



## ETP – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

### 1. INFORMAÇÕES BÁSICAS

Nº Processo Administrativo: 31.00128211/2026-79

Área Requisitante: Subsecretaria de Zeladoria Urbana - SUZURB-OBI.

Plano de obras: DV-O-MAN-25-3530

### 2. ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO

A contratação pretendida não se encontra prevista no Plano Anual de Contratações vigente, uma vez que a demanda decorre de fato superveniente à sua elaboração.

A necessidade dos serviços de engenharia para recuperação funcional do pavimento do Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, surgiu em razão da transferência de gestão do referido ativo rodoviário do Governo Federal para o Município de Belo Horizonte, formalizada em 03/06/2025, por meio do Termo de Transferência nº 68 e respectivo Termo Aditivo, que promoveram a municipalização dos trechos compreendidos entre o Km 454,40 e o Km 468,20 da BR-381/MG, entre o Km 535,60 e o Km 543,80 da BR-040/MG, e do segmento entre o Km 468,20 e o Km 468,50 também na BR-381/MG.

Trata-se, portanto, de atribuição recentemente incorporada à esfera municipal, cuja assunção implicou a necessidade imediata de planejamento e execução de ações de manutenção e reabilitação do pavimento, de modo a garantir condições adequadas de segurança viária, mobilidade e funcionalidade da infraestrutura transferida.

Dessa forma, a presente contratação mostra-se indispensável para o adequado cumprimento das novas competências assumidas pelo Município, bem como para resguardar o interesse público quanto à conservação, trafegabilidade e segurança de um dos principais corredores viários da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

### 3. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A presente contratação tem como objetivo garantir a recuperação funcional do pavimento e a adequada operação do Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, em seu trecho municipalizado, sob responsabilidade da Prefeitura de Belo Horizonte.

A Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura - SMOBI, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, teve sua estrutura organizacional e competências institucionais revisitadas no contexto da reforma administrativa implementada em 07/06/2025, por meio do Decreto nº 19.141/25, alterando o Decreto Municipal 18.044/22 e dispondo sobre a organização da SMOBI. As atividades de manutenção e zeladoria urbana constituem o atribuições institucionais da Subsecretaria de Zeladoria Urbana –



SUZURB, e conforme disposto no art. 52 do Decreto nº 19.141/25, compete à Diretoria de Manutenção de Infraestrutura Viária planejar e gerir a elaboração de projetos e programas de conservação, manutenção e restauração de vias públicas e de sistemas de infraestrutura urbana, bem como coordenar as ações de manutenção e conservação do trecho das rodovias BR-040 e BR-381, correspondente ao anel rodoviário de Belo Horizonte.

Em razão da formalização do Termo de Transferência nº 68, e de seu respectivo Termo Aditivo, firmados entre o DNIT e o Município de Belo Horizonte, a gestão e a manutenção de segmentos do Anel Rodoviário passaram a constituir responsabilidade direta da Prefeitura de Belo Horizonte. Tal transferência superveniente atribuiu ao município o dever de assegurar a adequada restauração do pavimento, impondo a necessidade de execução das ações de manutenção, de forma contínua e eficiente, em atendimento ao interesse público e à preservação da segurança viária. O mapa do trecho está disponível no Anexo II.

Portanto, a prestação dos serviços de restauração para o Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, no trecho municipalizado de Belo Horizonte, é imperativa para atender à necessidade premente de garantir a segurança e a fluidez dessa via tão relevante. O trecho rodoviário em questão, por sua natureza, possui localização estratégica e é submetido a um tráfego intenso e diversificado, incluindo veículos de carga pesada, transporte coletivo e automóveis de passeio. Embora inserido em ambiente urbano, o Anel possui características técnicas rodoviárias demandando soluções de engenharia distintas daquelas das vias urbanas convencionais.

O Anel Rodoviário de Belo Horizonte se configura como um dos eixos mais críticos da infraestrutura logística de Minas Gerais e do Brasil. Sua relevância pode ser destacada por diversos aspectos:

- Corredor Logístico Essencial: Ele serve como principal rota de ligação entre as diversas rodovias federais (BR-040, BR-262, BR-381) e estaduais que convergem para a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), sendo um corredor vital para o transporte de cargas e passageiros em direção a importantes centros econômicos do país;
- Tráfego Urbano e de Passagem: Desempenha um papel crucial na distribuição do tráfego que cruza a capital, evitando que um grande volume de veículos de passagem adentre o centro urbano, o que alivia o congestionamento nas vias internas da cidade e otimiza os tempos de viagem;



- Acesso a Polos Industriais e Comerciais: Conecta áreas industriais, centros de distribuição e importantes polos comerciais localizados na RMBH, facilitando o escoamento da produção e o acesso a mercados consumidores;
- Segurança Viária: Um pavimento em boas condições contribui diretamente para a redução de acidentes, pois oferece melhor aderência, visibilidade e estabilidade aos veículos, elementos cruciais em uma via com o volume e a complexidade do Anel Rodoviário;
- Qualidade de Vida: Ao garantir um fluxo de tráfego mais eficiente e seguro, a manutenção da qualidade do Anel Rodoviário impacta positivamente a qualidade de vida dos cidadãos, reduzindo o estresse no trânsito e os custos associados a manutenções veiculares.

O pavimento rodoviário, elemento fundamental da infraestrutura de transporte, está continuamente submetido a um processo natural e progressivo de deterioração. Fatores como o tráfego intenso, variações climáticas (temperatura, chuva), a ação da água, a qualidade dos materiais utilizados e a idade da estrutura contribuem para o surgimento de defeitos como fissuras, trincas, panelas, deformações permanentes (afundamentos de trilha de roda) e desagregações. Essas manifestações degradam a superfície da pista, comprometendo diretamente a qualidade de rolamento.

Diante desse cenário, a garantia da funcionalidade, do conforto e, primordialmente, da segurança dos usuários, demanda ações periódicas e estratégicas de manutenção e reabilitação de pavimento. Ignorar ou postergar tais intervenções resultaria em custos de recuperação exponencialmente maiores no futuro, além de impactar negativamente a fluidez do tráfego, aumentar o consumo de combustível dos veículos, elevar os custos operacionais do transporte e, o mais crítico, elevar o risco de acidentes.

