimento.



Em termos de desempenho estrutural, esse tipo de pavimento possui limitação para tráfego pesado e intenso, não sendo a melhor escolha para avenidas com grande fluxo de caminhões ou ônibus, onde pavimentos mais robustos são mais indicados.

Outro fator é o tempo de execução maior em grandes áreas. Embora a instalação seja simples, o processo é mais lento do que a aplicação mecanizada de asfalto, o que pode impactar o cronograma de obras extensas.

Por fim, pode haver maior irregularidade superficial ao longo do tempo, caso ocorram recalques diferenciais na base, afetando o conforto e a segurança da via.

Dessa forma, embora seja uma solução eficiente e versátil, a pavimentação com blocos intertravados sextavados deve ser aplicada com critério, levando em conta o tipo de tráfego, as condições do solo e a capacidade de manutenção ao longo do tempo.

Justificativa da opção pela SOLUÇÃO 4 (pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado):

A escolha entre CBUQ, PMF, encascalhamento e blocos intertravados de concreto sextavado deve considerar três critérios principais para a administração pública: impacto ambiental, custo (implantação + manutenção) e durabilidade. A seguir, apresenta-se um comparativo técnico fundamentado.

Critério	CBUQ (asfalto quente)	PMF (asfalto frio)	Encascalhamento	Blocos intertravados
Durabilidade	Alta (10–15 anos)	Baixa a média	Muito baixa	Muito alta (até ~20 anos)
Custo inicial	Alto	Baixo	Muito baixo	Médio
Custo de manutenção	Baixo (longo prazo)	Alto	Muito alto	Baixo
Impacto ambiental	Médio/alto (impermeável, petróleo)	Médio	Alto (poeira/erosão)	Baixo (permeável)
Capacidade de tráfego	Alta	Baixa	Baixa	Média
Tempo de execução	Médio	Rápido	Muito rápido	Médio/lento

ANÁLISE POR TIPO DE PAVIMENTO

1. CBUQ (CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE)

- Durabilidade: elevada (10 a 15 anos)
- Custo: alto na implantação, mas baixo ao longo do ciclo de vida
- Impacto ambiental: negativo devido ao uso de derivados de petróleo e impermeabilização do solo
- Destaque: excelente para vias com tráfego intenso.

2. PMF (PRÉ-MISTURADO A FRIO)

- Durabilidade: baixa, com resistência até 3 vezes inferior ao CBUQ
- Custo: baixo inicialmente



- c) Impacto ambiental: semelhante ao asfalto, porém com menor desempenho
- d) Destaque: solução temporária ou emergencial, não ideal para políticas públicas permanente

3. ENCASCALHAMENTO

- a) Durabilidade: muito baixa (exige manutenção constante)
- b) Custo: muito baixo inicialmente, porém alto custo acumulado
- c) Impacto ambiental: negativo (poeira, assoreamento, erosão)
- d) Destaque: adequado apenas para áreas rurais ou de baixo tráfego.

4. BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO

- a) Durabilidade: muito alta (até 20 anos)
- b) Custo: intermediário (ligeiramente menor que CBUQ em alguns casos)
- c) Impacto ambiental: baixo, com destaque para: permeabilidade (reduz alagamentos), possibilidade de reutilização.
- d) Manutenção: simples e barata
- e) Destaque: solução sustentável e eficiente para áreas urbanas.

Dessa forma, conclui-se que o custo/benefício da contratação de serviços de pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavados é em geral, a opção mais vantajosa para a administração pública, porque possuem maior vida útil, têm baixo custo de manutenção, são ambientalmente mais sustentáveis, permitem fácil intervenção em redes subterrâneas, garante a permeabilidade do solo, o que reduz alagamentos, e além disso, possibilita a reutilização dos blocos.

Assim, em áreas residenciais, com tráfego baixo ou médio a aplicação de blocos intertravados demonstra melhor custo-benefício e sustentabilidade.

7 - QUANTO À FORMA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS, PODEMOS ANALISAR:

1 - PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO POR EXECUÇÃO PRÓPRIA

2 - PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO, POR EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL, POR EXECUÇÃO INDIRETA, ABRANGENDO CONTRATAÇÃO DA EXECUÇÃO DA OBRA OU DO SERVIÇO POR PREÇO CERTO E TOTAL, COMO PREVÊ O INCISO XXIX DO ARTIGO 6º DA LEI 14.133/2021.



VANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO POR EXECUÇÃO PRÓPRIA.

A pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, executada diretamente pela própria Administração (execução própria), apresenta um conjunto relevante de vantagens técnicas, econômicas e operacionais quando analisada sob a perspectiva do interesse público e do ciclo de vida da infraestrutura.

Em primeiro lugar, destaca-se o controle direto sobre o processo executivo. Ao realizar a obra com equipe própria, a Administração tem maior domínio sobre a qualidade dos materiais empregados, da preparação do subleito, da base e da correta aplicação dos blocos. Isso reduz riscos de falhas construtivas e permite ajustes imediatos durante a execução, algo mais difícil em contratos terceirizados.

Outro ponto importante é a economicidade ao longo do tempo, uma vez que, embora a execução própria exija estrutura administrativa, equipamentos e mão de obra qualificada, há potencial de redução de custos indiretos, como lucro de empresas contratadas, encargos adicionais e aditivos contratuais e além disso, os blocos intertravados possuem elevada durabilidade e permitem reaproveitamento, o que reduz despesas futuras com manutenção e reposição.

Sob o aspecto técnico, os blocos sextavados oferecem alta resistência mecânica e boa distribuição de cargas, sendo adequados para vias urbanas com tráfego leve a moderado, visto que, o sistema intertravado proporciona ainda facilidade de manutenção, pois intervenções em redes subterrâneas (água, esgoto, energia) podem ser realizadas com a retirada e posterior reassentamento das peças, sem necessidade de recomposição complexa, como ocorre em pavimentos asfálticos.

A execução própria potencializa essa vantagem, pois a equipe pública pode ser mobilizada rapidamente para manutenção corretiva, reduzindo o tempo de resposta e os custos operacionais, o que contribui para a continuidade do serviço público e menor impacto ao usuário da via.

Outro aspecto positivo é a flexibilidade operacional, já que, a Administração pode programar a execução conforme sua disponibilidade orçamentária e prioridades urbanísticas, sem depender de cronogramas contratuais rígidos.

Também pode capacitar equipes próprias, promovendo desenvolvimento técnico interno e redução de dependência de terceiros.

Por fim, a execução própria pode favorecer a transparência e o controle social, uma vez que os custos e etapas são diretamente geridos pelo ente público, facilitando a fiscalização e a prestação de contas.

Assim, a pavimentação com blocos intertravados sextavados por execução própria combina durabilidade, facilidade de manutenção, sustentabilidade e potencial de economicidade, configurando uma solução eficiente para vias urbanas, especialmente quando a Administração dispõe de capacidade técnica e operacional para sua implementação.



DESVANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO POR EXECUÇÃO PRÓPRIA.

A pavimentação de vias urbanas com blocos intertravados de concreto sextavado por execução própria, embora apresente diversas vantagens, também envolve limitações e riscos que precisam ser cuidadosamente avaliados pela Administração Pública, especialmente sob a ótica da eficiência, da capacidade operacional e do custo global.