Nesse contexto, a contratação de obras para restauração, recuperação e melhoramento do pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte trata-se de medida proativa e essencial para a sustentabilidade da rodovia e para o desenvolvimento socioeconômico da região, fazendo-se necessária a aplicação de metodologia e técnicas, com emprego das melhores práticas e tecnologias disponíveis para restauração e recuperação de pavimentos asfálticos, incluindo, mas não se limitando a:

- Fresagem e recapeamento asfáltico;
- Execução de remendos profundos e superficiais;
- Reciclagem de pavimentos;
- Reforço estrutural do pavimento (camadas de base e sub-base);



- Revitalização completa da sinalização horizontal (pintura de faixas), conforme normas do CONTRAN e DNIT.

Outro fator que justifica a contratação de um serviço desta natureza é a correlação direta entre a qualidade da via, e sua pavimentação e manutenção, com a segurança dos usuários. Dados da Secretaria de Justiça e Segurança Pública de Minas Gerais (SEJUSP-MG) evidenciam a criticidade do Anel Rodoviário, que possui média de 12 acidentes por dia (1.473 ocorrências entre janeiro e abril de 2025), configurando-se como o corredor viário mais letal da capital.<sup>1</sup>

Portanto, a intervenção no pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte não se trata de uma simples obra de rotina, mas sim de uma ação estratégica que visa à preservação de um ativo de infraestrutura de valor inestimável, essencial para a mobilidade urbana e intermunicipal, para a economia regional e para a segurança de milhões de usuários anualmente.

Assim, o presente Estudo Técnico Preliminar (ETP) fundamenta a necessidade de contratação de empresa especializada para a execução dos serviços supracitados em ambiente rodoviário, em consonância com as diretrizes institucionais da SMOBI e as responsabilidades assumidas pelo Município de Belo Horizonte.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Os requisitos desta contratação foram definidos com base nas boas práticas de manutenção rodoviária, considerando a especificidade do Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, no trecho municipalizado de Belo Horizonte e a necessidade de garantir a eficiência e a qualidade dos serviços prestados.

As especificações do objeto são objetivamente definíveis por padrões de desempenho e qualidade usuais de mercado, permitindo a formulação de critérios de julgamento objetivos. Trata-se de serviços rotineiramente executados por empresas especializadas no ramo, com características padronizadas e previsíveis, com observância das normas técnicas aplicáveis e o compromisso de buscar a excelência na prestação dos serviços, seja no período diurno ou noturno.

Neste sentido, tem-se que o objeto constitui serviço comum de engenharia, visto que o recapeamento asfáltico do novo anel rodoviário de Belo Horizonte utiliza soluções executivas padronizadas

<sup>1</sup> Dados conforme reportagens: <https://www.otempo.com.br/cidades/2025/6/3/corredor-da-morte-anel-rodoviario-de-bh-tem-media-de-12-acidentes-por-dia-em-2025> e <https://www.otempo.com.br/cidades/2025/6/3/corredor-da-morte-anel-rodoviario-de-bh-tem-media-de-12-acidentes-por-dia-em-2025>. Acesso em 21/10/25



conforme normas técnicas DNIT, SUDECAP e ABNT, aplicáveis a qualquer segmento de rodovia; as especificações técnicas são objetivas e mensuráveis (granulometria de agregados, dosagem de CAP, espessura, densidade, rugosidade), sem necessidade de adaptações projetuais; os insumos (CAP, agregados, aditivos) são produtos comerciais comuns, fornecidos por múltiplos fabricantes conforme especificações técnicas padronizadas; os equipamentos requeridos (vibro-acabadora, rolos compactadores, caminhões espargidores) são tecnologia consolidada e disponível em quantidade suficiente no mercado; e a mão de obra é especializada, com colaboradores de pavimentação asfáltica encontram-se disponíveis no mercado com as competências exigidas, permitindo que múltiplos licitantes atendam ao mesmo padrão técnico. As especificações técnicas para execução do serviço seguem as normas DNIT 031/2006-ES (Pavimentos Flexíveis – Misturas Asfálticas Quentes) e ABNT NBR 16259. Os ensaios de aceitação incluem extração de amostras, análise granulométrica, determinação de ligante, densidade de campo e ensaios mecânicos, conforme metodologia consolidada no setor. Qualquer licitante habilitado e detentor de tecnologia de pavimentação asfáltica estará em condições de atender integralmente às especificações, não havendo necessidade de soluções projetuais diferenciadas.

A valorização da produtividade e a busca contínua de pontos para atuação no trecho são elementos essenciais para assegurar a eficiência e a efetividade da contratação, garantindo o melhor uso dos recursos públicos e a segurança dos usuários da rodovia.

O serviço caracteriza-se como contínuo pela sua própria natureza, uma vez que a descontinuidade dos serviços poderá comprometer e/ou inviabilizar as atividades da Administração Municipal. A prestação do serviço é essencial para assegurar a integridade das atividades executadas de forma rotineira e permanente no município.

Dessa forma, para o problema indicado acima ser solucionado, entende-se necessário que a contratação apresente os seguintes requisitos:

**Critério de Seleção do Fornecedor:** Licitação;

**Modalidade:** Pregão;

**Forma de Licitação:** Eletrônica;

**Critério de Julgamento:** Menor Preço global;

**Regime de Execução:** Empreitada por preço unitário;

**Modo de Disputa:** Aberto e fechado; A adoção do modo de disputa será conjuntamente, aberto e fechado, nos termos do artigo 56 da Lei no 14.133/2021. A alternativa revela-se a mais adequada ao atendimento do interesse público no presente certame. Esse formato possibilita, em um primeiro



momento, a apresentação de lances sucessivos em disputa aberta, garantindo maior competitividade, transparência e busca pela proposta mais vantajosa, uma vez que os licitantes têm a oportunidade de ofertar valores progressivamente mais vantajosos para a Administração. Na sequência, a fase de disputa fechada assegura maior sigilo e estratégia na formulação da proposta final, evitando que a competição exclusivamente aberta leve a lances excessivamente agressivos ou inexequíveis, o que poderia comprometer a execução contratual. Essa etapa garante maior racionalidade no julgamento, permitindo que o licitante apresente sua melhor proposta final em condições de igualdade, com base em critérios objetivos e sem influência direta da dinâmica competitiva. Portanto, a utilização do modo de disputa aberto e fechado combina as vantagens da ampla competição com a segurança de propostas finais consistentes e equilibradas, em conformidade com os princípios da isonomia, eficiência, economicidade e seleção da proposta mais vantajosa (art. 5º da Lei nº 14.133/2021). Além disso, a escolha desse modo de disputa se alinha às boas práticas de governança nas contratações públicas, uma vez que reduz riscos de inexequibilidade, fortalece a transparência do processo licitatório e proporciona maior equilíbrio entre competição e sustentabilidade contratual.

**Subcontratação:** A subcontratação do objeto será admitida, no limite de 30% (trinta por cento), quando houver razões de ordem técnica que a justifique, mediante prévia aprovação da Fiscalização e autorização da Contratante. Este limite foi estipulado em respeito à natureza *intuitu personae* do contrato.

- a. A subcontratação não será admitida para os itens para os quais, como requisito de habilitação técnico operacional, foi exigida apresentação de atestados que comprovem a execução de serviços com características semelhantes.

**Consórcio:** Será admitida a formação de consórcio para a execução do objeto/escopo da presente licitação, uma vez que a dimensão dos serviços possibilita que a atuação conjunta de mais de uma empresa atenda melhor à prestação dos serviços necessários.

Considerando o valor estimado elevado da contratação, o prazo de execução prolongado e a necessidade de atuação simultânea em múltiplas frentes, a extensão dos serviços, aliada à complexidade técnica e logística, que abrange o fornecimento contínuo de insumos, mobilização de equipamentos e manutenção de padrões rigorosos de qualidade, demanda estrutura operacional e capacidade econômico-financeira robustas, que podem ser mais adequadamente atendidas por meio da associação entre empresas.

Nesse contexto, a formação de consórcios contribui para a ampliação da competitividade do certame, ao permitir a participação de empresas que, isoladamente, poderiam não reunir todas as condições necessárias para execução integral do objeto, ao mesmo tempo em que potencializa a capacidade técnica, operacional e financeira do conjunto das consorciadas. Tal medida se mostra alinhada aos princípios da eficiência, competitividade e seleção da proposta mais vantajosa, assegurando maior



probabilidade de execução adequada e tempestiva do contrato, sem prejuízo das exigências de habilitação compatíveis com o porte e a complexidade da contratação, razão pela qual a permissão atende à regra da Lei 14.133/21.

## 5. LEVANTAMENTO DE MERCADO

O levantamento de mercado tem como objetivo principal identificar as soluções técnicas e tecnológicas disponíveis para a manutenção e reabilitação de pavimentos asfálticos, bem como estimar os custos associados a essas intervenções.

Este processo visa proporcionar uma compreensão clara das opções existentes, dos níveis de investimento requeridos e da capacidade do mercado fornecedor para atender às demandas de um projeto da envergadura do Anel Rodoviário de Belo Horizonte. A análise permitirá balizar as decisões técnicas e orçamentárias, garantindo a seleção da solução mais adequada em termos de custo-benefício e eficácia a longo prazo.

A contratação de serviços de reconstituição de pavimentação das vias é amplamente adotada por diversos órgãos públicos. Por se tratar de um serviço de natureza comum, verificou-se a existência de número suficiente de empresas aptas a atender à demanda, que contempla serviços de pavimentação e associados.

O mercado de engenharia rodoviária oferece uma gama de soluções para a restauração e recuperação de pavimentos, que variam em complexidade, custo e durabilidade esperada. A escolha da solução mais apropriada depende do grau de deterioração do pavimento existente, das características do tráfego e dos objetivos de desempenho, baseados em dados e ensaios específicos.

As principais categorias de intervenção e tecnologias associadas incluem:

- Manutenção Preventiva: Visam retardar a deterioração e prolongar a vida útil do pavimento em bom estado ou com deterioração incipiente. São, geralmente, as soluções de menor custo, incluindo:
  - Selagem de Trincas e Fissuras: Aplicação de material elastomérico em trincas para impedir a infiltração de água no subleito e nas camadas do pavimento;



- Microrrevestimento Asfáltico a Frio: Camada fina de mistura asfáltica aplicada sobre o pavimento existente para melhorar a rugosidade, estanqueidade e resistir ao desgaste superficial.
- Manutenção corretiva: É uma abordagem reativa que consiste em intervenções realizadas para reparar defeitos e danos já manifestados na estrutura do pavimento, como buracos, trincas severas e deformações. Seu objetivo é restaurar rapidamente as condições de funcionalidade e segurança de trechos específicos da via, evitando a progressão dos defeitos e garantindo a trafegabilidade e segurança.
- Tratamento Superficial Duplo (TSD): Aplicação sucessiva de emulsão asfáltica e agregado pétreo para impermeabilizar e restaurar a textura superficial;
- Manutenção Corretiva / Restauração Funcional: Destinam-se a corrigir defeitos de maior severidade e restaurar as características funcionais do pavimento;
- Remendos Profundos e Superficiais: Reparação de áreas localizadas com buracos ou panelas, que podem envolver a remoção e substituição de todas as camadas afetadas;
- Fresagem e Recapeamento Asfáltico: Processo que consiste na remoção mecânica de uma camada superficial deteriorada do pavimento (fresagem) e subsequente aplicação de uma nova camada de concreto asfáltico (recapeamento). É uma das soluções mais comuns para restauração de pavimentos que apresentam deformações e trincas;
- Reabilitação Estrutural / Melhoramento: Indicadas quando a capacidade estrutural do pavimento está comprometida, exigindo intervenções mais robustas para aumentar a vida útil e a capacidade de suporte.
- Reforço Estrutural (*Overlays*): Aplicação de uma ou mais camadas adicionais de concreto asfáltico sobre o pavimento existente, com a função de aumentar a capacidade estrutural e a vida útil.
- Reciclagem de Pavimento: Pode ser realizada no local (*in situ*) ou em usina, reutilizando o material do pavimento existente, geralmente com adição de agentes estabilizantes (cimento, asfalto espuma) para formar uma nova camada de base ou sub-base.
- Reconstituição de Camadas: Remoção total das camadas deterioradas e reconstrução completa do pacote estrutural, utilizando materiais novos ou reciclados.