Um dos principais pontos críticos é a necessidade de estrutura técnica e operacional própria, visto que, a execução desse tipo de pavimento exige mão de obra capacitada, equipamentos adequados e conhecimento técnico em etapas sensíveis, como preparação do subleito, regularização da base e assentamento correto dos blocos, assim, caso a Administração não possua equipes bem treinadas, há risco de falhas construtivas que comprometem a durabilidade da via.

Além disso, há o desafio da gestão de pessoal, pois, a execução própria implica encargos trabalhistas, necessidade de treinamento contínuo, gestão de produtividade e provável ociosidade da equipe em períodos sem obras, diferente da contratação de terceiros, em que esses custos e riscos são transferidos ao contratado, aqui recaem integralmente sobre o ente público.

Outro aspecto relevante é o investimento inicial em equipamentos e insumos, uma vez que, a aquisição e manutenção de máquinas, bem como a organização de almoxarifado para estocagem de blocos, areia e outros materiais, podem elevar o custo inicial da solução.

Dessa forma, se não houver planejamento adequado, pode ocorrer desperdício de materiais ou deterioração de estoques.

Do ponto de vista técnico, os blocos intertravados podem apresentar limitações em vias com tráfego intenso ou pesado, exigindo projetos mais robustos de base e sub-base, o que, se não for observado rigorosamente, pode causar deformações no pavimento, como afundamentos ou deslocamento das peças.

Também merece destaque a maior sensibilidade à qualidade da execução, visto que, diferente de pavimentos asfálticos, onde há maior tolerância a pequenas imperfeições, o sistema intertravado depende de precisão no nivelamento e no travamento das peças, sendo que, erros na compactação ou no rejuntamento podem resultar em perda de estabilidade e necessidade de manutenção precoce.

Outro ponto desfavorável é a produtividade potencialmente menor, uma vez que, equipes próprias, especialmente se não forem especializadas ou não atuarem de forma contínua nesse tipo de obra, podem apresentar rendimento inferior ao de empresas especializadas, impactando prazos de execução.

Há ainda a questão da responsabilização integral da Administração já que, eventuais falhas de projeto, execução ou planejamento não podem ser atribuídas a terceiros, o que aumenta a exposição a questionamentos de órgãos de controle.



Por fim, a execução própria pode limitar a inovação tecnológica, já que empresas especializadas tendem a acompanhar mais de perto avanços em técnicas construtivas e materiais, já a Administração, por sua vez, pode ter maior dificuldade em se atualizar continuamente.

Dessa forma, embora viável em determinados contextos, a pavimentação com blocos intertravados sextavados por execução própria exige capacidade técnica, planejamento rigoroso e gestão eficiente, uma vez que, sem esses elementos, os riscos de baixa qualidade, aumento de custos e ineficiência operacional podem superar os benefícios esperados.

VANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO, POR EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL, POR EXECUÇÃO INDIRETA, ABRANGENDO CONTRATAÇÃO DA EXECUÇÃO DA OBRA OU DO SERVIÇO POR PREÇO CERTO E TOTAL, COMO PREVÊ O INCISO XXIX DO ARTIGO 6º DA LEI 14.133/2021.

A pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, quando contratada por empreitada por preço global, ou seja, com definição prévia de um preço certo e total para execução integral da obra, apresenta vantagens relevantes sob os aspectos de gestão, controle de custos, qualidade e previsibilidade.

De início, destaca-se a maior previsibilidade orçamentária, uma vez que, nesse regime, a Administração define com clareza o escopo da obra e transfere ao contratado a responsabilidade por entregar o objeto completo pelo valor pactuado, o que reduz significativamente o risco de acréscimos financeiros decorrentes de medições fragmentadas ou variações de quantitativos, favorecendo o planejamento fiscal e o cumprimento do orçamento público.

Outro ponto importante é a alocação de riscos ao contratado, já que, na empreitada por preço global, eventuais erros de estimativa de custos, perdas de produtividade ou ineficiências operacionais tendem a ser absorvidos pela empresa executora, desde que o projeto básico/executivo esteja bem elaborado, o que incentiva maior eficiência na execução e reduz a exposição da Administração a pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro.

No caso específico dos blocos intertravados sextavados, há uma sinergia com esse regime de contratação, pois se trata de uma solução com tecnologia construtiva relativamente padronizada, com etapas bem definidas, e essa previsibilidade técnica facilita a elaboração de projetos mais precisos, condição essencial para o sucesso da empreitada por preço global.

A contratação global também favorece a integração das etapas da obra, uma vez que, o contratado passa a ser responsável por todas as fases, desde a mobilização até a entrega final, o que reduz conflitos entre diferentes executores e melhora a coordenação das atividades, o que tende a resultar em maior qualidade final e menor incidência de retrabalhos.

Outro benefício relevante é a simplificação da gestão contratual, visto que, em vez de acompanhar medições detalhadas de cada item, a Administração pode focar na verificação do cumprimento de marcos físicos e da qualidade da obra entregue, o que, reduz a carga administrativa e facilita a fiscalização.



Além disso, há ganho em termos de cumprimento de prazos, pois, o pagamento está vinculado à entrega do objeto completo ou a etapas claramente definidas, o contratado tem maior incentivo para cumprir o cronograma estabelecido, evitando atrasos que comprometam sua remuneração.

Do ponto de vista qualitativo, empresas especializadas tendem a apresentar maior produtividade e domínio técnico na execução de pavimentos intertravados, garantindo melhor compactação, alinhamento e durabilidade do sistema, o que, é particularmente importante nesse tipo de pavimento, que depende de precisão construtiva para seu bom desempenho.

Por fim, a empreitada por preço global contribui para a transparência e controle da contratação pública, pois o valor total da obra é conhecido desde o início, facilitando a fiscalização pelos órgãos de controle e pela sociedade.

Assim, observa-se que, a adoção da empreitada por preço global para pavimentação com blocos intertravados sextavados, oferece vantagens como previsibilidade de custos, melhor alocação de riscos, eficiência na execução, simplificação da gestão e maior controle sobre o resultado final, sendo especialmente adequada quando há projeto bem definido e baixo grau de incerteza técnica.

DESVANTAGENS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO SEXTAVADO, POR EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL, POR EXECUÇÃO INDIRETA, ABRANGENDO CONTRATAÇÃO DA EXECUÇÃO DA OBRA OU DO SERVIÇO POR PREÇO CERTO E TOTAL, COMO PREVÊ O INCISO XXIX DO ARTIGO 6º DA LEI 14.133/2021.

A pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, quando contratada por empreitada por preço global (preço certo e total), por execução indireta, também apresenta desvantagens e riscos que precisam ser considerados pela Administração, sobretudo quando há incertezas técnicas, falhas de projeto ou limitações na fiscalização.

Um dos principais pontos críticos é a dependência de um projeto básico/executivo extremamente bem elaborado.

Como o preço é fechado previamente, qualquer imprecisão em levantamentos topográficos, estudos geotécnicos ou dimensionamento das camadas (subleito, sub-base e base) pode gerar distorções relevantes, pois, se o projeto subestimar as necessidades reais, a execução pode ser comprometida ou resultar em conflitos contratuais, pedidos de reequilíbrio e até paralisações.

Outro aspecto relevante é a rigidez contratual, visto que, a empreitada por preço global oferece pouca flexibilidade para ajustes durante a execução, sendo que, em obras de pavimentação urbana, é comum surgirem interferências não mapeadas (redes subterrâneas, variações de solo, drenagem deficiente) e nesses casos, a necessidade de alterações pode ser mais difícil de acomodar, exigindo termos aditivos e justificativas formais, o que pode atrasar o andamento da obra.