Os custos das soluções de manutenção e reabilitação de pavimentos variam significativamente em função de diversos fatores, como o tipo e escala da intervenção, isto é, como regra geral, as intervenções de manutenção preventiva (selagem, microrrevestimento) possuem os custos unitários mais baixos, enquanto as soluções de reabilitação estrutural (reforço, reciclagem, reconstituição) são as mais onerosas devido à maior quantidade de materiais, mão de obra e maquinário envolvidos. A restauração funcional considerada majoritariamente por fresagem e recapeamento, situa-se em um patamar intermediário.

Para fins deste ETP, estima-se que as obras a serem realizadas demandarão um investimento significativo, compatível com a restauração de uma via de alto desempenho e volume de tráfego, sendo as soluções de fresagem e recapeamento as mais prováveis para grande parte da extensão, com intervenções pontuais de maior complexidade, onde a deterioração for mais severa.

Quanto às alternativas para a execução dos serviços, foi feita uma análise levando em consideração as seguintes soluções, além da solução em pauta, a saber, contratação específica:

Alternativa 1: Execução dos serviços pelos contratos de manutenção e reabilitação de pavimentos vigentes na PBH.

Existem contratos regionalizados cujos objetos abarcam os serviços contidos na licitação em pauta, a saber:

- Contratos de serviços de restauração, recuperação e melhoramento de pavimentos em diversos logradouros deste município;
- Contratos de serviços de manutenção corretiva de pavimentos - “Tapa Buracos”, compreendendo operações tapa buracos, reparos de defeitos pontuais diversos e recapeamento asfáltico.

Todavia, verifica-se que a execução dos serviços pretendidos, por meio desta alternativa, se inviabiliza, em razão do volume de serviços previstos para a restauração do pavimento do Anel Rodoviário, montante muito superior ao previsto nos contratos vigentes, que foram dimensionados para a manutenção e reabilitação das malhas regionais e atenderiam parcialmente o objeto licitado, superando os quantitativos legais permitidos para acréscimos de quantitativos contratuais, além de comprometer o atendimento às malhas regionais, que ficariam desassistidas, e não direcionar



adequadamente a demanda, posto que as atividades em rodovia demandam planejamentos diferenciados das atividades em vias do centro urbano.

Alternativa 2: Execução dos serviços utilizando os contratos de fornecimento de equipamentos e mão de obra operacional da PBH, acrescentando-se a compra de materiais de materiais através de licitação específica.

Esta alternativa se inviabiliza por duas questões, a saber:

- A necessidade de contratação de equipamentos específicos de pavimentação asfáltica (virbroacabadoras e fresadoras com nivelamento a *laser*, rolos compactadores específicos, caminhões espargidores, etc.) e consequentemente mão de obra específica para a operação desses equipamentos e acompanhamento dos serviços (operadores, encarregados, apontadores, etc.), culminando em aditivos que extrapolam os limites legais, uma vez que a necessidade de disponibilidade seria constante durante o período de obras de 36 (trinta e seis) meses;
- Pela garantia da qualidade final dos serviços de pavimentação asfáltica que dependem de atividades correlacionadas, desde a classificação dos agregados, usinagem e controle tecnológico, carga e transporte da mistura betuminosa (CBUQ), lançamento e compactação do CBUQ na pista de rolamento. Todas essas ações estão interligadas e, para assegurar uma qualidade final adequada, devem respeitar procedimentos rigorosos de operação e controle. Qualquer negligência em uma destas etapas correlacionadas acarreta defeitos na pista de rolamento, e a atribuição da causa de eventuais problemas é de complexa identificação, sendo que, no caso de atores distintos, a responsabilização fica comprometida.

Considerando a viabilidade de contratação através de licitação, recomenda-se a realização de licitação na modalidade pregão, com critério de julgamento por menor preço e regime de execução por empreitada de preço unitário. O pregão é adequado visto tratar-se de serviços comuns de engenharia. A escolha por preço unitário se justifica pela natureza dos serviços de manutenção, e incerteza e volatilidade dos quantitativos a executar, típicas de intervenções emergenciais após sinistros, variações pluviométricas que afetam estruturas como pavimentos. Nessa configuração, a Administração paga pelo que for efetivamente medido, preservando equilíbrio econômico-financeiro e evitando aditivos decorrentes de oscilações de demanda que seriam mais prováveis em preço global.



Além disso, o Concreto Betuminoso Usinado a Quente é um material termossensível cuja aplicação está condicionada à manutenção de faixa térmica específica, sendo a perda de temperatura durante o transporte inevitável e diretamente proporcional à distância percorrida, o que compromete a trabalhabilidade da mistura, a compactação e, por consequência, a qualidade e a durabilidade do pavimento. Por se tratar de via de tráfego intenso, não é admissível qualquer paralisação não programada do processo executivo, seja por rejeição de carga fora da temperatura ideal, seja por atraso no fornecimento decorrente de longos deslocamentos, razão pela qual o tempo de transporte deve ser compatível com o intervalo técnico admissível entre a usinagem e a compactação. Com isso, propõem-se a exigência da contratada possuir ou fornecer o CBUQ por meio de uma usina na região metropolitana, onde visa-se garantir a continuidade do fornecimento de asfalto com as propriedades adequadas, mitigando o risco contratual e assegurando a regularidade da obra.

Afasta-se, no momento, a modelagem por Concessão/PPP (Parceria Público-Privada) por ausência de informações essenciais (inventário de ativos, diagnóstico de condições, séries históricas, custos, produtividade e dados de tráfego/receitas), o que dificultaria a modelagem contratual, e pela urgência e gravidade do estado de conservação dos pavimentos atuais, incompatíveis com os prazos e a complexidade dos estudos, consultas públicas e aprovações típicos de concessões.