Há também o risco de propostas subestimadas (subpreço), pois, empresas podem apresentar valores artificialmente baixos para vencer a licitação e, posteriormente, tentar compensar por meio de pleitos, redução de qualidade ou economia indevida em materiais e processos.



No caso dos blocos intertravados, isso pode se refletir em falhas como base mal compactada, espessuras inadequadas ou rejuntamento deficiente, comprometendo a durabilidade do pavimento.

Outro ponto sensível é a possível redução da qualidade, uma vez que, o contratado assume o risco financeiro, pode haver incentivo para cortar custos, especialmente em itens menos visíveis à fiscalização imediata, como preparação do subleito ou qualidade da areia de assentamento.

Ou seja, sem fiscalização técnica rigorosa, o resultado pode ser um pavimento com vida útil inferior ao esperado.

Além disso, a empreitada global pode dificultar a transparência detalhada dos custos unitários, já que o foco está no preço total, o que, pode limitar análises mais aprofundadas sobre a economicidade de cada etapa ou material empregado.

No que se refere à execução com blocos intertravados, há ainda a sensibilidade elevada à qualidade da execução, o que aumenta o risco em contratos globais, uma vez que, pequenos erros de nivelamento, compactação ou travamento das peças podem gerar patologias precoces, e sua correção, após a entrega, pode implicar disputas sobre responsabilidade.

Outro fator a considerar é a dependência da capacidade técnica do contratado, uma vez que, se a empresa não tiver experiência consolidada com pavimentos intertravados, pode haver perda de desempenho, mesmo com preço fechado, ou seja, a seleção inadequada do fornecedor, amplia os riscos do modelo.

Também pode ocorrer menor adaptabilidade a inovações ou melhorias durante a obra, já que qualquer alteração no escopo original pode impactar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Por fim, há a questão da gestão de riscos concentrada, embora, em tese, o risco seja transferido ao contratado, na prática, problemas relevantes podem retornar à Administração na forma de aditivos, disputas contratuais ou necessidade de refazimento de serviços, especialmente se houver falhas no planejamento inicial.

Em síntese, a empreitada por preço global aplicada à pavimentação com blocos intertravados sextavados exige alto nível técnico na fase de planejamento e fiscalização rigorosa durante a execução.

Sem isso, as desvantagens, podem comprometer os resultados esperados da contratação.

Diante do que exposto, percebe-se que, a melhor opção para o município é a contratação mediante empreitada por preço global (contratação da execução da obra ou do serviço por preço certo e total), uma vez que, não dispõe de pessoal capacitado e maquinário necessário para a execução dos serviços pela própria Administração.



Embora a contratação empreitada por preço global (contratação da execução da obra ou do serviço por preço certo e total), apresente desvantagens, estas podem ser mitigadas mediante fiscalização rigorosa.

Assim, a obra será executada em regime de empreitada por preço global, por execução indireta, atendendo às normas técnicas vigentes, às disposições da Lei nº 14.133/2021 e aos princípios da Administração Pública, com vistas à pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, incluindo a implantação de dispositivos de drenagem pluvial, urbanização e sinalização viária, a ser executada na Rua Geraldo Rodrigues Silva.

Dessa forma, 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.

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

A estimativa do valor da contratação foi elaborada com base em levantamento técnico detalhado, fundamentado em projeto executivo, memorial descritivo, memória de cálculo e planilha orçamentária do empreendimento, observando-se rigorosamente os quantitativos definidos e os custos unitários referenciais provenientes de bases oficiais de preços da Administração Pública.

Para a composição dos custos, foram adotadas como referência principal as tabelas do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e do SICRO/DER-MG, considerando-se as condições regionais do Norte de Minas Gerais, assegurando aderência aos parâmetros utilizados pela Administração Pública e aos entendimentos dos órgãos de controle.

A planilha orçamentária consolidada indica valor estimado total da contratação de R\$ 1.766.099,01 (um milhão, setecentos e sessenta e seis mil, noventa e nove reais e um centavo), com o valor do BDI incluso.

METODOLOGIA DE FORMAÇÃO DO VALOR

O valor estimado foi obtido a partir da seguinte metodologia:

- a) levantamento dos quantitativos com base na memória de cálculo e projeto executivo;
- b) vinculação de cada item a composições de custos unitários referenciais (SINAPI/SICRO/DER-MG);
- c) aplicação de custos diretos (materiais, mão de obra e equipamentos);
- d) incidência de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) fixado em 30,24%, compatível com obras de pavimentação urbana;



- e) consolidação dos custos em planilha orçamentária global.
- f) Tal metodologia assegura rastreabilidade, transparência e aderência às boas práticas de engenharia de custos e às exigências dos órgãos de controle.

Os quantitativos utilizados na composição do valor encontram-se devidamente demonstrados na memória de cálculo do empreendimento, com destaque para:

- a) área total de intervenção: 7.841,82 m² (com sarjeta)
- b) área de pavimentação: 7.171,58 m² (sem sarjeta)
- c) drenagem: sarjetas (2.234,12 m), bueiros, bocas de lobo e enrocamento
- d) A distinção entre área total e área pavimentada justifica tecnicamente a diferença de quantitativos, afastando inconsistências e garantindo coerência entre projeto e orçamento.

A estimativa do valor da contratação apresenta-se tecnicamente fundamentada, metodologicamente adequada e juridicamente consistente, refletindo de forma fidedigna o custo necessário para a execução integral da solução proposta.

A utilização de bases oficiais de preços, aliada à vinculação direta com os quantitativos da memória de cálculo e do projeto executivo, assegura a confiabilidade da estimativa, a transparência do processo e a conformidade com os princípios da eficiência, economicidade e planejamento previstos na Lei nº 14.133/2021.

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

A solução proposta consiste na implantação de infraestrutura viária completa na Rua Geraldo Rodrigues Silva, por meio da execução integrada de serviços de engenharia, abrangendo as etapas de preparação do subleito, implantação de sistema de drenagem pluvial, execução de pavimentação em blocos intertravados de concreto e implantação de elementos de urbanização e sinalização viária.

A adoção dessa solução decorre da necessidade de intervenção estrutural e definitiva, considerando que a situação atual da via, caracterizada por leito natural, ausência de drenagem e baixa capacidade de suporte, inviabiliza soluções paliativas e exige abordagem técnica integrada.

A solução é composta pelas seguintes etapas interdependentes:

I - Serviços Preliminares e Implantação do Canteiro

- a) instalação de infraestrutura mínima de apoio à obra;
- b) locação topográfica e marcação do traçado;



- c) sinalização provisória.

II - Regularização e Preparação do Subleito

- a) conformação geométrica da via;
- b) regularização e compactação mecânica;
- c) adequação da capacidade de suporte do solo.

9.1.1 - A estabilidade do pavimento depende diretamente da qualidade do subleito, sendo que, falhas nessa etapa geram recalques e perda precoce da estrutura.

III - Implantação do Sistema de Drenagem Pluvial

- a) execução de sarjetas moldadas in loco;
- b) instalação de bueiros tubulares (simples e múltiplos);
- c) implantação de bocas de lobo;
- d) execução de enrocamento para dissipação de energia.

A drenagem é o elemento mais crítico da solução, visto que, sem controle do escoamento, ocorre erosão, perda de suporte e degradação do pavimento.

IV - Execução da Pavimentação

- a) aplicação de pavimento em blocos intertravados sextavados ($f_{ck} \geq 35$ MPa);
- b) assentamento sobre colchão de areia/pó de brita;
- c) compactação e travamento superficial.