A ata de registro de preços também não é indicada porque é um instrumento voltado a contratações futuras, eventuais e não obrigatórias, adequado a bens e serviços comuns e padronizáveis, com demandas fragmentadas e sem garantia de volume. Já a pavimentação do Anel Rodoviário de Belo Horizonte exige um contrato contínuo e específico, com mobilização dedicada, base operacional, equipes e equipamentos disponíveis para atendimentos, integração entre frentes (pavimento, drenagem e sinalização horizontal), atendimento a emergências e controle rigoroso de prazos e qualidade.

## 6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A solução de reabilitação considerada para o pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte consiste em um plano integrado de restauração funcional da rodovia, combinando diferentes técnicas de engenharia de pavimentação para tratar os diferentes níveis de deterioração existentes ao longo do trecho municipalizado.

Para o Anel Rodoviário de Belo Horizonte, considerando o estado atual de deterioração do pavimento, a elevada solicitação estrutural decorrente do intenso volume de tráfego e a criticidade operacional da via, adotam-se como mais adequadas as soluções de restauração funcional por



fresagem e recapeamento asfáltico, associadas a intervenções estruturais pontuais de reforço, reciclagem ou reconstituição de camadas, conforme diagnóstico técnico de cada segmento.

A seleção das técnicas de reabilitação estrutural deverá ser subsidiada por projeto de engenharia detalhado, baseado em levantamentos e ensaios de campo e laboratoriais, permitindo a adequada caracterização das patologias, da capacidade estrutural remanescente e das intervenções necessárias em cada trecho.

Considerando a necessidade de manutenção das propriedades tecnológicas do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), bem como a exigência de liberação célere das faixas de rolamento e a relevância logística do Anel Rodoviário, a produção da mistura asfáltica deverá ocorrer em usina localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, em distância compatível com o tempo máximo admissível de transporte da massa, de modo a evitar perda de temperatura, segregação ou comprometimento da qualidade do material aplicado.

### **Solução de Reabilitação: Restauração Funcional do Pavimento**

A estratégia adotada busca recuperar o desempenho funcional e estrutural do pavimento, assegurando regularidade superficial, capacidade de suporte, durabilidade e segurança viária, por meio das seguintes intervenções principais:

#### **Manutenção no pavimento:**

- **Fresagem:** Consiste na remoção mecânica (desbaste) de uma ou mais camadas deterioradas do revestimento asfáltico existente, a uma profundidade controlada. Esta etapa elimina patologias superficiais como trincas, panelas, afundamentos e irregularidades, criando uma superfície homogênea e com geometria adequada para receber a nova camada asfáltica. A profundidade da fresagem será definida com base na severidade e tipo de patologia.
- **Recapeamento Asfáltico:** Após a fresagem, aplica-se uma ou mais camadas de concreto asfáltico (CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente) sobre a superfície preparada. Estas camadas aplicadas restauram as características funcionais do pavimento, como a regularidade, a textura superficial, a resistência ao escorregamento e a impermeabilidade, proporcionando uma rodagem confortável e segura, além de aumentar a capacidade estrutural do trecho. Esta é a principal técnica para a restauração funcional de grandes extensões.



- **Reciclagem e Reconstituição Pontual de Camadas:** Em trechos onde a estrutura do pavimento estiver mais comprometida, será empregada a reciclagem das camadas existentes. Este processo envolve a desagregação do material do pavimento antigo (revestimento, base e/ou sub-base), sua homogeneização e estabilização com a adição de ligantes, especificamente cimento. O material reciclado forma uma nova camada de base de alta resistência, promovendo a reutilização de materiais e reduzindo a extração de agregados naturais, contribuindo para a sustentabilidade da obra.
- **Reconstituição Pontual de Camadas:** Em pontos específicos onde a deterioração é tão severa que a reciclagem não seria suficiente, ou onde há falhas profundas de base e sub-base, será realizada a reconstituição completa dessas camadas. Isso envolve a remoção total do material danificado e a reconstrução do pacote estrutural com materiais novos e de qualidade controlada, garantindo a capacidade de suporte e durabilidade nesses locais críticos.
- **Remendos Profundos:** Esta técnica será aplicada para sanar patologias localizadas e de maior profundidade, como buracos ou placas que atingem as camadas mais baixas do pavimento. Envolve o recorte e a remoção completa do material deteriorado, desde o revestimento até a base ou sub-base, seguida da recomposição das camadas com material novo e compactação adequada, garantindo a homogeneidade com o restante do pavimento e evitando a reincidência de falhas no mesmo local.
- **Sinalização Horizontal:** Como etapa final e crucial para a segurança, será realizada a revitalização completa da sinalização horizontal em todos os trechos intervencionados. Isso inclui a repintura de faixas de rolamento, linhas de bordo, zebraes, legendas e demais demarcações viárias, utilizando tintas de alta durabilidade e retrorefletividade, conforme as normas do CONTRAN. Esta ação é fundamental para guiar os motoristas, organizar o fluxo de tráfego e prevenir acidentes, complementando a melhoria física do pavimento.

Nesse contexto, a contratação de obras para restauração, recuperação e melhoramento do pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte trata-se de medida proativa e essencial para a sustentabilidade da rodovia e para o desenvolvimento socioeconômico da região, fazendo-se necessária a aplicação de metodologia e técnicas, com emprego das melhores práticas e tecnologias



disponíveis para restauração e recuperação de pavimentos asfálticos, incluindo, mas não se limitando a:

- Fresagem e recapeamento asfáltico;
- Execução de remendos profundos e superficiais;
- Reciclagem de pavimentos;
- Reforço estrutural do pavimento (camadas de base e sub-base);
- Revitalização completa da sinalização horizontal (pintura de faixas) conforme normas do CONTRAN e DNIT.

### **Requisitos técnicos e operacionais da solução**

Para garantir a durabilidade e o desempenho da solução adotada, deverão ser observados:

- Utilização de materiais asfálticos, agregados e ligantes que atendam às normas técnicas aplicáveis e especificações dos órgãos rodoviários competentes;
- Implementação de Plano de Controle Tecnológico abrangendo materiais, mistura asfáltica, compactação e acabamento;
- Emprego de equipes técnicas qualificadas e equipamentos adequados às operações de fresagem, pavimentação e compactação;
- Planejamento executivo das intervenções com minimização de impactos ao tráfego e adequada sinalização provisória;
- Atendimento às exigências ambientais e de gestão de resíduos da construção;
- Cumprimento das normas de segurança do trabalho aplicáveis às obras viárias.