V - O pavimento intertravado apresenta:

- a) maior durabilidade em vias urbanas de baixo/médio tráfego;
- b) facilidade de manutenção;
- c) melhor comportamento frente a intervenções futuras (rede de água, esgoto, etc.).

VI - Urbanização e Sinalização Viária

- a) execução de meio-fio;
- b) implantação de sinalização horizontal e vertical;
- c) adequação de elementos de acessibilidade.

Esses elementos garantem:

- a) organização do fluxo;



- b) segurança dos usuários;
- c) funcionalidade da via.

Integração da Solução

A solução deve ser executada de forma integrada, respeitando a sequência técnica:

Subleito → Drenagem → Pavimentação → Urbanização

Essa ordem é fundamental para evitar:

- a) retrabalho;
- b) perda de qualidade;
- c) aumento de custos.

Exigências de Manutenção e Assistência Técnica

Embora se trate de obra pública, a solução exige diretrizes mínimas de manutenção:

I - Manutenção Preventiva

- a) limpeza periódica de sarjetas e bocas de lobo;
- b) inspeção do sistema de drenagem;
- c) recomposição de rejuntamento superficial do pavimento.

II - Manutenção Corretiva

- a) substituição pontual de blocos intertravados danificados;
- b) correção de recalques localizados;
- c) reparo de dispositivos de drenagem.

III - Responsabilidade da Contratada

- a) correção de vícios construtivos durante o período de garantia;
- b) atendimento às exigências legais quanto à responsabilidade técnica (ART);
- c) 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.

IV - Justificativa técnica:

O pavimento intertravado permite manutenção localizada com baixo custo, sendo uma das razões técnicas da escolha da solução.



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, por execução indireta, 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 etapas como preparação do subleito, drenagem pluvial, pavimentação e urbanização, 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

A solução proposta visa produzir resultados concretos e mensuráveis sob os aspectos da economicidade, eficiência administrativa e melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis, conforme preconiza o art. 18, §1º, inciso IX, da Lei nº 14.133/2021.

A adoção de solução estruturada de pavimentação e drenagem pluvial substitui o modelo atual de manutenção corretiva recorrente, caracterizado por intervenções paliativas de baixa durabilidade, permitindo ganhos significativos de desempenho da infraestrutura urbana e racionalização do uso de recursos públicos.

Economicidade

- a) A solução proposta proporciona maior economicidade ao substituir intervenções paliativas recorrentes por solução estrutural definitiva, reduzindo a necessidade de manutenção corretiva contínua do leito natural.
- b) Espera-se, como resultado, a racionalização dos gastos públicos ao longo do ciclo de vida da infraestrutura, com diminuição de despesas operacionais associadas à recomposição da via, transporte de materiais e mobilização frequente de equipes.



Recursos Humanos

- a) A implantação da solução estruturada de pavimentação e drenagem tende a reduzir a necessidade de mobilização constante de equipes operacionais para execução de serviços de manutenção corretiva.
- b) Com a estabilização da via, os recursos humanos atualmente direcionados a intervenções paliativas poderão ser realocados para outras demandas da Administração, promovendo melhor aproveitamento da força de trabalho disponível.

Recursos Materiais

- a) A solução proposta contribui para a otimização do uso de materiais, ao reduzir significativamente a necessidade de insumos empregados na manutenção recorrente de vias em leito natural, tais como cascalho, solo e agregados.
- b) Adicionalmente, o uso de pavimentação em blocos intertravados permite intervenções pontuais e reaproveitamento de materiais em eventuais manutenções, aumentando a eficiência no consumo de insumos ao longo do tempo.

Recursos Financeiros

- a) A execução da obra com base em solução definitiva tende a reduzir a necessidade de dispêndios financeiros contínuos com manutenção corretiva, favorecendo maior previsibilidade orçamentária.
- b) A redução de custos operacionais indiretos, como mobilização de equipamentos, transporte de materiais e execução de serviços emergenciais, contribui para a melhoria da gestão financeira dos recursos públicos.

Resultados Operacionais

Do ponto de vista operacional, a solução proporcionará:

- a) melhoria das condições de trafegabilidade da via;
- b) redução de interrupções decorrentes de condições climáticas adversas;
- c) aumento da segurança para veículos e pedestres;
- d) maior estabilidade e durabilidade da infraestrutura viária;
- e) melhoria da eficiência na prestação do serviço público de manutenção urbana.

Os resultados pretendidos demonstram que a solução proposta promove ganhos relevantes em termos de eficiência, economicidade e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, contribuindo para a melhoria da qualidade da infraestrutura urbana e para a adequada aplicação dos recursos públicos.

Tais resultados deverão ser acompanhados ao longo da execução e operação da obra, mediante atuação da fiscalização contratual e avaliação contínua do desempenho da solução implantada.



12 - PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Para a contratação pretendida, deverão ser adotadas as seguintes providências administrativas 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 pública de pavimentação de via urbana com blocos intertravados de concreto sextavado, incluindo a implantação de dispositivos de drenagem pluvial, urbanização e sinalização viária:

- a) Exigir das licitantes, no momento da apresentação da proposta, a comprovação do recolhimento de quantia a título de garantia de proposta, como requisito de pré-habilitação, no percentual máximo de 1% (um por cento) do valor estimado para a contratação, como prevê o inciso I do artigo 58 da Lei 14.133/2021.
- b) Exigir da contratada, após a assinatura do contrato, a garantia de execução do contrato podendo optar no percentual máximo de 5% sobre o valor da contratação, por uma das modalidades previstas no §1º do artigo 96 da Lei 14.133/2021.
- c) 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.
- d) Exigir a apresentação do CNO (Cadastro Nacional de Obras), no prazo máximo de 05(cinco) dias úteis após a formalização do contrato;
- e) 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;
- f) 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;
- g) 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;
- h) 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;



- i) 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;
- j) Fiscalizar o cumprimento dos requisitos legais, técnicos, trabalhistas, previdenciários, ambientais e de segurança do trabalho, exigidos para a execução da obra.

13 - CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES;

Uma vez que, solução que melhor atende à demanda da Administração é a contratação de pessoa jurídica para executar a obra em regime de empreitada por preço global, por execução indireta, na qual será compreendido o fornecimento de todos os materiais, mão de obra, equipamentos, ferramentas, transporte, encargos sociais, trabalhistas e de segurança, indispensáveis à execução completa dos serviços, não se vislumbra a necessidade de contratações correlatas e/ou interdependentes.

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

A execução da obra de pavimentação e implantação de sistema de drenagem pluvial na Rua Geraldo Rodrigues Silva poderá gerar impactos ambientais típicos de intervenções em infraestrutura urbana, os quais devem ser previamente identificados, controlados e mitigados, de modo a assegurar a conformidade com a legislação ambiental vigente e a adoção de práticas sustentáveis na execução do empreendimento.

Identificação dos Principais Impactos Ambientais

A execução da obra de pavimentação e implantação de sistema de drenagem pluvial caracteriza-se como intervenção de engenharia de impacto ambiental local e temporário, cujos efeitos decorrem predominantemente das atividades de movimentação de terra, transporte de materiais, operação de equipamentos e execução de estruturas de drenagem e pavimentação.

Nos termos da legislação ambiental aplicável, bem como das boas práticas de engenharia e gestão ambiental em obras públicas, os impactos potenciais foram identificados com base na natureza dos serviços, nos métodos construtivos previstos e nas características físicas do local de intervenção, sendo classificados conforme sua origem, abrangência e duração.

Geração de Material Particulado (Poeira)

Descrição técnica:

A movimentação de terra, escavações mecânicas, regularização do subleito, carga e transporte de materiais granulares (solo, areia, brita e resíduos) tendem a gerar emissão de material particulado em suspensão (MP), especialmente em condições de baixa umidade relativa do ar.

Caracterização do impacto:

- Natureza: temporária
- Abrangência: local
- Tipo: negativo e reversível



Risco associado:

- degradação da qualidade do ar local;
- incômodo à população residente;
- potencial impacto em condições sanitárias.

Emissão de Ruídos e Vibrações

Descrição técnica:

A operação de equipamentos pesados, tais como escavadeiras, motoniveladoras, rolos compactadores e caminhões, gera níveis de pressão sonora e vibrações mecânicas acima dos níveis naturais do ambiente.

Caracterização do impacto:

- Natureza: temporária
- Abrangência: local
- Tipo: negativo e reversível

Risco associado:

- incômodo à população;
- interferência em atividades cotidianas;
- potencial desconforto ocupacional.

Alteração das Condições do Solo e Subleito

Descrição técnica:

As atividades de escavação, conformação, regularização e compactação alteram temporariamente a estrutura superficial do solo, incluindo remoção de camadas naturais, redistribuição de materiais e modificação da topografia local.

Caracterização do impacto:

- Natureza: temporária (fase de obra) e permanente (reconfiguração da via)
- Abrangência: área diretamente afetada
- Tipo: controlado e tecnicamente planejado

Risco associado:

- instabilidade temporária do solo;
- suscetibilidade à erosão durante a execução;
- alteração da drenagem superficial.

Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Descrição técnica:

A execução da obra gera resíduos classificados como resíduos da construção civil (RCC), incluindo sobras de concreto, solo escavado, materiais de escavação, embalagens de insumos, resíduos metálicos e rejeitos diversos.

Caracterização do impacto:

- Natureza: temporária
- Abrangência: local
- Tipo: potencialmente negativo, dependendo da destinação



Risco associado:

- disposição inadequada de resíduos;
- contaminação do solo;
- impacto visual e ambiental.

Consumo de Recursos Naturais

Descrição técnica:

A execução da obra demanda utilização de insumos naturais, tais como agregados minerais (areia, brita), água para umidificação e processos construtivos, além de consumo de combustíveis fósseis para operação de equipamentos.

Caracterização do impacto:

- Natureza: direta
- Abrangência: indireta (cadeia produtiva)
- Tipo: permanente (consumo de recurso)

Risco associado:

- uso ineficiente de insumos;
- aumento da pegada ambiental da obra;
- pressão sobre recursos naturais.

Risco de Contaminação do Solo e Recursos Hídricos

Descrição técnica:

A operação e manutenção de máquinas e equipamentos envolvem o uso de combustíveis, óleos lubrificantes e graxas, podendo ocorrer vazamentos acidentais durante abastecimento, operação ou armazenamento.

Caracterização do impacto:

- Natureza: eventual
- Abrangência: pontual
- Tipo: potencialmente negativo e relevante

Risco associado:

- contaminação do solo;
- infiltração de poluentes;
- comprometimento da qualidade da água superficial ou subterrânea.

Medidas Mitigadoras

A contratada deverá implementar, obrigatoriamente, conjunto de medidas mitigadoras de caráter preventivo, corretivo e de controle operacional, com vistas à redução, controle e compensação dos impactos ambientais decorrentes da execução da obra, observando as boas práticas de engenharia, a legislação ambiental vigente e as diretrizes da Lei nº 12.305/2010.

As medidas deverão ser executadas de forma contínua, monitorável e passível de verificação pela fiscalização contratual.



Controle de Emissão de Material Particulado (Poeira)

A contratada deverá adotar medidas sistemáticas de controle da emissão de poeira, incluindo:

- umidificação periódica das áreas de intervenção, com frequência mínima diária ou sempre que identificado aumento de material particulado;
- umidificação de vias de acesso e áreas de circulação interna do canteiro;
- cobertura obrigatória de cargas transportadas (solo, areia, brita e resíduos), mediante uso de lonas ou dispositivos equivalentes;
- limitação da velocidade dos veículos no canteiro (máximo recomendado: 20 km/h);
- interrupção temporária de atividades de movimentação de terra em condições críticas de poeira, quando necessário.

Critério de fiscalização:

Verificação visual, registro fotográfico e inspeção in loco quanto à presença de poeira em suspensão e adoção das medidas de controle.

Controle de Ruídos e Vibrações

A contratada deverá adotar medidas de controle de emissão sonora e vibração, tais como:

- utilização exclusiva de equipamentos em bom estado de conservação, com manutenção preventiva regular;
- proibição do uso de equipamentos com escapamento livre ou defeituoso;
- limitação das atividades mais ruidosas ao horário comercial, salvo autorização expressa da Administração;
- planejamento das frentes de serviço de modo a minimizar impactos em áreas habitadas;
- monitoramento preventivo de ruídos em situações críticas, quando aplicável.

Critério de fiscalização:

Inspeção dos equipamentos, verificação de horários de execução e atendimento a reclamações da comunidade

Gestão e Controle do Solo

A contratada deverá adotar práticas adequadas de manejo do solo, incluindo:

- execução controlada das escavações conforme projeto e memória de cálculo;
- proteção de taludes e áreas expostas contra processos erosivos;
- recomposição e estabilização das áreas afetadas ao final das intervenções;
- implantação de medidas de drenagem provisória durante a execução, quando necessário;
- proibição de descarte irregular de material escavado.

Critério de fiscalização:

Verificação da conformidade com o projeto, ausência de erosões e correta destinação do material escavado.

Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)

A contratada deverá realizar a gestão ambientalmente adequada dos resíduos gerados, nos termos da

Lei nº 12.305/2010, incluindo:

- segregação dos resíduos na fonte geradora, conforme sua natureza;
- acondicionamento adequado dos resíduos em local apropriado no canteiro;



- transporte por empresa autorizada, quando aplicável;
- destinação final ambientalmente adequada, com comprovação documental (MTR, notas ou equivalente);
- priorização da reutilização e reciclagem de materiais sempre que tecnicamente viável;
- proibição expressa de disposição irregular em vias públicas, terrenos baldios ou áreas não licenciadas.

Critério de fiscalização:

Apresentação de comprovantes de destinação, inspeção do canteiro e verificação da segregação de resíduos.

Prevenção de Contaminação do Solo e Recursos Hídricos

A contratada deverá adotar medidas rigorosas para evitar contaminação ambiental, incluindo:

- armazenamento de combustíveis, óleos e lubrificantes em recipientes adequados e em local impermeabilizado;
- realização de abastecimento de máquinas em áreas previamente definidas e controladas;
- manutenção preventiva de equipamentos para evitar vazamentos;
- disponibilização de kits de contenção de emergência (ex: mantas absorventes);
- adoção imediata de medidas de contenção e remoção em caso de vazamento;
- destinação adequada de resíduos contaminados.

Critério de fiscalização:

Inspeção das áreas de armazenamento, verificação de vazamentos e existência de kits de contenção.

Uso Racional de Recursos Naturais

A contratada deverá adotar práticas de uso eficiente de recursos, incluindo:

- controle do consumo de água nas atividades construtivas;
- utilização racional de agregados minerais, evitando desperdícios;
- otimização do uso de equipamentos para redução do consumo de combustível;
- planejamento logístico das operações para minimizar deslocamentos desnecessários.