A combinação dessas técnicas permite uma abordagem escalonada da deterioração do pavimento desde a restauração superficial até a recomposição estrutural, assegurando resultado duradouro e compatível com a importância estratégica do Anel Rodoviário de Belo Horizonte para a mobilidade urbana e regional.

Espera-se que a solução adotada proporcione melhoria significativa das condições de rolamento, segurança e conforto dos usuários, com redução de defeitos, aumento da vida útil do pavimento e maior eficiência operacional do sistema viário.

## **7. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS**



A estimativa das quantidades a serem contratados para os serviços de restauração, recuperação e melhoramento do pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte foi desenvolvida com base em uma abordagem multifacetada. Este cuidado visa garantir a precisão orçamentária, a adequação das intervenções e a otimização dos recursos públicos, refletindo um planejamento alinhado às melhores práticas de gestão de infraestrutura rodoviária.

Para a definição desses quantitativos, foram considerados os seguintes pilares:

- **Interlocução Direta com o Órgão (DNIT):** Reuniões e consultas diretas com as áreas técnicas do DNIT, responsável pela malha rodoviária de Minas Gerais e, especificamente, pelo Anel Rodoviário. Essa interlocução permitiu obter informações repassadas pelo DNIT, sobre o estado de conservação do pavimento, as patologias que seriam mais recorrentes em cada segmento, o histórico e periodicidade de intervenções realizadas e os estudos técnicos pré-existentes. A troca de informações com os especialistas do órgão é fundamental para validar as premissas e ajustar as estimativas às realidades operacionais e às prioridades estabelecidas internamente.
- **Acompanhamento das Ações de Reabilitação de Pavimento em Curso:** Para garantir que as estimativas refletissem as condições atuais e as necessidades dinâmicas da via, foi realizado um acompanhamento *in loco* e uma análise de dados das ações de reabilitação de pavimento que já estão em andamento ou que foram recentemente concluídas em trechos similares ou adjacentes do Anel Rodoviário. A observação das técnicas empregadas, da produtividade das equipes e equipamentos, e da evolução dos custos reais em projetos correntes, forneceu um subsídio prático e empírico para refinar as estimativas de quantidade e os parâmetros de custo. Essa abordagem permite ajustar as projeções com base na performance real das obras, minimizando desvios orçamentários e garantindo a exequibilidade do projeto proposto.

A combinação desses três elementos, o planejamento formal do DNIT, a *expertise* adquirida através da interlocução direta, e a validação em campo por meio do acompanhamento de obras, assegura que a estimativa das quantidades a serem contratadas seja mais precisa e fundamentada, representando uma base sólida para a continuidade do processo de contratação.



O estudo realizado resultou na discriminação das planilhas de itens e quantitativos. Ressalta-se que o objeto, e a determinação precisa dos quantitativos para os serviços de reabilitação do pavimento asfáltico apresenta uma dificuldade intrínseca, dada a natureza dinâmica e a inerente imprevisibilidade dos defeitos e intervenções necessárias. Embora seja viável analisar o histórico geral de demandas de manutenção, a ocorrência de novos defeitos ou a manifestação de degradações específicas exigirão a restauração, recuperação e melhoramento de trechos de forma urgente e não programada. Tal cenário é acentuado pela ausência de registros históricos de serviços de manutenção, em decorrência da sua recente municipalização, o que inviabiliza um dimensionamento exato e antecipado de todas as necessidades.

A estimativa de custos da presente contratação foi elaborada com base em referências de preços provenientes de tabelas oficiais de obras públicas, notadamente SUDECAP, SINAPI, SETOP e SICRO, adotando-se, para cada item, a base mais aderente à natureza dos serviços de pavimentação rodoviária urbana.

As composições de custos e quantitativos correspondentes encontram-se detalhadas nas planilhas orçamentárias que subsidiam o Termo de Referência, assegurando a compatibilidade entre a solução técnica proposta no presente Estudo Técnico Preliminar e o orçamento estimado da contratação.

## 8. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

A estimativa dos valores unitários e globais da contratação foi elaborada mediante a orçamentação do empreendimento, levando em consideração as tabelas públicas de serviços e pesquisas de mercado.

O valor estimado para a contratação dos serviços de restauração, recuperação e melhoramento do pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte, considerando o prazo de execução de 36 (trinta e seis) meses, é de R\$ 137.167.861,46 (cento e trinta e sete milhões e cento e sessenta e sete mil e oitocentos e sessenta e um reais e quarenta e seis centavos).

Este valor reflete a natureza de serviço continuado essencial para a manutenção da infraestrutura e a garantia da segurança e eficiência do Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, no trecho municipalizado de Belo Horizonte, e foi levantamento com base nas Tabela Oficiais (SUDECAP, SINAPI, SETOP), além do histórico de contratos anteriores firmados para serviços semelhantes.

As memórias de cálculo da estimativa de preços ou dos preços referenciais e os documentos que lhe dão suporte constarão no processo de licitação.





## 9. JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Após análise técnica, opta-se pelo não parcelamento do objeto da contratação, considerando que os serviços a serem executados possuem características similares, escopo técnico padronizado, metodologias compatíveis e a possibilidade de execução por uma mesma empresa, o que permite a unificação do objeto em um único lote.

A decisão de não parcelar a contratação da obra de restauração e melhoramento do pavimento do Anel Rodoviário de Belo Horizonte decorre de avaliação técnica e estratégica que evidencia a inviabilidade e a desvantagem do fracionamento.

A indivisibilidade técnica e funcional do objeto é um fator preponderante uma vez que o pavimento é um sistema contínuo e interdependente em que intervenções em um segmento influenciam diretamente o desempenho dos trechos adjacentes. A execução por diferentes contratadas, poderia ocasionar descontinuidades técnicas, variações na qualidade dos materiais e métodos executivos, interfaces problemáticas e desempenho heterogêneo ao longo da via, comprometendo a vida útil da estrutura.