Critério de fiscalização:

Avaliação do uso de insumos e verificação de desperdícios evidentes.

Requisitos de Sustentabilidade

A execução da obra deverá observar, obrigatoriamente, requisitos de sustentabilidade ambiental, com foco no uso eficiente de recursos naturais, redução de impactos ambientais e racionalização de custos ao longo do ciclo de vida da infraestrutura, em consonância com as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 e com os princípios da eficiência e economicidade previstos na Lei nº 14.133/2021. As práticas sustentáveis deverão ser implementadas de forma **obrigatória, contínua e passível de verificação pela fiscalização contratual**, conforme disposto a seguir.

Uso Racional de Recursos Naturais

A contratada deverá adotar medidas para otimização do uso de insumos naturais, incluindo:

- planejamento de aquisição de materiais com base nos quantitativos da memória de cálculo, evitando excedentes;



- controle de perdas de agregados (areia, brita e solo), com armazenamento adequado no canteiro;
- reaproveitamento de materiais escavados sempre que tecnicamente viável;
- proibição de descarte de materiais utilizáveis sem justificativa técnica.

Critério de fiscalização:

Verificação de desperdícios, controle de estoque no canteiro e compatibilidade entre materiais adquiridos e executados.

Seleção de Materiais com Maior Durabilidade

A contratada deverá utilizar materiais que atendam aos requisitos técnicos de durabilidade e desempenho definidos no projeto, especialmente:

- blocos intertravados com resistência mínima especificada em projeto (≥ 35 MPa);
- materiais que reduzam a necessidade de manutenção corretiva;
- insumos com qualidade comprovada, conforme normas técnicas aplicáveis.

Critério de fiscalização:

Apresentação de certificados de qualidade, notas fiscais e verificação de conformidade com o memorial descritivo.

Justificativa técnica:

Materiais mais duráveis reduzem intervenções futuras, aumentando a economicidade da solução.

Uso Eficiente da Água

A contratada deverá adotar práticas de uso racional da água, incluindo:

- utilização controlada de água para umidificação de solo e controle de poeira;
- proibição de uso contínuo ou indiscriminado de água sem necessidade operacional;
- reaproveitamento de água, quando tecnicamente viável.

Critério de fiscalização:

Verificação do uso adequado durante atividades de obra e ausência de desperdício evidente.

Eficiência no Uso de Equipamentos e Consumo de Combustível

A contratada deverá adotar medidas para otimização do uso de máquinas e equipamentos, incluindo:

- utilização de equipamentos em bom estado de manutenção;
- desligamento de equipamentos em períodos de ociosidade;
- planejamento das frentes de serviço para evitar deslocamentos desnecessários;
- organização logística para redução do consumo de combustível.

Critério de fiscalização:

Inspeção operacional do canteiro e verificação de práticas de uso eficiente dos equipamentos.

Planejamento Logístico Sustentável

A execução da obra deverá observar planejamento logístico adequado, com vistas à redução de impactos ambientais, incluindo:

- definição de rotas otimizadas para transporte de materiais;
- programação de entregas para evitar viagens ociosas;



- centralização de operações no canteiro para redução de deslocamentos.

Critério de fiscalização:

Avaliação da organização logística e verificação de fluxos operacionais.

Integração com a Gestão de Resíduos (Sustentabilidade + Logística Reversa)

As práticas de sustentabilidade deverão estar integradas à gestão de resíduos da obra, incluindo:

- reaproveitamento de resíduos da construção civil, quando possível;
- encaminhamento de materiais recicláveis para cadeias de reciclagem;
- redução da geração de resíduos na origem;
- destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

Critério de fiscalização:

Comprovação documental de destinação e verificação da segregação de resíduos.

Indicadores de Sustentabilidade (KPI Ambiental)

Para fins de controle e avaliação, deverão ser observados os seguintes indicadores mínimos:

- Redução de desperdício de materiais: $\geq 30\%$ em relação a práticas não controladas;
- Reaproveitamento de materiais de escavação: sempre que tecnicamente viável;
- Redução de consumo de combustível: $\geq 20\%$ mediante planejamento logístico;
- Destinação adequada de resíduos: 100% dos resíduos gerados com comprovação documental.

Conclusão

Os requisitos de sustentabilidade estabelecidos visam assegurar que a execução da obra ocorra com responsabilidade ambiental, eficiência no uso de recursos e redução de impactos, contribuindo para a melhoria do desempenho da infraestrutura urbana e para a adequada aplicação dos recursos públicos.

A adoção dessas práticas não apenas atende às exigências legais e normativas, mas também reforça o caráter sustentável da solução, promovendo ganhos ambientais, econômicos e operacionais ao longo do ciclo de vida da obra.

Requisitos de Baixo Consumo de Energia e Recursos

- A execução da obra deverá observar, obrigatoriamente, diretrizes de uso eficiente de energia e de recursos naturais, com vistas à redução do consumo de combustíveis, água e insumos, à minimização de desperdícios e à otimização do desempenho operacional, em consonância com os princípios da eficiência e economicidade previstos na Lei nº 14.133/2021.
- As medidas deverão ser implementadas de forma contínua, mensurável e passível de verificação pela fiscalização contratual.

Eficiência Energética de Equipamentos

- A contratada deverá utilizar exclusivamente equipamentos e máquinas em condições adequadas de operação, observando:
- manutenção preventiva periódica, de modo a garantir eficiência no consumo de combustível;



- proibição de utilização de equipamentos com falhas mecânicas que aumentem o consumo energético;
- priorização de equipamentos com melhor desempenho energético, quando disponíveis;
- adequação da potência dos equipamentos à atividade executada, evitando sobredimensionamento.

Critério de fiscalização:

Inspeção dos equipamentos no canteiro, verificação de manutenção e ausência de emissão excessiva de fumaça ou funcionamento irregular.

Controle de Operação Ociosa

- A contratada deverá adotar medidas para evitar o funcionamento desnecessário de máquinas e equipamentos, incluindo:
- desligamento obrigatório de equipamentos em períodos de inatividade superiores a 10 minutos;
- proibição de funcionamento ocioso contínuo de motores;
- organização das frentes de serviço para evitar espera operacional de máquinas;
- sincronização entre equipes para reduzir tempo de ociosidade.

Critério de fiscalização:

Observação direta em campo e verificação de equipamentos ligados sem execução de atividade.

Otimização do Consumo de Combustível

- A contratada deverá implementar planejamento operacional com foco na redução do consumo de combustíveis, incluindo:
- definição de rotas internas otimizadas no canteiro;
- redução de deslocamentos desnecessários de equipamentos;
- planejamento das atividades por etapas, evitando retrabalho;
- consolidação de atividades para minimizar ciclos operacionais repetitivos.

Critério de fiscalização:

Avaliação da logística de execução e verificação de deslocamentos operacionais excessivos.

Uso Racional da Água

- A contratada deverá adotar práticas de uso eficiente da água, incluindo:
- utilização controlada de água para umidificação de solo e controle de poeira;
- proibição de uso contínuo sem necessidade técnica;
- interrupção imediata de desperdícios (vazamentos, uso indevido);
- reaproveitamento de água, quando tecnicamente viável.

Critério de fiscalização:

Verificação de desperdícios visíveis e adequação do uso nas atividades executadas.

Planejamento Integrado para Redução de Consumo de Recursos

- A contratada deverá organizar a execução dos serviços de forma integrada, com vistas à redução do consumo de energia e insumos, incluindo:
- compatibilização entre etapas (subleito, drenagem e pavimentação);



- eliminação de retrabalhos;
- uso racional de equipamentos e equipes;
- programação eficiente das atividades.

Critério de fiscalização:

Análise da sequência executiva e identificação de retrabalhos ou ineficiências operacionais.

Indicadores de Desempenho (KPI – Eficiência de Recursos)

- Para fins de controle e avaliação, deverão ser observados os seguintes indicadores mínimos:
- Redução do tempo de operação ociosa de equipamentos: $\geq 50\%$;
- Redução do consumo de combustível por ineficiência operacional: $\geq 20\%$;
- Redução de desperdício de água nas atividades de obra: $\geq 30\%$;
- Índice de retrabalho operacional: próximo de zero (tolerância mínima técnica).

Responsabilidade da Contratada

- A contratada será integralmente responsável:
- pela implementação das medidas de eficiência energética e uso racional de recursos;
- pela correção imediata de práticas inadequadas identificadas pela fiscalização;
- pelo cumprimento das diretrizes estabelecidas neste instrumento;
- pelos impactos decorrentes do uso ineficiente de recursos.

Conclusão

- Os requisitos estabelecidos visam assegurar que a execução da obra ocorra com elevado nível de eficiência operacional, reduzindo o consumo de energia e recursos naturais, minimizando desperdícios e promovendo a adequada aplicação dos recursos públicos.
- A adoção dessas medidas contribui diretamente para a economicidade da contratação, para a sustentabilidade ambiental do empreendimento e para o alinhamento com as melhores práticas de gestão pública.

Logística Reversa e Destinação de Resíduos

A gestão de resíduos decorrentes da execução da obra deverá observar rigorosamente os princípios e diretrizes estabelecidos na Lei nº 12.305/2010, bem como as disposições da Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, devendo a contratada implementar sistema de gerenciamento de resíduos da construção civil com controle, rastreabilidade e destinação ambientalmente adequada.

Classificação e Segregação dos Resíduos

A contratada deverá proceder à classificação e segregação dos resíduos na fonte geradora, conforme sua natureza, observando as classes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 307, incluindo:

- resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (Classe A);
- resíduos recicláveis para outras destinações (Classe B);
- resíduos sem tecnologia viável de reciclagem (Classe C);
- resíduos perigosos (Classe D), quando houver.



Obrigações:

A segregação deverá ocorrer no próprio canteiro de obras, vedada a mistura indiscriminada de resíduos.

Critério de fiscalização:

Inspeção in loco quanto à separação física dos resíduos por classe.

Acondicionamento e Armazenamento Temporário

A contratada deverá garantir o acondicionamento adequado dos resíduos, incluindo:

- armazenamento em local específico, sinalizado e organizado no canteiro;
- proteção contra intempéries e dispersão;
- utilização de recipientes ou áreas delimitadas por tipo de resíduo;
- controle de volume acumulado.

Critério de fiscalização:

Verificação da organização do canteiro e das condições de armazenamento.

Transporte e Destinação Final Ambientalmente Adequada

A contratada será responsável pelo transporte e destinação final dos resíduos, devendo:

- utilizar transportadores devidamente regularizados, quando aplicável;
- encaminhar os resíduos exclusivamente para áreas licenciadas ou autorizadas pelos órgãos competentes;
- priorizar a reutilização e reciclagem dos resíduos sempre que tecnicamente viável;
- proibir expressamente o descarte irregular em vias públicas, terrenos baldios ou áreas não licenciadas.

Obrigações crítica (blindagem):

Toda destinação deverá ser **formalmente comprovada**.

Rastreabilidade e Comprovação Documental

A contratada deverá manter sistema de rastreabilidade dos resíduos gerados, mediante:

- apresentação de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), quando aplicável;
- notas fiscais ou documentos equivalentes de destinação;
- registros de volume, tipo e destino dos resíduos;
- comprovação de recebimento por unidade licenciada.

Critério de fiscalização:

A ausência de documentação comprobatória será considerada descumprimento contratual.

Logística Reversa Aplicável

Embora a obra não envolva bens permanentes típicos de logística reversa obrigatória (como equipamentos eletroeletrônicos), aplica-se o conceito de logística reversa no que se refere:

- ao retorno de embalagens de insumos (cimento, aditivos, materiais industrializados);
- ao reaproveitamento de materiais recicláveis gerados na obra;
- à integração com cadeias de reciclagem local ou regional.

Obrigações:

A contratada deverá comprovar o encaminhamento de materiais recicláveis para reaproveitamento.



Responsabilidade da Contratada

A contratada será integralmente responsável:

- pela correta gestão, segregação, transporte e destinação dos resíduos;
- pelo cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- pela manutenção dos registros e documentos comprobatórios;
- por eventuais danos ambientais decorrentes de destinação inadequada.

Indicadores de Desempenho (KPI – Resíduos)

Para fins de controle e avaliação, deverão ser observados:

- Destinação ambientalmente adequada: 100% dos resíduos gerados;
- Comprovação documental de destinação: 100% obrigatória;
- Reaproveitamento/reciclagem de resíduos Classe A e B: $\geq 70\%$, quando tecnicamente viável;
- Ocorrência de descarte irregular: zero tolerância.

Conclusão

A implementação das medidas de logística reversa e gestão de resíduos assegura o cumprimento das normas ambientais, reduz impactos negativos da obra e promove o reaproveitamento de materiais, contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento e para a adequada aplicação dos recursos públicos.

Impacto Ambiental Positivo da Solução

A solução proposta, consistente na implantação de sistema estruturado de pavimentação associado à drenagem pluvial, além de mitigar impactos negativos inerentes à fase de execução da obra, promove efeitos ambientais positivos permanentes, decorrentes da melhoria das condições físicas e operacionais da via urbana.

Tais impactos positivos foram identificados com base no diagnóstico da situação atual da via (leito natural, ausência de drenagem e elevada exposição do solo) e na comparação com o cenário projetado após a implantação da solução.

Redução da Emissão de Material Particulado

Situação atual:

A via em leito natural favorece a dispersão de partículas de solo em períodos de estiagem, gerando poeira em suspensão.

Situação após a intervenção:

A pavimentação com blocos intertravados elimina a exposição direta do solo, reduzindo significativamente a emissão de material particulado.

Indicador (KPI):

- Redução da emissão de poeira: $\geq 80\%$ em condições normais de uso

Critério de verificação:

Comparação visual, redução de reclamações e ausência de material particulado significativo.



Melhoria do Escoamento de Águas Pluviais

Situação atual:

Escoamento superficial desordenado, com acúmulo de água, erosão e carreamento de material.

Situação após a intervenção:

Implantação de sistema de drenagem (sarjetas, bocas de lobo e bueiros), garantindo escoamento adequado e controlado.

Indicadores (KPI):

- Redução de pontos de acúmulo de água: $\geq 90\%$
- Redução de processos erosivos superficiais: $\geq 80\%$

Critério de verificação:

Inspeção após eventos chuvosos e ausência de formação de enxurradas descontroladas.

Redução de Processos Erosivos e Degradação do Solo

Situação atual:

Solo exposto e suscetível à erosão devido à ação da água e tráfego.

Situação após a intervenção:

Proteção do subleito por meio de pavimentação e controle do escoamento pluvial.

Indicador (KPI):

- Redução de ocorrência de erosões na via: $\geq 90\%$

Critério de verificação:

Ausência de sulcos, ravinas ou perda de material após chuvas.