Sob o aspecto econômico, o parcelamento comprometeria a economia de escala e a otimização de custos, pois despesas fixas relevantes, como a mobilização e desmobilização de equipamentos de grande porte e estrutura de gerenciamento, seriam multiplicadas entre contratos. A contratação integral permite a diluição desses custos e melhores condições comerciais na aquisição de insumos em grande volume, resultando em maior vantajosidade para a Administração. No que se refere à gestão contratual, a divisão em múltiplos contratos elevaria significativamente a complexidade de gerenciamento e fiscalização, com riscos de conflitos de interface, dificuldades de sincronização de cronogramas e maior demanda de recursos administrativos e técnicos. A execução por único contratado favorece a padronização dos procedimentos de controle de qualidade e a eficiência da fiscalização.

Adicionalmente, o gerenciamento de tráfego e a segurança viária seriam mais difíceis e arriscados em um cenário parcelado. O Anel Rodoviário demanda um plano de tráfego unificado e rigoroso, com desvios bem sinalizados e ações coordenadas para minimizar os impactos aos usuários diários. A atuação de diversas empresas, cada uma com sua própria metodologia de sinalização e interrupção do fluxo, poderia gerar confusão, aumentar o risco de acidentes e causar maiores



congestionamentos. Um único contratado permite a elaboração e execução de um plano de tráfego mais coeso, homogêneo e de fácil compreensão para os motoristas.

Destaca-se ainda que a contratação integral favorece a responsabilização única pela qualidade e desempenho da obra, simplificando a aplicação de garantias e a correção de eventuais falhas, evitando controvérsias quanto à atribuição de responsabilidades em interfaces entre lotes. Assim, a opção pela contratação em um lote único, sem parcelamento, mostra-se mais adequada aos princípios da economicidade, eficiência e segurança, sem prejuízo à competitividade, uma vez que o mercado dispõe de empresas com capacidade técnica e operacional compatível com o objeto

A presente justificativa encontra-se em conformidade como art. 18, § 1º, VIII, da Lei no 14.133/2021, que admite a não adoção do parcelamento quando tecnicamente demonstrada a maior para a Administração.

#### 10. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Não existe no momento previsão de contratações correlatas e/ou interdependentes ao objeto aqui tratado.

#### 11. RESULTADOS PRETENDIDOS

A contratação dos serviços de engenharia para restauração, recuperação e melhoramento dos pavimentos no Anel Rodoviário de Belo Horizonte, sob o regime de preços unitários, visa alcançar resultados significativos em termos de economicidade e otimização de recursos. A presente contratação tem como objetivo o reestabelecimento das condições de funcionalidade da pista de rolamento, com foco em ações de reperfilagem, recapeamento e renovação da sinalização horizontal.

A economicidade será alcançada através da remuneração da contratada com base nas quantidades efetivamente realizadas, incentivando a produtividade e a eficiência na execução dos serviços. A flexibilidade proporcionada pelo contrato por preços unitários permitirá o direcionamento dos esforços e recursos para os pontos mais críticos do Anel Rodoviário, otimizando a aplicação dos recursos financeiros disponíveis e maximizando os benefícios para os usuários.



O melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros será garantido pela utilização de tecnologias e métodos modernos de execução, pelo controle de qualidade rigoroso dos materiais e serviços, e pela gestão eficiente do contrato, com foco na otimização dos processos e na redução de desperdícios.

Espera-se que a contratação resulte em uma melhoria significativa das condições de segurança e conforto dos usuários do Anel Rodoviário, com a redução do número de acidentes, a diminuição do tempo de viagem e a otimização dos custos operacionais dos veículos. Ao garantir a funcionalidade da pista de rolamento, a presente contratação contribui para o desenvolvimento econômico e social da região metropolitana de Belo Horizonte, facilitando o acesso a serviços, educação e lazer, além de impulsionar o setor produtivo e o turismo.

Por conseguinte, objetiva-se a redução de custos com manutenção, a longo prazo, em decorrência do aumento da vida útil do pavimento. A contratação caracteriza-se como melhor aproveitamento dos recursos, a ser alcançado por meio de planejamento eficiente, execução qualificada dos serviços e fiscalização rigorosa do contrato, atendendo aos princípios da economicidade, da eficiência e da sustentabilidade.

## 12. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

Não há providências adicionais a serem adotadas previamente à celebração do contrato, considerando que as condições legais, técnicas e administrativas estão devidamente atendidas.

## 13. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

Devido à natureza deste contrato, conforme prevê a Secretaria Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte, *“as intervenções, em vias já implantadas, nos meios-fios, sarjetas, o recapeamento, substituição e/ou recuperação do pavimento degradado das vias veiculares e suas calçadas, pistas de caminhada, ciclovias e demais vias de pedestre, incluindo também as escadarias; bem como a demolição das estruturas antigas e o transporte dos resíduos gerados sobre caminhão no Município de Belo Horizonte”* não se caracterizam como empreendimento de impacto, nos termos dos artigos 344 e 345 da Lei Municipal 11.181/2019, não demandando Licenciamento Ambiental ou Urbanístico.

A preocupação com a mitigação de eventuais impactos ambientais será diretamente incorporada nas especificações técnicas dos itens a serem contratados. Essa abordagem visa garantir que as questões ambientais sejam consideradas de forma transversal em todas as etapas do processo,

desde a seleção dos materiais, equipamentos até a execução dos serviços e destinação final dos resíduos em consonância com as normas ambientais.

Para atendimento à legislação ambiental, a Contratada deverá observar as normas e exigências aplicáveis às atividades de manutenção e conservação rodoviária, especialmente no que se refere ao manejo e destinação adequada dos resíduos provenientes da execução dos serviços. Na hipótese de participação de empresas reunidas em consórcio, todas as consorciadas responderão solidariamente pelo cumprimento das obrigações ambientais decorrentes do contrato.

A Contratada deverá apresentar, sempre que solicitado pela Fiscalização, os comprovantes de destinação ambientalmente adequada dos resíduos, em conformidade com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e demais normas municipais vigentes, **inclusive quando os serviços forem executados por empresa integrante do consórcio**. É de responsabilidade da Contratada o recolhimento, triagem, transporte e destinação final dos resíduos gerados, independentemente de sua natureza, observando-se as boas práticas ambientais e de segurança. Em caso de consórcio, a responsabilidade técnica e legal perante a Administração será solidária entre todas as empresas consorciadas.