Melhoria das Condições Sanitárias e Ambientais

Situação atual:

Presença de poeira, lama e água acumulada, favorecendo condições insalubres.

Situação após a intervenção:

Ambiente urbano com superfície estável, limpa e com adequada drenagem.

Indicadores (KPI):

- Redução de condições insalubres (poeira/lama): $\geq 90\%$
- Redução de pontos de água parada: $\geq 90\%$

Critério de verificação:

Inspeção visual e redução de reclamações da população.

Aumento da Durabilidade Ambiental da Infraestrutura

Situação atual:

Alta degradação da via, exigindo intervenções constantes.



Situação após a intervenção:

Infraestrutura com maior estabilidade e resistência a intempéries.

Indicador (KPI):

- Vida útil estimada da via: ≥ 10 anos
- Redução de intervenções corretivas: $\geq 70\%$

Critério de verificação:

Histórico de manutenção e ausência de degradação precoce.

Consolidação dos Benefícios Ambientais

Os impactos positivos decorrentes da solução possuem caráter:

- **permanente**, após a conclusão da obra;
- **local direto**, com reflexos na área de influência da via;
- **cumulativo**, ao longo do tempo, com redução progressiva de custos e impactos ambientais.

A solução proposta não apenas corrige as deficiências estruturais da via, mas promove melhoria significativa das condições ambientais locais, reduzindo impactos negativos históricos e gerando benefícios ambientais mensuráveis e sustentáveis ao longo do tempo.

A adoção dessa solução está alinhada com os princípios da eficiência, economicidade e sustentabilidade, contribuindo para a adequada gestão dos recursos públicos e para a melhoria da qualidade ambiental urbana.

Conclusão

A análise dos impactos ambientais associados à execução da obra demonstra que estes se caracterizam, predominantemente, como temporários, localizados, reversíveis e de baixa magnitude, estando diretamente relacionados às etapas construtivas de movimentação de terra, operação de equipamentos e implantação das estruturas de drenagem e pavimentação.

Tais impactos, conforme detalhado nos itens anteriores, encontram-se devidamente identificados, classificados e acompanhados de medidas mitigadoras específicas, objetivas e passíveis de verificação, cuja implementação obrigatória pela contratada assegura o controle efetivo das interferências ambientais decorrentes da execução do empreendimento.

Adicionalmente, foram estabelecidos critérios de fiscalização e indicadores de desempenho (KPI ambiental), permitindo à Administração Pública verificar, de forma contínua e mensurável, o cumprimento das obrigações ambientais e a eficácia das medidas adotadas, garantindo rastreabilidade, transparência e controle sobre a execução contratual.

No que se refere aos resíduos gerados, a solução encontra-se plenamente alinhada às diretrizes da Lei nº 12.305/2010 e à Resolução CONAMA nº 307/2002, assegurando a segregação, rastreabilidade, destinação ambientalmente adequada e priorização da reutilização e reciclagem, mediante comprovação documental obrigatória por parte da contratada.



Sob a ótica da sustentabilidade, a solução proposta incorpora diretrizes de uso eficiente de recursos naturais, redução de desperdícios, otimização do consumo de energia e materiais e planejamento logístico racional, em consonância com os princípios da eficiência e economicidade previstos na Lei nº 14.133/2021.

Importa destacar que, para além da mitigação dos impactos negativos, a intervenção gera impactos ambientais positivos permanentes, notadamente a redução da emissão de material particulado, o controle do escoamento de águas pluviais, a mitigação de processos erosivos e a melhoria das condições sanitárias e ambientais da área urbana, todos devidamente demonstrados por indicadores mensuráveis.

Dessa forma, conclui-se que a execução da obra é ambientalmente viável, tecnicamente adequada e juridicamente regular, desde que observadas integralmente as medidas mitigadoras, os requisitos de sustentabilidade e os mecanismos de controle estabelecidos neste instrumento.

A adoção dessas diretrizes assegura não apenas a conformidade com a legislação ambiental vigente, mas também a adequada gestão dos riscos ambientais, a eficiência na aplicação dos recursos públicos e a responsabilidade socioambiental da Administração Pública, em alinhamento com as boas práticas de governança e com os parâmetros exigidos pelos órgãos de controle.

15 - CONCLUSÃO

Diante das análises técnicas, operacionais, econômicas e ambientais desenvolvidas no presente Estudo Técnico Preliminar, conclui-se que a contratação pretendida é necessária, adequada, viável e proporcional para o atendimento da demanda pública identificada, consistente na requalificação da infraestrutura viária da Rua Geraldo Rodrigues Silva, no Município de Grão Mogol/MG.

O diagnóstico da situação atual evidenciou a existência de deficiência estrutural da via, caracterizada pela inexistência de pavimentação adequada e pela ausência de sistema eficiente de drenagem pluvial, resultando em comprometimento da mobilidade urbana, elevação de riscos à segurança viária, degradação ambiental local e ineficiência na aplicação de recursos públicos, em razão da necessidade de intervenções corretivas recorrentes de baixa efetividade.

A análise das alternativas demonstrou que a solução baseada na execução integrada de pavimentação em blocos intertravados de concreto, associada à implantação de sistema de drenagem pluvial e elementos de urbanização, apresenta-se como a opção tecnicamente mais adequada e economicamente mais vantajosa, considerando critérios de durabilidade, facilidade de manutenção, desempenho operacional e custo ao longo do ciclo de vida da infraestrutura.

Os estudos de estimativa de quantidades e de valor da contratação encontram-se devidamente fundamentados em projeto executivo, memorial descritivo, memória de cálculo e planilha orçamentária baseada em referenciais oficiais (SINAPI/SICRO), assegurando confiabilidade, rastreabilidade e compatibilidade com os parâmetros adotados pela Administração Pública.

Adicionalmente, a solução proposta incorpora diretrizes de sustentabilidade ambiental, gestão de resíduos, uso eficiente de recursos naturais e mitigação de impactos, estando em conformidade com a Lei nº 12.305/2010 e com as boas práticas de engenharia ambiental aplicáveis, além de



apresentar impactos ambientais positivos permanentes, devidamente identificados e mensurados. No que se refere à gestão de riscos, o empreendimento encontra-se acompanhado de matriz de riscos estruturada, com identificação, classificação e definição de medidas mitigadoras e responsabilidades, garantindo maior previsibilidade, controle e segurança na execução contratual.

Os resultados pretendidos, demonstrados por meio de indicadores de desempenho (KPI), evidenciam ganhos relevantes em termos de economicidade, eficiência administrativa, redução de custos de manutenção, aumento da vida útil da via e melhoria da qualidade do serviço público prestado à população.

Dessa forma, verifica-se que a contratação está alinhada aos princípios do planejamento, eficiência, economicidade e motivação previstos na Lei nº 14.133/2021, bem como às boas práticas de governança pública e às diretrizes dos órgãos de controle.

Conclusivamente, o presente Estudo Técnico Preliminar demonstra que a solução proposta atende de forma adequada à necessidade pública identificada, apresentando-se como a alternativa mais vantajosa sob os aspectos técnico, econômico e ambiental, razão pela qual se recomenda o regular prosseguimento da contratação, com a elaboração do Termo de Referência/Projeto Básico e a adoção das providências necessárias à instrução da fase externa do processo licitatório.

Grão Mogol/MG, 02 de março de 2026.

Henrique Santiago de Assis Santana
Secretário Municipal de Obras Públicas