A Contratada deverá apresentar, conforme exigido pela regulamentação estadual, os comprovantes de destinação dos resíduos gerados, mediante emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR-MG) ou equivalente, e o Certificado de Destinação Final (CDF) emitido por meio do sistema da FEAM, relativos às cargas encaminhadas para a destinação final. Considerando o volume expressivo de resíduos estimado e visando ao adequado controle e rastreabilidade, será exigido o controle mensal dos Comprovantes de Transporte de Resíduos (CTRs).

Deverá ser apresentada a licença ambiental do local de destino, constando sua aptidão para receber o resíduo a ser destinado, e o seu alvará de localização e funcionamento. Deverá também ser apresentado o Comprovante de Destinação Final (CDF) emitido eletronicamente pelo site do Sistema MTR da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e o controle mensal dos CTRs.

A Contratada será a responsável por implantar medidas para minimizar a emissão de ruídos e atenuar as vibrações durante a execução da obra, atendendo ao preconizado pela Lei Municipal n.º 9.505/2008, além que esta deverá garantir que todos os caminhões sejam cobertos/enlonados antes de saírem do local da prestação de serviços transportando qualquer tipo de resíduo e demais cuidados pertinentes. Por fim, a Contratada deverá controlar e fazer a gestão da validade dos certificados de inspeção veicular para as medições de opacidade e demais documentos pertinentes.



A Contratada deverá observar integralmente a legislação ambiental vigente nas esferas federal, estadual e municipal, incluindo as Resoluções do CONAMA, as normas da ABNT e demais instrumentos aplicáveis, obtendo, sempre que necessário, as autorizações e certificações correspondentes. Em caso de consórcio, todas as empresas consorciadas deverão atender integralmente a tais requisitos legais.

Em atendimento à normativa municipal, especialmente a Lei Municipal nº 10.522/2012, que institui o SGRCC no Município de Belo Horizonte e a Lei Municipal nº 10.534/2012 que disciplina a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos, a Contratada deverá assegurar a elaboração, o controle e a destinação adequada dos resíduos gerados no âmbito dos serviços de recuperação funcional do pavimento e atendendo as normas de segurança e saúde ocupacional.<sup>2</sup>

#### 14. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

As informações obtidas e compiladas neste documento demonstram que a contratação é viável porque, além de ser tecnicamente adequada e economicamente fundamentada, seus resultados pretendidos são alinhados ao interesse público, com o benefício primordial de promover uma drástica redução de acidentes através da melhoria das condições de trafegabilidade e segurança viária, garantindo maior conforto à população, prolongamento da vida útil do pavimento e aumento dos benefícios socioeconômicos e ambientais.

#### 15. Prazos

O prazo de vigência e execução dos serviços foi estabelecido em 36 (trinta e seis) meses, considerando que, embora tecnicamente seja possível a celebração do contrato por período inferior, eventual procedimento de prorrogação contratual demanda tempo e recursos administrativos e financeiros.

A adoção de prazo contratual mais amplo mostra-se vantajosa à Administração, pois assegura continuidade operacional, previsibilidade de planejamento e eficiência na gestão contratual, especialmente diante da natureza contínua e da criticidade do sistema viário objeto da contratação.

Ressalta-se, ainda, que o prazo definido se apresenta adequado e atrativo ao mercado de engenharia rodoviária, permitindo às licitantes melhor planejamento e amortização de investimentos

<sup>2</sup><https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/2012/1053/10522/lei-ordinaria-n-10522-2012-institui-o-sistema-de-gestao-sustentavel-de-residuos-da-construcao-civil-e-residuos-volumosos-sgrcc-e-o-plano-municipal-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-da-construcao-civil-e-residuos-volumosos-pmrcc-e-da-outras-providencias> e <https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/2012/1054/10534/lei-ordinaria-n-10534-2012-dispoe-sobre-a-limpeza-urbana-seus-servicos-e-o-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-no-municipio-e-da-outras-providencias>



em equipamentos, usinas, logística e mobilização de equipes, contribuindo para maior competitividade e economicidade do certame.

## 16. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT-TER 005/2003: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia. Rio de Janeiro, 2006.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT-PRO 006/2003: Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT - IPR 719: Manual de pavimentação. Rio de Janeiro, 2006.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT – IPR 720: Manual de Restauração de pavimentos asfálticos. 2.ed. - Rio de Janeiro, 2005.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT – IPR 745: Manual de gerência de pavimentos. Rio de Janeiro, 2011.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT-ES 031/2006: Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT-EM 095 2006: Cimentos asfálticos de petróleo - Especificação de material. Rio de Janeiro, 2006.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. DNIT-ES 112/2009: Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico com asfalto-borracha, via úmida, do tipo “*Terminal Blending*” - Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2009.



**PREFEITURA MUNICIPAL  
DE BELO HORIZONTE**

Fls. 23/22 da Minuta do Estudo Técnico Preliminar – ETP – Restauração, recuperação e melhoramento dos pavimentos no Anel Rodoviário

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Superintendência Regional do DNIT no Estado de Minas Gerais: Plano Anual de Trabalho e Orçamento – PATO BR-381/MG - BR-040/MG - BR-262/MG, 2024.

**17- ANEXOS**

Faz parte deste estudo técnico preliminar o seguinte anexo:

Anexo I – Termo de Transferência e Aditivo ao Termo de Transferência

Anexo II – Mapa de localização

**16. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ETP**



Documento assinado digitalmente

HUGO RIBEIRO ROCHA MELO

Data: 07/05/2026 15:16:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Hugo Ribeiro Rocha Melo**

Gerente de Manutenção e Conservação do Anel Rodoviário - GMCAR  
Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI

MAURICIO

CANGUSSU

MAGALHAES:045028

54646

Assinado de forma digital

por MAURICIO CANGUSSU

MAGALHAES:04502854646

Dados: 2026.05.11 11:27:06

-03'00'

**Maurício Cangussú Magalhães**

Diretor de Manutenção de Infraestrutura Viária – DMIV  
Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI