ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP
Lei nº 14.133/2021

Introdução:

O presente Estudo Técnico Preliminar – ETP constitui documento integrante da fase preparatória da contratação e tem por finalidade evidenciar a necessidade administrativa a ser atendida, analisar as alternativas disponíveis e identificar a solução mais adequada ao interesse público, mediante avaliação dos aspectos técnicos, operacionais, mercadológicos, econômicos e administrativos relacionados à futura contratação.

O estudo é elaborado em observância às disposições da Lei Federal nº 14.133/2021, especialmente ao art. 18 e seu § 1º, considerando os princípios do planejamento, eficiência, economicidade, competitividade, proporcionalidade, motivação e busca da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração.

No caso em análise, pretende-se avaliar a viabilidade da futura e eventual aquisição de escavadeiras hidráulicas novas, zero hora, destinadas ao atendimento das necessidades dos municípios integrantes do COMUNORS – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Norte do Rio Grande do Sul, considerando a possibilidade de utilização do Sistema de Registro de Preços, em razão da natureza estimada e variável das demandas dos entes consorciados.

O COMUNORS é formado pelos Municípios de Alpestre, Engenho Velho, Gramado dos Loureiros, Liberato Salzano, Nova Boa Vista, Planalto, Pontão e Trindade do Sul, todos localizados no Estado do Rio Grande do Sul, constituindo Consórcio Público de Direito Público, sob a forma de Associação Pública, integrante da Administração Indireta dos entes consorciados.

A análise da contratação deverá considerar que os municípios integrantes do Consórcio apresentam realidades distintas quanto à extensão territorial, relevo, condições de solo, características das redes viárias urbanas e rurais, acessibilidade, natureza das obras executadas, intensidade de utilização dos equipamentos, volume de materiais movimentados e demais particularidades relacionadas aos serviços de infraestrutura. Tais circunstâncias podem resultar em necessidades distintas quanto ao porte e à capacidade operacional das escavadeiras hidráulicas.

Nesse contexto, o presente ETP examinará as alternativas disponíveis no mercado e a pertinência da adoção de diferentes faixas de porte e níveis de desempenho, inclusive quanto à eventual estruturação das escavadeiras hidráulicas em categorias de Desempenho Convencional e Desempenho Intensivo, considerando parâmetros técnicos objetivos e mensuráveis e a necessidade de preservação da competitividade do certame. A documentação técnica disponível demonstra que essa diferenciação pode decorrer de fatores como potência, capacidade hidráulica, força de tração, forças de escavação, capacidade de caçamba e configuração operacional, sem vinculação a fabricante ou marca específica.

A definição da solução, das faixas de equipamentos e dos requisitos técnicos mínimos somente será consolidada após a análise das necessidades administrativas, do levantamento de mercado, das alternativas existentes e da respectiva viabilidade técnica e econômica, cujas conclusões subsidiarão, posteriormente, a elaboração do Termo de Referência e dos demais documentos da contratação.

Dessa forma, passa-se ao exame dos elementos previstos no art. 18, § 1º, da Lei Federal nº 14.133/2021, necessários à adequada caracterização da necessidade e à definição da solução a ser adotada pela Administração.

1. IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE
(art. 18, § 1º, inciso I, da Lei nº 14.133/2021)

A presente contratação decorre da necessidade de disponibilizar aos municípios integrantes do COMUNORS – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Norte do Rio Grande do Sul meios adequados para a execução de serviços públicos que demandam a utilização de escavadeiras hidráulicas, especialmente nas áreas de infraestrutura urbana e rural, manutenção e conservação de estradas e vias, execução de obras de drenagem, abertura de valas, movimentação de terra e materiais, limpeza de áreas, execução de açudes e demais atividades compatíveis com a utilização desse tipo de equipamento.

As escavadeiras hidráulicas constituem equipamentos de utilização relevante para as administrações municipais em razão de sua capacidade de executar serviços de escavação, carregamento, movimentação e remoção de materiais, sendo empregadas tanto em atividades rotineiras de manutenção da infraestrutura municipal quanto em intervenções que demandem maior capacidade operacional.

A necessidade apresenta caráter comum aos municípios consorciados, embora as condições concretas de utilização não sejam necessariamente uniformes. Os entes integrantes do COMUNORS possuem características distintas quanto à extensão territorial, relevo, condições de solo, características das redes viárias urbanas e rurais, acessibilidade, natureza das obras executadas, intensidade de utilização dos equipamentos e volume de materiais movimentados.

Essa diversidade operacional constitui aspecto relevante para o planejamento da contratação, pois não se mostra adequado pressupor, previamente, que uma única configuração ou faixa de capacidade de escavadeira hidráulica seja suficiente para atender, de maneira eficiente e economicamente adequada, todas as necessidades dos municípios participantes. A documentação técnica disponível demonstra a existência de situações relacionadas tanto a serviços ordinários de infraestrutura quanto a condições de maior exigência operacional.

Assim, o problema a ser solucionado consiste em viabilizar aos municípios consorciados o acesso à aquisição de escavadeiras hidráulicas adequadas às diferentes condições de trabalho e níveis de demanda existentes, mediante contratação planejada, competitiva e economicamente vantajosa, evitando que realidades operacionais distintas sejam tratadas de maneira uniforme e permitindo que cada ente possa adquirir equipamento compatível com sua necessidade efetivamente demonstrada.

A atuação conjunta por intermédio do COMUNORS mostra-se pertinente em razão da existência de necessidade comum entre os entes consorciados e da possibilidade de centralização do procedimento licitatório, com racionalização dos atos administrativos, padronização do planejamento, ampliação do potencial competitivo e possibilidade de obtenção de condições mais vantajosas em decorrência da escala da contratação.

Considerando, ainda, que as aquisições efetivas poderão ocorrer em momentos e quantitativos distintos, de acordo com as necessidades e disponibilidades dos municípios participantes, será analisada, nos itens próprios deste Estudo Técnico Preliminar, a adequação da utilização do Sistema de Registro de Preços – SRP como instrumento para as futuras contratações. A Lei nº 14.133/2021 disciplina o SRP nos arts. 82 a 86 e estabelece que a existência de preços registrados não obriga a Administração a contratar.

Da mesma forma, a existência de diferentes condições operacionais entre os municípios será considerada no levantamento de mercado e na avaliação das alternativas disponíveis, a fim de verificar a necessidade e a viabilidade de estabelecimento de diferentes faixas de porte e níveis de desempenho para as escavadeiras hidráulicas, sem antecipação, nesta etapa, das especificações técnicas que somente serão consolidadas após a conclusão das análises pertinentes.

Diante do exposto, resta caracterizada a necessidade administrativa de promover solução compartilhada destinada à futura aquisição de escavadeiras hidráulicas para atendimento das demandas dos municípios integrantes do

COMUNORS, devendo a solução escolhida assegurar adequação técnica às diferentes realidades municipais, competitividade, eficiência, economicidade e atendimento ao interesse público.

2. DEMONSTRAÇÃO DA PREVISÃO DA CONTRATAÇÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL
(art. 18, § 1º, inciso II, da Lei Federal nº 14.133/2021)

A aquisição de escavadeiras hidráulicas objeto do presente Estudo Técnico Preliminar não constou originalmente do Plano de Contratações Anual – PCA do COMUNORS para o exercício correspondente.

A necessidade da contratação, contudo, decorre da identificação de demanda comum dos municípios consorciados relacionada à disponibilidade de equipamentos adequados à execução de serviços de infraestrutura urbana e rural, conservação e manutenção de vias e estradas, drenagem, escavação, movimentação de materiais e demais atividades públicas compatíveis com a utilização de escavadeiras hidráulicas, conforme demonstrado no item relativo à identificação da necessidade da contratação.

Considerando que o Plano de Contratações Anual constitui instrumento de planejamento administrativo e que a fase preparatória deve guardar compatibilidade com o planejamento da Administração, a ausência de previsão inicial da presente contratação fica expressamente registrada e justificada no presente processo administrativo.

A demanda deverá ser submetida à autoridade competente para ciência e adoção das providências administrativas cabíveis quanto à sua compatibilização com o planejamento do COMUNORS, inclusive, se admitido pela regulamentação aplicável, mediante atualização ou inclusão da contratação no Plano de Contratações Anual.

Dessa forma, a ausência de previsão inicial no PCA não é omitida no presente Estudo Técnico Preliminar, ficando registrada a necessidade de adoção das providências administrativas pertinentes para assegurar o alinhamento da contratação com o planejamento do Consórcio.

3. DEMONSTRAÇÃO DO INTERESSE PÚBLICO

A presente contratação visa ao atendimento do interesse público dos municípios integrantes do COMUNORS – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Norte do Rio Grande do Sul, mediante a disponibilização de solução destinada à futura aquisição de escavadeiras hidráulicas, equipamentos necessários à execução de serviços públicos relacionados à infraestrutura urbana e rural.

A utilização de escavadeiras hidráulicas mostra-se relevante para a execução de serviços de escavação, movimentação e carregamento de materiais, abertura e conservação de vias, manutenção de estradas municipais, implantação e manutenção de sistemas de drenagem, abertura de valas, limpeza de áreas, execução de açudes e demais intervenções de infraestrutura compatíveis com a utilização desse tipo de equipamento.

A disponibilidade de equipamentos adequados contribui diretamente para a continuidade, eficiência e qualidade dos serviços públicos executados pelos municípios, especialmente em localidades nas quais a manutenção da malha viária urbana e rural e a realização de obras de infraestrutura constituem atividades permanentes da Administração.

Deve-se considerar, ainda, que os municípios consorciados apresentam condições distintas quanto à extensão territorial, relevo, características do solo, redes viárias, acessibilidade, natureza das obras executadas, intensidade de utilização dos equipamentos e volume de materiais movimentados. Essas diferenças repercutem diretamente sobre as características operacionais exigidas das escavadeiras hidráulicas e deverão ser consideradas na definição da solução mais adequada.

A documentação técnica que subsidia o presente estudo demonstra, nesse sentido, a existência de diferentes níveis de exigência operacional, desde serviços ordinários de escavação, drenagem, movimentação de materiais e conservação de vias até situações que demandem maior capacidade operacional do equipamento.

A realização de procedimento licitatório de forma centralizada pelo COMUNORS apresenta potencial para racionalizar os procedimentos administrativos, reduzir a repetição de processos licitatórios pelos municípios participantes e favorecer a obtenção de condições de contratação mais vantajosas, especialmente em razão da agregação das demandas dos entes consorciados.

Além da racionalização administrativa, a contratação compartilhada possibilita que as necessidades comuns sejam tratadas de forma coordenada, preservando-se, contudo, as particularidades operacionais de cada município e permitindo que a futura solução contemple alternativas tecnicamente compatíveis com diferentes necessidades de utilização.

A eventual adoção do Sistema de Registro de Preços – SRP será analisada no decorrer deste Estudo Técnico Preliminar, considerando a natureza da demanda, a possibilidade de aquisições em momentos distintos e os quantitativos a serem estimados pelos municípios participantes, não implicando a presente análise antecipação quanto à solução definitiva a ser adotada.

Dessa forma, a contratação pretendida encontra fundamento no interesse público, uma vez que busca proporcionar aos municípios consorciados condições adequadas para a execução de serviços essenciais de infraestrutura, aliando eficiência administrativa, planejamento, economicidade e adequação da solução às diferentes realidades municipais.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO
(art. 18, § 1º, inciso III, da Lei Federal nº 14.133/2021)

Considerando a necessidade identificada e as características dos serviços a serem atendidos pelos municípios integrantes do COMUNORS, a solução a ser contratada deverá contemplar escavadeiras hidráulicas novas, zero hora, adequadas à execução de serviços de infraestrutura urbana e rural, escavação, movimentação de materiais, drenagem, manutenção e conservação de vias e demais atividades compatíveis com a utilização desse tipo de equipamento.

Os equipamentos deverão ser fornecidos em perfeitas condições de funcionamento, completos, montados e aptos à operação, acompanhados dos componentes, acessórios e itens de série correspondentes à configuração ofertada, bem como dos respectivos manuais de operação e manutenção e demais documentos técnicos fornecidos pelo fabricante.

Deverão ser observados os requisitos de segurança aplicáveis ao equipamento, incluindo sistemas destinados à proteção do operador, condições adequadas de ergonomia e demais dispositivos necessários à operação segura da máquina. As especificações técnicas atualmente levantadas contemplam, entre outros elementos, cabine fechada com sistemas de proteção contra capotamento e queda de objetos, alarme de deslocamento, ar-condicionado e assento ergonômico com cinto de segurança.

A definição dos requisitos técnicos de desempenho deverá considerar as diferentes condições de utilização verificadas entre os municípios consorciados e poderá contemplar diferentes faixas de porte e capacidade operacional, desde que os parâmetros adotados sejam objetivos, mensuráveis, tecnicamente justificáveis e compatíveis com as soluções disponíveis no mercado.

Para essa finalidade, poderão ser considerados parâmetros relacionados, entre outros, ao peso operacional, potência do motor, capacidade da caçamba, capacidade e vazão do sistema hidráulico, força de tração, forças de escavação, dimensões da lança e do braço, configuração do material rodante e demais características que possuam relação direta com a capacidade operacional pretendida para cada faixa de equipamento.

A diferenciação de requisitos entre eventuais categorias ou faixas de desempenho deverá decorrer exclusivamente da necessidade operacional a ser atendida, vedada a adoção de características que, sem justificativa técnica adequada, possam conduzir direta ou indiretamente à escolha de fabricante, marca ou modelo específico.

O atendimento às especificações técnicas deverá ser passível de comprovação objetiva mediante documentação técnica idônea, tais como catálogos, fichas técnicas, manuais do fabricante ou outros documentos capazes de demonstrar as características efetivas da configuração ofertada.

Os equipamentos deverão possuir garantia mínima de 12 (doze) meses, contada do recebimento definitivo, sem prejuízo de eventual prazo superior oferecido pelo fabricante, devendo os defeitos abrangidos pela garantia ser corrigidos sem ônus para o município adquirente. A contratação deverá prever, ainda, condições de assistência técnica compatíveis com a localização dos municípios consorciados e disponibilidade adequada de peças de reposição, de forma a reduzir períodos de indisponibilidade dos equipamentos.

A entrega deverá ocorrer diretamente no município consorciado que efetivar a aquisição, no endereço por ele indicado, devendo o equipamento ser entregue em condições imediatas de funcionamento, acompanhado da documentação fiscal e técnica, manuais, termo de garantia e demais documentos necessários ao seu recebimento.

A conformidade do equipamento deverá ser verificada previamente ao recebimento definitivo, mediante análise documental, conferência das especificações técnicas e, quando necessário, realização de testes de funcionamento.

Os equipamentos deverão, ainda, atender à legislação e às normas técnicas, ambientais e de segurança aplicáveis à sua fabricação, comercialização e utilização no território nacional.

Os requisitos técnicos definitivos de cada faixa ou categoria de escavadeira hidráulica serão consolidados após a conclusão do levantamento de mercado e da análise das soluções disponíveis, evitando-se a adoção de exigências excessivas ou desnecessárias que possam restringir injustificadamente a competitividade da futura licitação.

ITEM 1 – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (A)
Escavadeira hidráulica sobre esteiras, nova, ano de fabricação 2026 ou superior, sem utilização operacional anterior, com peso operacional mínimo de 13.000 kg; motor diesel turboalimentado, com no mínimo 04 cilindros e potência mínima de 93 HP; sapatas com largura mínima de 600 mm, mínimo de 44 sapatas por lado, 01 rolete superior e 07 roletes inferiores por lado; largura do material rodante mínima de 2.450 mm; lança mínima de 4.300 mm; braço mínimo de 2.500 mm; profundidade máxima de escavação mínima de 5.500 mm; altura máxima de despejo mínima de 6.100 mm; caçamba mínima de 0,50 m³; vazão hidráulica mínima de 210 L/min; força de tração mínima de 11.200 kgf; força de escavação da caçamba mínima de 9.000 kgf; força de escavação do braço mínima de 6.200 kgf; tanque de combustível mínimo de 245 litros.
Cabine fechada com ROPS e FOPS/OPG, ar-condicionado, assento ergonômico e ajustável com apoio para os braços e cinto de segurança, iluminação de trabalho, buzina, limpador de para-brisa e alarme sonoro de deslocamento.
Sistema de telemetria e monitoramento remoto, original ou instalado por empresa especializada, com acesso mínimo à localização, horas de operação, dados de utilização e informações de manutenção, ativo por no mínimo 12 meses sem custo adicional.

Equipamento completo, montado e em condições imediatas de operação, com todos os itens de série e opcionais necessários ao atendimento das especificações, devendo todos os parâmetros corresponder à mesma configuração efetivamente ofertada. Garantia mínima de 12 meses a partir do recebimento definitivo. Não será exigido CAT.

Equipamentos de referência: Komatsu PC130Lc[1], John Deere 130G[2], JCB-JS130Lc[3], LiuGong 913E[4], CASECX130E[5], New Holland E145C[6], ou equivalente, ou similar ou de melhor qualidade

QUADRO COMPARATIVO DE MERCADO – ITEM 01 – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (A)								
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	LiuGong 913E	Case CX130C	New Holland E145C	John Deere 130G	Komatsu PC130LC	JCB JS130LC	REQUISITO EDITAL (Tipo A)
1	Potência do motor (HP)	99	95 (líquida)	95	93	97,3	100	≥ 93 HP
2	Peso operacional (kg)	13.500	13.080	13.080	13.388	13.750	13.625	≥ 13.000 kg
3	Sapata (largura) (mm)	700	600	600	700	600	600	≥ 600 mm
4	Número de sapatas (por lado)	44	44	44	44	46	44	≥ 44
5	Roletes superiores (por lado)	1	2	2	1	2	2	≥ 1
6	Roletes inferiores (por lado)	7	7	7	7	8	7	≥ 7
7	Comprimento total (transporte) (mm)	7.750	7.620	7.620	7.700	7.650	7.478	Informar (sem mínimo)
8	Comprimento da lança (mm)	4.600	4.630	4.630	4.300	4.600	4.700	≥ 4.300 mm
9	Comprimento do braço (mm)	2.500	2.500	2.500	2.520	2.500	2.500	≥ 2.500 mm
10	Profundidade máx. de escavação (mm)	5.500	5.540	5.540	5.570	5.520	5.530	≥ 5.500 mm
11	Altura máx. de despejo (mm)	6.310	6.390	6.390	6.190	6.210	6.729	≥ 6.100 mm
12	Largura do material rodante (esteiras) (mm)	2.490	2.590	2.590	2.690	2.590	2.590	≥ 2.450 mm
13	Capacidade da caçamba (m^3)	0,55	0,37 – 0,65	0,65	0,50	0,75	0,66	≥ 0,50 m^3
14	Vazão da bomba hidráulica (L/min)	240	260	258	210	242	248	≥ 210 L/min
15	Força de tração (kgf)	13.460	11.930	11.930	11.217	12.500	8.922	≥ 11.200 kgf
16	Força de escavação da caçamba	9.157 kgf (89,8 kN)	9.000 kgf (≈ 90 kN)	9.177 kgf (90 kN)	9.789 kgf (96 kN)	9.520 kgf (93,4 kN)	9.375 kgf (91,9 kN)	≥ 9.000 kgf
17	Força de escavação do braço	6.617 kgf (64,9 kN)	6.200 kgf (≈ 62 kN)	6.322 kgf (62 kN)	6.832 kgf (67 kN)	6.880 kgf (67,4 kN)	6.589 kgf (64,6 kN)	≥ 6.200 kgf
18	Tanque de combustível (L)	245	260	260	280	255	220	≥ 245 L
19	Motor (nº de cilindros)	4	4	4	4	4	4	≥ 4
20	Ano de fabricação	—	—	—	—	—	—	≥ 2026 (nova, sem uso operacional anterior)
21	Motor turboalimentado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
22	Ar-condicionado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
23	Cabine fechada – ROPS + FOPS/OPG	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
24	Assento ergonômico com ajustes e cinto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
25	Alarme sonoro de deslocamento	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
26	Iluminação de trabalho	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
27	Buzina	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
28	Limpador/lavador de para-brisa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
29	Sistema de telemetria e monitoramento remoto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (mín. 12 meses sem custo adicional)

1. Potência do motor – mínimo de 93 HP

A exigência de potência do motor igual ou superior a **93 HP** fundamenta-se na necessidade de assegurar disponibilidade de potência compatível com o porte da escavadeira hidráulica e com as operações de escavação, movimentação de solo e materiais, abertura de valas, drenagem, conservação de vias e demais serviços de infraestrutura executados pelos municípios consorciados.

Durante os ciclos de trabalho, o motor deve fornecer potência suficiente para o acionamento do sistema hidráulico, deslocamento do equipamento e realização simultânea dos movimentos da lança, braço, caçamba e estrutura de giro, especialmente em operações que demandem maior esforço de escavação e movimentação de materiais.

A adoção de potência mínima busca evitar a aquisição de equipamento que, embora apresente peso operacional e dimensões compatíveis com a classe pretendida, possua motorização insuficiente para manter desempenho adequado em condições de utilização contínua ou em terrenos de maior resistência.

[1] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.komatsu.com.br/uploads/produtos/catalogo/be7ba44243.pdf

[2] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.deere.com.br/assets/pdfs/common/products/sync/cpc00035-escavadeira-130g.pdf

[3] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://jcb.motormac.com.br/novo/wp-content/uploads/2023/02/EscavadeiraHidraulicaJS130.pdf

[4] Fonte: https://liugongla.com/913e/ e chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://liugongla.com/folhetos/913E_Folheto_PTBR.pdf

[5] Fonte: https://www.forzajmalucelli.com.br/case/escavadeira-cx130c

[6] Fonte: https://construction.newholland.com/pt-br/southamerica/equipamentos/linha-completa/escavadeiras-hidraulicas/e145c-evo E chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cnhi-p-001-delivery.sitecorecontenthub.cloud/api/public/content/7d7f837b5b0a452ebe26963622436f4c?v=7f8df767

O valor mínimo de **93 HP** encontra respaldo no levantamento de mercado realizado, no qual foram identificados equipamentos de diferentes fabricantes com potência igual ou superior ao patamar estabelecido, demonstrando pluralidade de soluções disponíveis e preservação da competitividade.
Serão admitidos equipamentos com potência superior, desde que atendam integralmente aos demais requisitos técnicos e operacionais estabelecidos para o item.
Para fins de comprovação, será considerado o valor de potência oficialmente declarado pelo fabricante para o modelo e a configuração ofertados, devendo a documentação técnica identificar, quando informado, se o valor corresponde à potência bruta, líquida ou nominal e a respectiva norma ou metodologia de medição. Não será exigida exclusivamente uma determinada forma de declaração de potência, desde que o valor mínimo de **93 HP** esteja claramente demonstrado em documentação técnica idônea.

2. Peso operacional mínimo de 13.000 kg

A exigência de peso operacional mínimo de **13.000 kg** fundamenta-se na necessidade de assegurar que a escavadeira pertença a uma classe de porte estrutural compatível com os serviços de escavação, movimentação de materiais, drenagem, abertura e conservação de vias e demais atividades de infraestrutura executadas pelos municípios consorciados.
O peso operacional adequado contribui para a estabilidade da máquina durante os ciclos de escavação, giro, elevação e descarga de materiais, além de influenciar a capacidade de apoio do material rodante e a manutenção do contato das esteiras com o solo em terrenos irregulares ou de maior resistência.
O parâmetro também reduz o risco de oferta de equipamento de classe inferior ou de menor robustez estrutural, ainda que dotado de alguns componentes ou capacidades isoladamente compatíveis, mas inadequado ao nível de utilização previsto para os serviços municipais.
O peso operacional deverá ser analisado em conjunto com a potência do motor, a capacidade da caçamba, a força de tração, as forças de escavação e a capacidade hidráulica, não constituindo, isoladamente, garantia de produtividade ou desempenho.
O limite mínimo de **13.000 kg** foi definido a partir do levantamento de mercado, que identificou diferentes fabricantes com modelos situados acima desse patamar, adotando-se valor compatível com a classe pretendida e que preserva a participação de diferentes soluções disponíveis no mercado.
Serão admitidos equipamentos com peso operacional superior, desde que atendam integralmente aos demais requisitos técnicos e operacionais estabelecidos para o item.

3. Largura mínima das sapatas – 600 mm

A exigência de sapatas com largura mínima de **600 mm** fundamenta-se na necessidade de assegurar adequada distribuição do peso operacional da escavadeira sobre o solo, proporcionando melhores condições de apoio, estabilidade e deslocamento durante a execução dos serviços de infraestrutura urbana e rural.
A maior área de contato das esteiras com o terreno contribui para a redução da pressão específica exercida sobre o solo, aspecto relevante em operações realizadas sobre terrenos naturais, solos úmidos, áreas não pavimentadas, taludes, margens de valas e demais superfícies que podem apresentar menor capacidade de suporte.
A largura mínima estabelecida também favorece a estabilidade da máquina durante os ciclos de escavação, giro e movimentação de materiais, especialmente quando os serviços são realizados em terrenos irregulares ou com condições variáveis de compactação.
O parâmetro, entretanto, não deverá ser analisado isoladamente, devendo ser considerado em conjunto com o peso operacional, a configuração do material rodante, o número de sapatas e roletes e os demais requisitos de desempenho da escavadeira.
O limite mínimo de **600 mm** encontra respaldo no levantamento de mercado. A New Holland E145C apresenta sapatas de 600 mm como configuração padrão; a John Deere 130G disponibiliza configurações com 600 e 700 mm; a Komatsu PC130LC admite sapatas de 600 mm e também configurações superiores; e a LiuGong 913E apresenta sapatas de 700 mm.
Verifica-se, portanto, que a exigência de largura mínima de 600 mm é compatível com diferentes fabricantes e configurações disponíveis no mercado, não estando vinculada a característica exclusiva de determinada marca ou modelo.

Serão admitidas sapatas com largura superior a **600 mm**, desde que sejam homologadas pelo fabricante para o modelo e para a configuração efetivamente ofertada e que sejam atendidos os demais requisitos técnicos estabelecidos para o item.

4. Número de sapatas por lado – mínimo de 44

A exigência de, no mínimo, **44 sapatas por lado** fundamenta-se na necessidade de assegurar configuração de material rodante compatível com o porte e o peso operacional da escavadeira, proporcionando adequado apoio das esteiras, distribuição das cargas e estabilidade durante os deslocamentos e as operações de escavação.

O conjunto de sapatas integra diretamente o sistema de contato da máquina com o solo e deve possuir dimensionamento compatível com a estrutura da escavadeira, especialmente em serviços executados sobre terrenos naturais, vias não pavimentadas, solos irregulares e frentes de obra com diferentes condições de suporte.

A quantidade de sapatas, analisada em conjunto com sua largura, com o número de roletes e com o peso operacional do equipamento, contribui para a adequada distribuição das cargas ao longo do material rodante e para a manutenção de condições apropriadas de apoio e deslocamento.

O parâmetro não deverá ser analisado isoladamente, uma vez que diferentes fabricantes podem adotar soluções construtivas distintas para o material rodante. Por essa razão, o requisito foi estabelecido em patamar mínimo compatível com a classe pretendida, sem exigir configuração superior que não demonstrasse ganho operacional indispensável.

O levantamento de mercado demonstra ampla compatibilidade com o mínimo de **44 sapatas por lado**. A LiuGong 913E apresenta 44 sapatas por lado; a New Holland E145C, 44; a John Deere 130G, 44; a JCB JS130LC, 44; e a configuração PC130LC da Komatsu apresenta 46 sapatas por lado.

Verifica-se, portanto, que o limite mínimo de 44 sapatas por lado possui aderência a diferentes fabricantes e configurações disponíveis no mercado, preservando a competitividade e evitando direcionamento a modelo específico.

Serão admitidos equipamentos com quantidade superior de sapatas, desde que a configuração seja homologada pelo fabricante e atenda integralmente aos demais requisitos técnicos estabelecidos para o item.

5. Número de roletes superiores por lado – mínimo de 01

A exigência de, no mínimo, **01 (um) rolete superior por lado** fundamenta-se na necessidade de assegurar configuração adequada do material rodante, compatível com o porte e o peso operacional da escavadeira hidráulica.

Os roletes superiores exercem a função de apoiar e conduzir a parte superior da corrente da esteira durante o deslocamento do equipamento, contribuindo para o correto alinhamento do conjunto, redução de folgas excessivas e funcionamento regular do sistema de translação.

A quantidade de roletes superiores deve ser analisada em conjunto com a geometria do material rodante, o comprimento das esteiras, o número de sapatas, os roletes inferiores e as demais características construtivas definidas por cada fabricante. Por essa razão, não se mostra tecnicamente adequado estabelecer quantidade superior sem demonstração de necessidade operacional específica.

O levantamento de mercado evidencia que diferentes fabricantes adotam soluções construtivas distintas. A LiuGong 913E apresenta **01 rolete superior por lado**; a John Deere 130G também utiliza **01 rolete superior**; enquanto a New Holland E145C, a JCB JS130LC e a configuração PC130LC da Komatsu apresentam **02 roletes superiores por lado**.

Assim, a exigência mínima de **01 rolete superior por lado** mostra-se suficiente para caracterizar configuração compatível com a classe pretendida, ao mesmo tempo em que preserva a participação de diferentes fabricantes e evita restrição decorrente da adoção de solução construtiva específica.

Serão admitidos equipamentos com quantidade superior de roletes, desde que pertencentes à configuração original e homologada pelo fabricante para o modelo efetivamente ofertado.

6. Número de roletes inferiores – mínimo de 7 por lado

A exigência de, no mínimo, **7 (sete) roletes inferiores por lado** fundamenta-se na necessidade de assegurar que o conjunto do material rodante possua quantidade de pontos de apoio compatível com o peso operacional e com os esforços a que estará submetida a escavadeira hidráulica durante sua utilização.

Os roletes inferiores sustentam a estrutura da máquina sobre as esteiras e participam diretamente da distribuição do peso e dos esforços transmitidos ao material rodante. Durante as operações de escavação, deslocamento, giro e

reposicionamento da máquina, o conjunto é submetido não apenas ao peso estático do equipamento, mas também a cargas dinâmicas decorrentes das forças produzidas pela lança, braço e caçamba.
A existência de quantidade adequada de roletes inferiores permite que essas cargas sejam distribuídas por maior número de pontos de apoio ao longo da esteira, reduzindo a concentração de esforços sobre componentes individuais do material rodante e favorecendo o apoio contínuo da esteira no solo.
Essa característica torna-se especialmente relevante considerando que os equipamentos serão utilizados em **estradas rurais, terrenos naturais, solos irregulares, áreas de obras e demais locais que nem sempre apresentam superfície uniforme**, condições nas quais o material rodante precisa suportar variações constantes de carga e de apoio.
A quantidade adequada de roletes também contribui para o correto guiamento da corrente da esteira e para a manutenção de sua trajetória ao longo do material rodante, reduzindo esforços localizados e condições que possam acelerar o desgaste de roletes, elos, sapatas e demais componentes do sistema de translação.
Para a classe de equipamento pretendida, com peso operacional mínimo de aproximadamente **13 toneladas**, a adoção de **7 roletes inferiores por lado** estabelece uma configuração mínima de material rodante compatível com o porte e com a intensidade de utilização esperada, evitando a aquisição de equipamento com estrutura de apoio excessivamente simplificada ou dimensionada para máquinas de menor porte.
O requisito não significa que o número de roletes, isoladamente, determine a estabilidade, durabilidade ou produtividade da escavadeira. O desempenho do material rodante também depende do comprimento da esteira, espaçamento e dimensões dos roletes, largura das sapatas, peso operacional e projeto estrutural desenvolvido pelo fabricante. O parâmetro é, portanto, considerado conjuntamente com as demais características técnicas estabelecidas para o equipamento.
O levantamento de mercado confirma que o patamar de **7 roletes inferiores por lado** corresponde a uma configuração usual entre equipamentos dessa classe. A LiuGong 913E possui **7 roletes inferiores por lado**; a New Holland E145C igualmente apresenta **7**; a John Deere 130G possui **7 roletes de esteira por lado**; e a JCB JS130LC possui **7 roletes inferiores por lado**.
A Komatsu também demonstra a proporcionalidade do requisito, apresentando configuração com **7 roletes inferiores por lado** e, na versão de material rodante mais longo, configuração com **8 roletes inferiores por lado**.
Assim, a definição de **mínimo de 7 roletes inferiores por lado** busca assegurar estrutura de apoio do material rodante compatível com o peso, os esforços operacionais e as condições de utilização previstas, sem impor configuração excepcional ou restritiva, uma vez que o parâmetro é encontrado em diferentes fabricantes e admite soluções com quantidade superior de roletes.

7. Comprimento total da máquina

O comprimento total da escavadeira será considerado para fins de conhecimento das dimensões do equipamento, planejamento de transporte, armazenamento, circulação e movimentação entre as diferentes frentes de trabalho dos municípios consorciados.
Entretanto, **não será estabelecido comprimento total mínimo**, uma vez que essa dimensão, isoladamente, não representa maior capacidade de escavação, produtividade, estabilidade ou robustez estrutural do equipamento.
O levantamento de mercado demonstrou que escavadeiras pertencentes à classe operacional pretendida apresentam diferentes comprimentos totais em razão das soluções construtivas adotadas por cada fabricante, sem que essa variação represente, por si só, diferença de capacidade operacional.
Foram identificados, entre os equipamentos pesquisados, comprimentos de aproximadamente 7.478 mm, 7.620 mm, 7.650 mm, 7.700 mm e 7.750 mm, demonstrando variação natural entre modelos tecnicamente comparáveis.
A aptidão operacional da máquina será aferida por parâmetros diretamente relacionados ao desempenho pretendido, tais como peso operacional, potência do motor, comprimento da lança e do braço, profundidade de escavação, altura de despejo, capacidade da caçamba, forças de escavação e força de tração.
A licitante deverá informar, na proposta ou documentação técnica apresentada, o **comprimento total em posição de transporte** correspondente à mesma marca, modelo, versão e configuração do equipamento efetivamente ofertado.

8. Comprimento da lança – mínimo de 4.300 mm

A exigência de lança com comprimento mínimo de **4.300 mm** fundamenta-se na necessidade de assegurar geometria de trabalho compatível com os serviços que serão executados pela escavadeira hidráulica, especialmente escavações, abertura e limpeza de valas, execução de drenagens, movimentação de materiais, conformação de taludes e demais intervenções de infraestrutura urbana e rural.

A lança constitui um dos principais elementos responsáveis pela definição do envelope de trabalho da escavadeira. Seu dimensionamento, em conjunto com o comprimento do braço, influencia diretamente o alcance da máquina, a profundidade de escavação e as alturas alcançadas durante as operações de carregamento e descarga.

A definição de um comprimento mínimo busca evitar a oferta de configurações excessivamente compactas que, embora eventualmente pertencentes à mesma faixa de peso operacional, possam apresentar alcance insuficiente para as atividades previstas pelos municípios consorciados.

O comprimento da lança, entretanto, **não deverá ser analisado isoladamente**, pois o desempenho efetivo depende também do comprimento do braço, da geometria das articulações, da caçamba instalada e das características construtivas estabelecidas por cada fabricante. Por essa razão, permanecem definidos separadamente requisitos mínimos de profundidade de escavação e altura de despejo.

O levantamento de mercado demonstra que o patamar de **4.300 mm** é compatível com diferentes fabricantes e não representa característica exclusiva de determinado equipamento. Entre os modelos pesquisados, a LiuGong 913E apresenta lança de **4.600 mm** e a New Holland E145C, de **4.630 mm**.

A Komatsu PC130LC utiliza lança de **4.600 mm**, enquanto a JCB JS130LC apresenta lança monobloco de **4,7 m**, igualmente superiores ao mínimo estabelecido.

Dessa forma, o limite mínimo de **4.300 mm** foi fixado em patamar suficiente para assegurar a classe operacional pretendida, sem exigir medida superior que pudesse restringir desnecessariamente a participação de equipamentos tecnicamente adequados.

Serão admitidas lanças com comprimento superior a **4.300 mm**, desde que correspondam à configuração original ou homologada pelo fabricante para o modelo efetivamente ofertado e que essa mesma configuração seja utilizada para comprovação dos demais parâmetros técnicos do equipamento.

9. Comprimento do braço – mínimo de 2.500 mm

A exigência de braço com comprimento mínimo de **2.500 mm** fundamenta-se na necessidade de assegurar geometria operacional compatível com os serviços previstos para a escavadeira hidráulica, especialmente abertura e limpeza de valas, execução de drenagens, escavações em profundidade, conformação de taludes e movimentação de materiais.

O braço atua em conjunto com a lança e exerce influência direta sobre o alcance e a profundidade de escavação da máquina. Dessa forma, seu dimensionamento deve ser suficiente para permitir que o equipamento desenvolva o envelope de trabalho necessário às atividades executadas pelos municípios consorciados.

A definição de um comprimento mínimo também busca evitar a oferta de configurações excessivamente compactas que, embora possam possuir peso operacional e potência compatíveis com a classe pretendida, apresentem alcance reduzido e menor adequação às intervenções de infraestrutura.

O comprimento do braço, contudo, não deve ser analisado isoladamente, uma vez que seu desempenho depende da combinação com a lança, a geometria das articulações, a caçamba e o sistema hidráulico. Por essa razão, o edital também estabelece parâmetros próprios para profundidade máxima de escavação, altura de despejo e forças de escavação.

O levantamento de mercado demonstra que o requisito mínimo de **2.500 mm** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E apresenta braço de **2.500 mm**; a New Holland E145C possui configuração com braço de **2,50 m**; a Komatsu PC130LC utiliza braço reforçado de **2.500 mm**; e a JCB JS130LC também possui configuração com braço de **2,5 m**.

A John Deere 130G, por sua vez, apresenta configuração com braço de **2,52 m**, igualmente superior ao mínimo estabelecido.

Verifica-se, portanto, que o limite mínimo de **2.500 mm** possui ampla aderência ao mercado e não está associado a solução exclusiva de determinada marca ou modelo, preservando a competitividade do certame.

Serão admitidos braços com comprimento superior a **2.500 mm**, desde que pertencentes à configuração homologada pelo fabricante e que os demais parâmetros técnicos utilizados para comprovação do atendimento correspondam à mesma configuração efetivamente ofertada.

10. Profundidade máxima de escavação – mínimo de 5.500 mm

A exigência de profundidade máxima de escavação de, no mínimo, **5.500 mm** fundamenta-se na necessidade de assegurar capacidade operacional compatível com os serviços de infraestrutura executados pelos municípios consorciados, especialmente abertura e aprofundamento de valas, implantação e manutenção de redes de drenagem, movimentação de solo, execução de fundações, desobstrução de cursos e canais e demais intervenções que exijam escavação abaixo do nível de apoio da máquina.

A profundidade máxima de escavação constitui parâmetro diretamente relacionado ao envelope de trabalho da escavadeira hidráulica e permite avaliar objetivamente a capacidade do conjunto formado por lança, braço, articulações e sistema hidráulico para atingir cotas inferiores ao nível do terreno.

A definição de um valor mínimo evita a aquisição de equipamento que, embora apresente peso operacional, potência e dimensões compatíveis com a classe pretendida, possua geometria de trabalho insuficiente para atender às profundidades necessárias nas atividades municipais.

O parâmetro deve ser analisado em conjunto com o comprimento da lança e do braço, alcance de trabalho e demais características da configuração efetivamente ofertada, não sendo admitida a utilização de dados pertencentes a braços ou configurações distintas para demonstrar o atendimento ao requisito.

O levantamento de mercado demonstra que o limite mínimo de **5.500 mm** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E apresenta profundidade máxima de escavação de **5.500 mm**; a New Holland E145C, na configuração com braço de 2,50 m, apresenta **5.540 mm**; e a Komatsu PC130LC, com braço de 2.500 mm, apresenta **5.520 mm**.

A John Deere 130G apresenta, em uma das configurações técnicas pesquisadas, profundidade máxima de escavação de **5.570 mm**, enquanto a JCB JS130LC, com braço de 2,50 m, apresenta **5.530 mm**, igualmente superiores ao mínimo estabelecido.

Verifica-se, portanto, que o patamar mínimo de **5.500 mm** está presente em diferentes soluções disponíveis no mercado e representa requisito operacional compatível com a classe pretendida, sem direcionamento a marca ou modelo específico.

Serão admitidos equipamentos com profundidade máxima de escavação superior a **5.500 mm**, desde que o valor corresponda à mesma configuração de lança, braço, caçamba e demais componentes do equipamento efetivamente ofertado.

11. Altura máxima de despejo – mínimo de 6.100 mm

A exigência de altura máxima de despejo de, no mínimo, **6.100 mm** fundamenta-se na necessidade de assegurar que a escavadeira hidráulica possua amplitude vertical suficiente para realizar, com segurança e eficiência, operações de carregamento e descarga de materiais em caminhões, caçambas, depósitos temporários e demais estruturas utilizadas nas frentes de trabalho dos municípios consorciados.

A altura máxima de despejo representa a capacidade do conjunto formado pela lança, braço e caçamba de elevar o material e realizar sua descarga em cota superior ao nível de apoio da máquina. Esse parâmetro é especialmente relevante em operações de carregamento de veículos e movimentação de materiais em situações nas quais exista diferença de nível entre a escavadeira e o ponto de descarga.

A definição de um valor mínimo busca evitar a aquisição de equipamento que, embora apresente peso operacional, potência e profundidade de escavação compatíveis com a classe pretendida, possua envelope de trabalho vertical insuficiente para as atividades de carregamento e descarga previstas.

O parâmetro deverá ser analisado em conjunto com o comprimento da lança, comprimento do braço, geometria da caçamba e demais características da configuração efetivamente ofertada. A comprovação deverá considerar a mesma configuração utilizada para demonstrar os demais requisitos de alcance e desempenho da máquina.

O levantamento de mercado demonstra que o patamar mínimo de **6.100 mm** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E apresenta altura máxima de descarga de **6.310 mm**; a New Holland E145C, com braço de 2,50 m, apresenta **6.390 mm**; e a Komatsu PC130LC, com braço de 2.500 mm, apresenta **6.210 mm**.

A John Deere 130G apresenta altura máxima de despejo de **6.190 mm**, enquanto a JCB JS130LC, na configuração com braço de 2,50 m, alcança **6.729 mm**, igualmente superiores ao mínimo estabelecido.
Verifica-se, portanto, que a exigência mínima de **6.100 mm** está presente em diferentes soluções disponíveis no mercado e representa capacidade operacional compatível com a classe de escavadeira pretendida, sem vinculação a característica exclusiva de determinada marca ou modelo.
Serão admitidos equipamentos com altura máxima de despejo superior a **6.100 mm**, desde que o valor corresponda à mesma configuração de lança, braço, caçamba e demais componentes do equipamento efetivamente ofertado.

12. Largura total do material rodante/esteiras – mínimo de 2.450 mm

A exigência de **largura total do material rodante/esteiras**, na configuração efetivamente ofertada, de no mínimo **2.450 mm**, fundamenta-se na necessidade de assegurar base de apoio compatível com o peso operacional e com a classe de equipamento pretendida.
A largura do conjunto inferior influencia a geometria de apoio da máquina sobre o terreno e, quando considerada em conjunto com a bitola das esteiras, a largura das sapatas e o peso operacional, contribui para condições adequadas de estabilidade lateral durante as operações de escavação, giro da estrutura superior, elevação e movimentação de materiais.
O estabelecimento desse parâmetro busca afastar configurações excessivamente estreitas para a finalidade pretendida, especialmente diante da utilização em terrenos irregulares, vias não pavimentadas, margens de valas e diferentes frentes de obras municipais. Não se presume, contudo, que maior largura represente, por si só, maior desempenho ou estabilidade.
A largura do material rodante, portanto, **não constitui isoladamente indicador de estabilidade ou capacidade operacional**, devendo ser analisada em conjunto com a largura das sapatas, a bitola das esteiras, o peso operacional e a configuração integral do conjunto inferior.
O levantamento de mercado demonstra que o limite mínimo de **2.450 mm** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E informa largura do material rodante de **2.490 mm**. A New Holland E145C, com sapatas de 600 mm, apresenta largura total das esteiras de **2.590 mm**.
A John Deere 130G apresenta largura total de **2.590 mm** com sapatas de 600 mm e **2.690 mm** com sapatas de 700 mm; a Komatsu PC130LC possui largura externa das esteiras de **2.590 mm** com sapatas de 600 mm; e a JCB JS130LC apresenta **2.590 mm** com sapatas de 600 mm.
Verifica-se, portanto, que o patamar mínimo de **2.450 mm** está abaixo das dimensões apresentadas pelos diferentes equipamentos pesquisados, preservando a competitividade e não vinculando o certame à geometria exclusiva de determinado fabricante.
Serão admitidas larguras superiores a **2.450 mm**, desde que correspondam ao material rodante da configuração efetivamente ofertada e sejam atendidos os demais requisitos técnicos estabelecidos para o equipamento.

13. Capacidade da caçamba – mínimo de 0,50 m³

A exigência de caçamba com capacidade mínima de **0,50 m³** fundamenta-se na necessidade de assegurar volume de escavação e movimentação de material compatível com o porte operacional da máquina e com os serviços executados pelos municípios consorciados, incluindo escavação de solo, abertura e limpeza de valas, drenagem, movimentação de cascalho, terra e outros materiais utilizados em obras públicas.
A capacidade da caçamba influencia diretamente o volume de material movimentado a cada ciclo operacional. Uma caçamba de capacidade inadequadamente reduzida poderia aumentar o número de ciclos necessários para execução dos serviços, com reflexos no tempo de operação, consumo de combustível e desgaste dos componentes da máquina.
O parâmetro, entretanto, deve ser considerado em conjunto com o peso operacional, potência do motor, força de escavação da caçamba, capacidade hidráulica, geometria da lança e do braço e densidade do material movimentado, não constituindo isoladamente indicador de produtividade.
A adoção do mínimo de **0,50 m³** busca assegurar capacidade volumétrica compatível com a classe pretendida sem impor caçamba excessivamente grande, que poderia alterar o equilíbrio operacional, as forças de escavação ou a configuração homologada pelo fabricante.
O levantamento de mercado demonstra a existência de diferentes equipamentos e configurações aptos ao atendimento do requisito. A LiuGong 913E apresenta caçamba padrão de **0,55 m³**; a John Deere 130G possui

configuração com caçamba de aplicação geral de **0,50 m³**; a Komatsu PC130LC apresenta configuração com caçamba de **0,75 m³**; e a JCB JS130LC possui configuração com caçamba GP de **0,66 m³**.
A New Holland E145C utiliza, entre suas configurações, caçamba de **0,65 m³**, enquanto o catálogo da CASE CX130C informa faixa de capacidade de caçamba entre **0,37 m³ e 0,65 m³**, demonstrando a disponibilidade de configurações iguais ou superiores ao mínimo pretendido.
Dessa forma, o limite mínimo de **0,50 m³** mostra-se compatível com a classe operacional da escavadeira e com diferentes soluções disponíveis no mercado, preservando a competitividade do certame.
Serão admitidas caçambas com capacidade superior a **0,50 m³**, desde que homologadas pelo fabricante para o modelo ofertado e que os demais parâmetros técnicos utilizados para comprovação do atendimento correspondam à mesma configuração efetivamente ofertada e entregue.

14. Vazão da bomba hidráulica – mínimo de 210 L/min

A exigência de vazão hidráulica mínima de **210 L/min** fundamenta-se na necessidade de assegurar capacidade de fornecimento de óleo suficiente para o funcionamento adequado dos principais circuitos hidráulicos da escavadeira, responsáveis pelo acionamento da lança, braço, caçamba, giro da estrutura superior e sistema de deslocamento.
A vazão hidráulica influencia diretamente a velocidade de resposta e a capacidade de execução dos movimentos da máquina. Durante os ciclos de escavação, é comum a utilização simultânea de diferentes funções hidráulicas, como elevação da lança, movimentação do braço, fechamento da caçamba e giro da estrutura, exigindo disponibilidade de fluxo compatível com o porte e com a produtividade esperada do equipamento.
A definição de um valor mínimo busca evitar a aquisição de escavadeira que, embora possua potência, peso operacional e forças de escavação compatíveis com a classe pretendida, apresente sistema hidráulico subdimensionado, com potencial redução da velocidade dos ciclos e da eficiência operacional.
O parâmetro deverá ser considerado em conjunto com a pressão de trabalho, o tipo e a quantidade de bombas, o sistema de controle hidráulico e as demais características construtivas definidas pelo fabricante. A vazão, isoladamente, não constitui garantia de maior força de escavação ou produtividade.
Para equipamentos dotados de **duas ou mais bombas principais**, será considerada a **vazão máxima conjunta das bombas destinadas aos circuitos principais de trabalho**, desde que essa condição esteja expressamente demonstrada em catálogo, ficha técnica, manual ou documento oficial do fabricante.
O levantamento de mercado demonstra que o limite mínimo de **210 L/min** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E apresenta fluxo total de **240 L/min**. A New Holland E145C utiliza duas bombas principais, cada uma com vazão máxima de **129 L/min**, totalizando **258 L/min**.
A John Deere 130G apresenta duas bombas principais com vazão nominal máxima de **105 L/min cada**, correspondendo a **210 L/min** de vazão conjunta. A Komatsu PC130LC apresenta vazão máxima de **242 L/min**, enquanto a JCB JS130LC possui duas bombas principais de **124 L/min cada**, resultando em **248 L/min**.
Verifica-se, portanto, que o patamar mínimo de **210 L/min** é atendido por diferentes soluções construtivas disponíveis no mercado, preservando a competitividade e não impondo tecnologia exclusiva de determinado fabricante.
Serão admitidos equipamentos com vazão hidráulica superior a **210 L/min**, desde que os valores declarados correspondam às bombas principais do sistema de trabalho e à configuração efetivamente ofertada.

15. Força de tração – mínimo de 11.200 kgf

A exigência de força de tração mínima de **11.200 kgf** fundamenta-se na necessidade de assegurar capacidade adequada de deslocamento e reposicionamento da escavadeira hidráulica nas diferentes condições de terreno encontradas pelos municípios consorciados, especialmente em vias não pavimentadas, solos naturais, terrenos irregulares, aclives e áreas com menor capacidade de suporte.
A força de tração corresponde à capacidade do sistema de translação de transmitir esforço ao solo por meio das esteiras, permitindo que a máquina se desloque, vença resistências ao rolamento e mantenha mobilidade adequada durante a execução dos serviços.
Esse parâmetro é particularmente relevante em equipamentos de esteiras, uma vez que a escavadeira frequentemente necessita alterar sua posição ao longo da frente de trabalho, aproximar-se de valas, acessar terrenos inclinados e deslocar-se sobre superfícies com condições variáveis de aderência e resistência.

A definição de um valor mínimo busca evitar a aquisição de equipamento que, embora apresente peso operacional, potência e capacidade de escavação compatíveis com a classe pretendida, possua sistema de translação com esforço insuficiente para as condições operacionais previstas.
A força de tração deverá ser analisada em conjunto com o peso operacional, a largura das sapatas, o material rodante, o sistema de transmissão e as demais características construtivas da máquina, não constituindo, isoladamente, indicador absoluto de mobilidade ou produtividade.
O levantamento de mercado demonstra que o valor mínimo de **11.200 kgf** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E informa força de tração de **132 kN**, equivalente a valor superior ao mínimo estabelecido. A New Holland E145C apresenta força na barra de tração de **117 kN**, informada pelo fabricante como aproximadamente **11.930 kgf**.
A John Deere 130G apresenta força na barra de torção declarada pelo fabricante como **11.217 kg (24.729 lb)**, correspondente a aproximadamente **11.217 kgf** para fins de comparação; a Komatsu PC130LC informa tração máxima na barra de **122,6 kN, equivalente a 12.500 kgf**.
O levantamento também identificou equipamento com força de tração inferior ao patamar estabelecido, como a JCB JS130LC, que apresenta **8.922 kgf**. A existência dessa diferença entre os modelos pesquisados reforça que o parâmetro possui efetiva função de desempenho e não constitui mera característica dimensional ou acessória.
Ainda assim, a exigência de **11.200 kgf** não se mostra vinculada a fabricante específico, pois há pluralidade de equipamentos de diferentes marcas capazes de atendê-la. O valor foi fixado em patamar compatível com a necessidade operacional da Administração, sem adoção de exigência superior que pudesse restringir desnecessariamente a competitividade.
Serão admitidos equipamentos com força de tração superior a **11.200 kgf**, desde que o valor seja comprovado mediante catálogo, ficha técnica, manual ou documento oficial do fabricante e corresponda ao modelo e à configuração efetivamente ofertados.

16. Força de escavação da caçamba – mínimo de 9.000 kgf

A exigência de força de escavação da caçamba de, no mínimo, **9.000 kgf** fundamenta-se na necessidade de assegurar capacidade suficiente para penetração, desagregação, corte e carregamento dos diferentes materiais encontrados nas atividades executadas pelos municípios consorciados, incluindo solos naturais, terrenos compactados, cascalho e materiais empregados em obras de infraestrutura.
A força de escavação da caçamba representa a capacidade do conjunto hidráulico e mecânico de produzir esforço na extremidade de trabalho da máquina, sendo parâmetro diretamente relacionado à eficiência da escavação, sobretudo quando a caçamba necessita penetrar ou romper materiais de maior resistência.
A definição de um desempenho mínimo busca evitar a aquisição de equipamento que, embora possua peso operacional, potência do motor e capacidade volumétrica de caçamba compatíveis com a classe pretendida, apresente força efetiva insuficiente para realização dos serviços em condições operacionais mais severas.
Esse parâmetro deverá ser considerado conjuntamente com a força de escavação do braço, pressão e vazão do sistema hidráulico, geometria do conjunto de trabalho e capacidade da caçamba, não constituindo isoladamente garantia de maior produtividade.
O levantamento de mercado demonstra que o patamar mínimo de **9.000 kgf** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E informa força de escavação da caçamba de **89,8 kN**, equivalente a aproximadamente 9.157 kgf; a New Holland E145C apresenta **90 kN**, valor igualmente superior ao mínimo estabelecido; a John Deere 130G informa **96 kN** pelo critério ISO; a Komatsu PC130LC apresenta **93,4 kN, correspondentes a 9.520 kgf**; e a JCB JS130LC apresenta **9.375 kgf**, segundo a ISO 6015.
Verifica-se, portanto, que o limite mínimo de **9.000 kgf** encontra respaldo em diferentes soluções disponíveis no mercado, preservando a competitividade do certame e evitando exigência superior à necessária para o atendimento da necessidade administrativa.
Quando o fabricante apresentar valores distintos em razão da norma ou do método de medição adotado, a documentação deverá identificar expressamente o critério utilizado, como ISO, SAE ou outro padrão técnico reconhecido, bem como eventual condição especial de aumento temporário de força. A avaliação deverá considerar o valor oficialmente declarado para a configuração efetivamente ofertada, sem combinação de dados provenientes de métodos ou versões distintas.

Serão admitidos equipamentos com força de escavação da caçamba superior a **9.000 kgf**, desde que o valor seja comprovado mediante catálogo, ficha técnica, manual ou documento oficial do fabricante e corresponda à configuração efetivamente ofertada.

17. Força de escavação do braço – mínimo de 6.200 kgf

A exigência de força de escavação do braço de, no mínimo, **6.200 kgf** fundamenta-se na necessidade de assegurar capacidade adequada de retração e penetração do braço durante os ciclos de escavação, especialmente em solos compactados, terrenos naturais e materiais que apresentem maior resistência ao corte e à movimentação.

O esforço produzido pelo braço atua de forma complementar à força exercida pela caçamba. Enquanto a caçamba realiza a penetração e desagregação do material, o braço contribui para sua aproximação, corte e movimentação em direção à máquina, sendo essencial para a execução eficiente do ciclo de escavação.

A ausência de desempenho mínimo poderia permitir a oferta de equipamento com potência e capacidade volumétrica adequadas, mas com força insuficiente no conjunto braço-cilindro hidráulico, comprometendo a eficiência nas operações mais exigentes.

O parâmetro deverá ser analisado em conjunto com o comprimento do braço, força de escavação da caçamba, geometria do equipamento e características do sistema hidráulico, pois alterações no comprimento do braço podem influenciar diretamente o esforço disponível na extremidade de trabalho.

O levantamento de mercado demonstra compatibilidade do requisito com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E informa força de escavação do braço de **64,9 kN**; a New Holland E145C, com braço de 2,50 m, apresenta **62 kN**, chegando a 66 kN com Auto Power Boost; e a John Deere 130G apresenta **67 kN pelo critério ISO**.

A Komatsu PC130LC apresenta, na configuração correspondente, força máxima de fechamento do braço de **67,5 kN, equivalente a 6.880 kgf**, enquanto a JCB JS130LC, com braço de 2,50 m, informa **6.589 kgf**.

Verifica-se, portanto, que o mínimo de **6.200 kgf** possui aderência a diferentes soluções disponíveis no mercado e representa capacidade compatível com o porte e a aplicação pretendidos.

Quando houver mais de um valor declarado pelo fabricante em razão de norma de medição, comprimento de braço ou função temporária de aumento de força, a documentação técnica deverá identificar claramente a condição correspondente. A comprovação será realizada com base no valor aplicável à mesma configuração de braço e equipamento efetivamente ofertada.

Serão admitidos equipamentos com força de escavação do braço superior a **6.200 kgf**, desde que a informação corresponda ao comprimento de braço e à configuração efetivamente ofertados.

18. Capacidade do tanque de combustível – mínimo de 245 litros

A exigência de tanque de combustível com capacidade mínima de **245 litros** fundamenta-se na necessidade de proporcionar autonomia operacional compatível com a realidade dos serviços executados pelos municípios consorciados, especialmente aqueles realizados em áreas do interior, localidades rurais, estradas vicinais e frentes de trabalho afastadas dos pontos regulares de abastecimento.

Nessas condições, o deslocamento da máquina ou de estrutura de apoio exclusivamente para reabastecimento pode provocar interrupções relevantes da jornada de trabalho, redução da produtividade e aumento dos custos operacionais e logísticos.

Assim, a adoção de capacidade mínima de **245 litros** busca assegurar que a escavadeira possa permanecer por maior período em atividade contínua, reduzindo a necessidade de paradas frequentes para abastecimento e permitindo melhor aproveitamento da jornada diária de trabalho.

A medida mostra-se especialmente relevante considerando que os equipamentos poderão operar em regiões do interior situadas a distâncias significativas das sedes municipais, postos de combustível ou estruturas de apoio, circunstância que torna desejável maior autonomia operacional.

A capacidade do tanque, entretanto, não representa isoladamente o consumo ou a autonomia efetiva da máquina, os quais também dependem da eficiência do motor, da carga de trabalho, das condições do terreno e do modo de operação. Ainda assim, a fixação de capacidade mínima constitui parâmetro objetivo para reduzir a frequência de reabastecimentos durante a execução dos serviços.

O levantamento de mercado demonstra que o limite mínimo de **245 litros** é compatível com diferentes fabricantes. A LiuGong 913E possui tanque de **245 litros**; a New Holland E145C, **260 litros**; a John Deere 130G, **280 litros**; e a Komatsu PC130LC, **255 litros**.

Dessa forma, o valor mínimo de **245 litros** encontra respaldo em diferentes soluções disponíveis no mercado e está diretamente relacionado à necessidade de ampliar o período de trabalho da máquina entre os abastecimentos, especialmente nas frentes de serviço mais distantes e de difícil apoio logístico.
Serão admitidos equipamentos com tanque de combustível de capacidade superior a **245 litros**, desde que atendidos os demais requisitos técnicos estabelecidos para o item.

19. Motor – mínimo de 4 cilindros

A exigência de motor com, no mínimo, **4 (quatro) cilindros** fundamenta-se na necessidade de estabelecer configuração de motorização compatível com o porte e a classe operacional da escavadeira hidráulica pretendida, considerando as condições de trabalho previstas e os demais parâmetros mínimos de potência e desempenho estabelecidos para o equipamento.
O número de cilindros não deverá ser analisado isoladamente como indicador de potência ou produtividade, uma vez que o desempenho do motor também depende de fatores como cilindrada, sistema de alimentação, turboalimentação, gerenciamento eletrônico e características construtivas definidas por cada fabricante. Por essa razão, a exigência possui caráter complementar aos parâmetros de potência e desempenho já estabelecidos.
O levantamento de mercado demonstra que a configuração de **4 cilindros** é amplamente utilizada nos equipamentos pertencentes à faixa operacional pesquisada. A LiuGong 913E utiliza motor Cummins QSF3.8 com **4 cilindros**; a New Holland E145C utiliza motor Isuzu de **4 cilindros em linha**; a John Deere 130G possui motor John Deere 4045H com **4 cilindros**; e a Komatsu PC130LC utiliza motor SAA4D95LE-5 igualmente com **4 cilindros**.
A JCB JS130LC também apresenta motor com **4 cilindros**, reforçando a pluralidade de soluções disponíveis no mercado com essa configuração.
Dessa forma, o requisito mínimo de **4 cilindros** encontra aderência à configuração usual dos equipamentos pesquisados e não caracteriza solução exclusiva de determinado fabricante.

20. Ano de fabricação 2026 ou superior, equipamento novo e sem utilização operacional anterior

A exigência de equipamento com **ano de fabricação 2026 ou superior, novo e sem utilização operacional anterior** decorre da necessidade de aquisição de bem novo, assegurando à Administração o recebimento de equipamento em condição original de fábrica, com plena vida útil disponível e sem desgaste decorrente de utilização prévia.
Considerando que a contratação está sendo estruturada no exercício de **2026**, a definição do próprio ano como referência mínima busca evitar o fornecimento de unidades fabricadas em exercícios anteriores e eventualmente mantidas em estoque por período prolongado, permitindo que os municípios consorciados recebam equipamentos compatíveis com a linha atual de produção disponibilizada pelo fabricante.
A condição de equipamento novo busca afastar a possibilidade de fornecimento de máquinas usadas, recondicionadas, remanufaturadas, anteriormente locadas ou submetidas a demonstrações operacionais prolongadas. Serão admitidas apenas as horas técnicas inerentes a testes de fábrica, movimentação interna, carregamento, transporte, preparação, inspeção e entrega do equipamento, desde que não caracterizem utilização operacional anterior.
A exigência mostra-se coerente com a própria definição do objeto, que prevê aquisição de escavadeiras hidráulicas novas e com ano de fabricação 2026 ou superior. A expressão comercialmente utilizada como “zero hora” será interpretada como ausência de utilização operacional anterior, não como obrigatoriedade de indicação absoluta de 0,0 hora no horímetro.
Dessa forma, serão admitidos equipamentos fabricados em **2026 ou em ano posterior**, novos, sem utilização operacional anterior e entregues nas condições de fábrica estabelecidas para o fornecimento, admitidas somente as horas técnicas necessárias aos procedimentos descritos acima.

21. Alarme sonoro de deslocamento

A exigência de **alarme sonoro de deslocamento** fundamenta-se na necessidade de ampliar a segurança durante a movimentação da escavadeira hidráulica nas frentes de serviço, alertando trabalhadores, operadores de outros equipamentos e demais pessoas situadas nas proximidades sobre o deslocamento da máquina.
A escavadeira é equipamento de grande porte, com zonas de visibilidade limitadas em determinadas posições e possibilidade de circulação simultânea de pessoas, caminhões e outras máquinas nas áreas de obra. Nessas

condições, a emissão de sinal sonoro durante o deslocamento constitui recurso preventivo destinado a reduzir o risco de aproximação inadvertida de pessoas à área de movimentação do equipamento.
A exigência mostra-se especialmente pertinente para operações em obras municipais, manutenção de estradas, áreas rurais, pátios, frentes de escavação e demais locais nos quais diferentes equipes e equipamentos possam atuar simultaneamente.
O levantamento de mercado demonstra que esse recurso já integra equipamentos de diferentes fabricantes. A LiuGong 913E dispõe expressamente de **alarme sonoro de deslocamento**; a New Holland E145C possui **alarme de deslocamento** entre os itens de segurança; e a John Deere 130G possui alarme de deslocamento, inclusive identificado em seu catálogo como conforme SAE J994.
Dessa forma, trata-se de requisito funcional de segurança, tecnicamente relacionado às condições de utilização da máquina e disponível em diferentes soluções de mercado, não representando característica direcionada a determinado fabricante ou modelo.

22. Sistema de telemetria e monitoramento remoto

A exigência de sistema de telemetria e monitoramento remoto fundamenta-se na necessidade de permitir o acompanhamento da utilização das escavadeiras pelos municípios consorciados, possibilitando maior controle patrimonial, operacional e de manutenção dos equipamentos.
Considerando que as máquinas poderão atuar em diferentes municípios e em frentes de serviço afastadas das sedes administrativas, o monitoramento remoto permite acompanhar informações relevantes sem necessidade de inspeção presencial permanente, contribuindo para o planejamento da utilização do equipamento, controle de horas trabalhadas, localização e programação das intervenções de manutenção.
O sistema deverá permitir, no mínimo, o acesso a informações relativas à **localização do equipamento, horas de operação, dados de utilização e alertas ou informações relacionadas à manutenção**.
A solução de telemetria poderá ser **original do fabricante do equipamento ou instalada posteriormente por empresa especializada**, não sendo exigido que o sistema seja obrigatoriamente de fabricação própria ou instalado na linha de produção da máquina.
Quando a solução for instalada por terceiro, deverá ser tecnicamente compatível com o equipamento ofertado, não poderá comprometer seu funcionamento, segurança, desempenho, sistema elétrico ou eletrônico e deverá ser entregue plenamente instalada, configurada e em condições de utilização.
A eventual instalação do sistema de telemetria por empresa diversa do fabricante do equipamento não poderá acarretar perda ou redução da garantia da máquina, cabendo à contratada assegurar a plena compatibilidade da solução fornecida.
O acesso às funcionalidades mínimas exigidas deverá permanecer **ativo por, no mínimo, 12 (doze) meses contados do recebimento definitivo do equipamento, sem cobrança adicional** ao município adquirente. Durante esse período, eventuais licenças, assinaturas, conectividade, credenciais ou outros recursos indispensáveis ao funcionamento da solução deverão estar incluídos no fornecimento.
O levantamento de mercado demonstra que diferentes fabricantes já disponibilizam sistemas dessa natureza. A New Holland apresenta o sistema de monitoramento **FleetForce**; a John Deere disponibiliza o **JDLink**, que fornece dados em tempo real sobre estado, utilização e localização da máquina; a Komatsu utiliza o sistema **KOMTRAX**, destinado ao monitoramento, gerenciamento e telemetria; e a JCB dispõe do **LiveLink**, voltado ao gerenciamento remoto do equipamento, localização, alertas e informações de manutenção.
Dessa forma, a Administração não estabelece marca, plataforma, tecnologia proprietária ou origem específica para o sistema, sendo admitidas diferentes soluções capazes de atender às funcionalidades requeridas.
A contratada deverá disponibilizar, juntamente com o equipamento, todos os dispositivos, módulos, acessórios, licenças, credenciais, aplicativos, portais, conectividade ou outros recursos necessários ao funcionamento do sistema durante o período mínimo estabelecido, conforme a solução ofertada.

23. Ar-condicionado na cabine

A exigência de **ar-condicionado na cabine** fundamenta-se na necessidade de proporcionar condições adequadas de conforto térmico ao operador durante a jornada de trabalho, especialmente considerando que a escavadeira poderá permanecer em operação por períodos prolongados e em diferentes condições climáticas.

Os serviços serão executados tanto em áreas urbanas quanto rurais, frequentemente com exposição a temperaturas elevadas, radiação solar e condições ambientais que podem tornar inadequada a permanência prolongada em cabine fechada sem sistema de climatização.
A manutenção de condições térmicas adequadas contribui para reduzir fadiga e desconforto do operador, favorecendo a atenção necessária à condução segura do equipamento e à execução precisa dos movimentos da máquina.
O levantamento de mercado demonstra que o ar-condicionado é característica amplamente disponível nessa classe de equipamentos. A LiuGong 913E possui ar-condicionado; a New Holland E145C dispõe de ar-condicionado automático; a John Deere 130G apresenta sistema de climatização automática com ar-condicionado; e a Komatsu PC130LC possui ar-condicionado automático com desembaçador.
Verifica-se, portanto, que a exigência constitui característica usual e compatível com os equipamentos pesquisados, sem direcionamento a determinado fabricante.

24. Assento do operador ergonômico, ajustável, com apoio para os braços e cinto de segurança

A exigência de assento ergonômico e ajustável, dotado de apoio para os braços e cinto de segurança, fundamenta-se na necessidade de proporcionar condições adequadas de operação e segurança durante jornadas prolongadas de utilização da escavadeira hidráulica.
A operação desse tipo de equipamento exige permanência contínua na posição sentada e utilização frequente dos joysticks, pedais e demais comandos. A possibilidade de ajuste do assento permite sua adaptação às características físicas do operador, proporcionando posicionamento mais adequado em relação aos controles da máquina.
Os apoios para os braços contribuem para a sustentação dos membros superiores durante a utilização contínua dos comandos hidráulicos, enquanto o cinto de segurança constitui elemento essencial de retenção do operador, especialmente durante deslocamentos, operações em terrenos irregulares ou situações de movimentação abrupta da máquina.
O levantamento de mercado demonstra ampla disponibilidade dessas características. A LiuGong 913E apresenta assento ergonômico e ajustável, apoio para os braços e cinto de segurança.
A New Holland E145C disponibiliza assento com ajustes de altura, suporte lombar, apoio de cabeça, apoio de braço ajustável e cinto de segurança retrátil. A John Deere 130G possui assento com apoios para braços e suspensão ajustável, além de cinto de segurança retrátil.
A Komatsu PC130LC também apresenta assento com suspensão e ajuste de peso, além de cinto de segurança retrátil entre os equipamentos previstos para a máquina.
Dessa forma, trata-se de requisito de conforto e segurança compatível com a classe dos equipamentos pesquisados e disponível em diferentes soluções de mercado.

25. Cabine fechada com estruturas de proteção contra capotamento e queda de objetos

A escavadeira deverá ser equipada com **cabine fechada**, dotada de estrutura de proteção contra capotamento **ROPS** e de proteção contra queda ou penetração de objetos **FOPS/OPG**, conforme a nomenclatura técnica e a norma aplicável à configuração do equipamento ofertado.
A exigência fundamenta-se na necessidade de proporcionar proteção adequada ao operador durante a execução dos serviços, considerando que as escavadeiras serão utilizadas em atividades de escavação, movimentação de materiais, abertura e manutenção de valas, limpeza de áreas, obras de infraestrutura e serviços em terrenos irregulares.
Nessas operações existe possibilidade de movimentação e desprendimento de materiais, além dos riscos decorrentes da operação em terrenos inclinados ou de estabilidade variável, tornando necessária a existência de estrutura de proteção integrada à cabine.
A cabine fechada também constitui elemento relevante para proteção do operador contra poeira, partículas, intempéries e demais condições ambientais presentes nas frentes de trabalho, especialmente em estradas rurais e áreas não pavimentadas.
O levantamento de mercado demonstra ampla disponibilidade dessas soluções. A LiuGong 913E informa cabine certificada **ROPS e FOPS**; a New Holland E145C possui cabine com proteção **ROPS e FOPS**; e a Komatsu PC130LC apresenta cabine ROPS e estrutura de proteção superior contra queda de objetos segundo a ISO 10262.

A John Deere 130G também declara conformidade da estrutura do posto do operador com a norma aplicável a ROPS, enquanto a JCB JS130LC apresenta cabine com proteção contra capotamento e disponibilidade de proteção contra queda de objetos.
Dessa forma, o requisito possui natureza essencialmente relacionada à segurança do operador e encontra correspondência em diferentes soluções disponíveis no mercado, não estando vinculado a fabricante específico.

26. Motor turboalimentado

A exigência de motor **turboalimentado** fundamenta-se na necessidade de assegurar configuração de motorização compatível com o porte, potência e regime de utilização da escavadeira hidráulica pretendida.
A turboalimentação permite maior aproveitamento da massa de ar admitida pelo motor e constitui solução amplamente empregada em motores diesel destinados a equipamentos pesados, contribuindo para a obtenção de potência e torque adequados às operações de escavação, deslocamento e acionamento do sistema hidráulico.
O requisito deverá ser considerado conjuntamente com a potência mínima estabelecida para o equipamento, não devendo a existência do turboalimentador ser interpretada isoladamente como garantia de maior produtividade ou eficiência.
O levantamento de mercado demonstra que a turboalimentação é característica comum aos equipamentos pesquisados. A LiuGong 913E utiliza motor turboalimentado com intercooler; a New Holland E145C possui motor diesel turboalimentado com intercooler; a John Deere 130G utiliza motor turboalimentado e pós-resfriado; e a Komatsu PC130LC emprega motor turboalimentado com pós-resfriador.
A JCB JS130LC também utiliza motor diesel turboalimentado, reforçando a pluralidade de fabricantes que adotam essa solução.
Assim, a exigência de motor turboalimentado é compatível com a classe do equipamento pretendido e com as soluções regularmente disponíveis no mercado.

27. Combustível – Diesel

O equipamento deverá possuir **motor movido a óleo diesel**, combustível compatível com a categoria, o porte e a finalidade operacional da escavadeira hidráulica pretendida.
A adoção do diesel fundamenta-se na necessidade de compatibilidade com a estrutura de abastecimento normalmente utilizada para máquinas pesadas e equipamentos rodoviários pelos municípios consorciados, facilitando o abastecimento, o apoio logístico e a gestão operacional da frota.
Considerando que as escavadeiras poderão atuar em localidades rurais e frentes de serviço afastadas das sedes municipais, a utilização de combustível de ampla disponibilidade para equipamentos pesados contribui para simplificar o suporte operacional necessário à execução dos serviços.
O levantamento técnico demonstra que o diesel é empregado nos equipamentos pertencentes à classe analisada. A New Holland E145C utiliza motor de ciclo diesel e possui tanque especificado para combustível diesel. A Komatsu PC130LC igualmente utiliza motor diesel, enquanto a JCB JS130LC especifica expressamente motor diesel turboalimentado.
Dessa forma, a definição do combustível diesel encontra correspondência com as soluções disponíveis no mercado e com a infraestrutura operacional necessária aos municípios consorciados.

28. Equipamento completo com todos os itens de série da configuração ofertada

O equipamento deverá ser entregue **completo, montado e em condições imediatas de operação**, contendo todos os componentes, dispositivos, acessórios e equipamentos que integrem a **configuração padrão efetivamente ofertada**, conforme catálogo, ficha técnica ou documentação oficial do fabricante aplicável ao modelo e à configuração comercializada.
A exigência tem por finalidade assegurar que a Administração receba o equipamento em sua configuração integral, evitando a retirada de componentes que normalmente integrem o produto ofertado ou a apresentação de versão incompleta exclusivamente para redução do preço da proposta.
Os itens expressamente exigidos nas especificações técnicas deverão integrar obrigatoriamente o equipamento entregue, ainda que sejam classificados pelo fabricante como opcionais, quando necessários ao atendimento das condições estabelecidas pela Administração.

Por outro lado, não será exigido o fornecimento de todos os equipamentos opcionais constantes dos catálogos do fabricante, mas somente daqueles integrantes da configuração padrão ofertada e dos opcionais necessários ao cumprimento das especificações desta contratação.
A configuração entregue deverá corresponder integralmente àquela considerada para comprovação dos parâmetros técnicos apresentados na licitação, não sendo admitida a utilização de características pertencentes a diferentes versões, configurações ou conjuntos de opcionais para demonstrar artificialmente o atendimento das especificações.
O próprio material técnico utilizado como referência já previa o fornecimento de todos os itens de série conforme o catálogo comercial, e a documentação preparatória determina que seja considerada a configuração efetivamente ofertada.

29. Manuais e documentação técnica do equipamento

O equipamento deverá ser entregue acompanhado dos **manuais de operação e manutenção**, bem como da documentação técnica necessária à sua correta utilização, conservação e identificação.
Os manuais deverão conter as orientações necessárias para operação segura do equipamento, rotinas de manutenção preventiva, lubrificação, capacidades, intervalos de serviço e demais informações disponibilizadas pelo fabricante para a adequada utilização da máquina.
A documentação deverá ser fornecida **em língua portuguesa ou acompanhada de versão/tradução para a língua portuguesa**, de modo a permitir sua efetiva utilização pelos operadores e servidores responsáveis pela manutenção e fiscalização do equipamento.
Os manuais poderão ser fornecidos em **meio físico ou digital**, desde que o formato permita consulta regular pelos servidores responsáveis e assegure acesso ao conteúdo durante a vida útil do equipamento, sem depender de acesso temporário ou de credencial que deixe de funcionar após a entrega.
Deverão acompanhar ainda o equipamento, conforme aplicável, o **termo de garantia, documentos de identificação e origem da máquina e demais documentos normalmente fornecidos pelo fabricante e necessários ao recebimento e utilização do bem**.
A exigência tem por finalidade assegurar que os municípios adquirentes disponham das informações técnicas necessárias para operar e conservar corretamente o equipamento, evitando falhas de utilização, manutenção inadequada ou perda de garantia decorrente do desconhecimento das orientações do fabricante.
A documentação preparatória já prevê a entrega dos manuais de operação e manutenção e, no momento da entrega, documentação fiscal, termo de garantia, documentos de origem e demais documentos exigíveis.

30. Garantia mínima – 12 meses

O equipamento deverá possuir **garantia mínima de 12 (doze) meses**, contados a partir do recebimento definitivo pelo município adquirente, sem prejuízo de prazo superior eventualmente oferecido pelo fabricante ou pela contratada.
A garantia deverá abranger os defeitos de fabricação, montagem e funcionamento abrangidos pelas condições de garantia do equipamento, assegurando a correção das falhas sem ônus para a Administração, ressalvadas as situações comprovadamente decorrentes de uso inadequado, acidente, desgaste normal ou descumprimento das rotinas de manutenção previstas pelo fabricante.
Caso a garantia comercial do fabricante tenha termo inicial anterior ao recebimento definitivo, caberá à contratada assegurar, por sua responsabilidade, que o município adquirente disponha de **no mínimo 12 meses efetivos de cobertura a partir do recebimento definitivo**.
Durante o período de garantia, as intervenções cobertas deverão compreender, conforme a natureza do defeito, mão de obra, reparos, substituição de peças ou componentes e demais providências necessárias à restauração das condições normais de funcionamento, sem cobrança ao adquirente.
A exigência busca proteger o investimento público durante o período inicial de utilização da máquina, no qual eventuais defeitos de fabricação ou montagem tendem a se manifestar, garantindo que sua correção não gere despesa adicional à Administração.
A documentação preparatória utilizada na contratação já contempla garantia mínima de **12 meses a partir do recebimento definitivo**, sem prejuízo de garantia superior do fabricante.

31. Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito – CAT – não exigido

Para a Escavadeira Hidráulica (A), **não será exigida a apresentação do Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito – CAT**.

A decisão decorre das características construtivas e da forma de utilização prevista para o equipamento. A máquina objeto da contratação é uma **escavadeira hidráulica dotada de material rodante sobre esteiras**, destinada à execução de serviços de escavação, movimentação de materiais, drenagem, manutenção de estradas, abertura e conservação de vias e demais atividades de infraestrutura.

Diferentemente de equipamentos sobre pneus que podem necessitar de deslocamento próprio entre diferentes frentes de trabalho por vias públicas, **não se prevê a circulação autônoma da escavadeira sobre esteiras em vias públicas urbanas ou rurais**.

Nos termos do art. 4º, § 2º, da Resolução CONTRAN nº 1.017/2024, a concessão de marca/modelo/versão e a emissão do CAT não se aplicam aos equipamentos que não serão objeto de registro na repartição competente ou que não sejam facultados a circular em vias públicas. O art. 10 da mesma Resolução vincula o registro dos equipamentos de construção à circulação em via pública, e o art. 11 prevê o CAT como documento exigido para o registro no RENAVAM.

A Resolução CONTRAN nº 1.017/2024 também estabelece, em seu art. 17, vedação ao trânsito de trator de esteiras e misto em via pública aberta à circulação. Em conjunto com a forma de utilização prevista para esta contratação, essa regra reforça que o deslocamento rodoviário por meios próprios não integra a finalidade operacional da escavadeira sobre esteiras.

Dessa forma, considerando que a necessidade administrativa não contempla o trânsito autônomo da escavadeira em via pública e que seus deslocamentos externos ocorrerão por meio de transporte apropriado, **a exigência do CAT não apresenta utilidade para o atendimento do objeto pretendido**.

Sua inclusão representaria a imposição de documento relacionado a uma finalidade de utilização que não integra a solução pretendida, razão pela qual não será estabelecido como requisito técnico, condição de participação ou condição de recebimento do equipamento.

32. Iluminação e equipamentos de segurança operacional

A escavadeira deverá possuir, no mínimo, **iluminação operacional de trabalho, buzina e limpador de para-brisa**, além do **alarme sonoro de deslocamento** já previsto em requisito específico.

A iluminação operacional é necessária para proporcionar adequada visualização da área de trabalho e do implemento durante operações realizadas em condições de luminosidade reduzida, no início ou término de jornadas e em situações nas quais a geometria da máquina possa limitar a iluminação natural da frente de serviço.

A buzina constitui meio de advertência sonora para comunicação e alerta de trabalhadores e demais pessoas presentes nas proximidades, enquanto o alarme sonoro de deslocamento destina-se a advertir sobre a movimentação da máquina.

O limpador de para-brisa contribui para a manutenção da visibilidade do operador em condições de chuva, poeira, barro ou outras situações inerentes às atividades realizadas em áreas rurais e frentes de obras.

O levantamento de mercado demonstra que esses recursos são usuais na classe analisada. A New Holland E145C possui luzes de trabalho e limpador/lavador de para-brisa; a John Deere 130G dispõe de luzes de trabalho, limpador de para-brisa e buzina elétrica; e a Komatsu PC130LC apresenta alarme sonoro de deslocamento, buzina elétrica e sistema de limpador do para-brisa.

A exigência busca assegurar condições mínimas de segurança e visibilidade durante a operação, sem determinar marca, tecnologia, quantidade específica de luminárias ou solução construtiva própria de determinado fabricante.

33. Configuração efetivamente ofertada e preservação da competitividade

Os parâmetros técnicos mínimos estabelecidos para a Escavadeira Hidráulica (A) foram definidos a partir da necessidade operacional dos municípios consorciados e de levantamento comparativo de diferentes equipamentos disponíveis no mercado.

A pesquisa demonstrou a existência de pluralidade de fabricantes e modelos potencialmente compatíveis com a classe de equipamento pretendida, sendo as referências utilizadas exclusivamente para verificar a disponibilidade de soluções e a proporcionalidade das exigências adotadas.

Para fins de comprovação do atendimento às especificações, **todos os parâmetros técnicos deverão corresponder à mesma marca, modelo, versão e configuração da máquina efetivamente ofertada e posteriormente entregue**.
Não será admitida a combinação de informações pertencentes a configurações distintas de um mesmo modelo para demonstrar artificialmente o atendimento aos requisitos.
Dessa forma, características relacionadas, entre outras, ao **peso operacional, largura das sapatas, número de sapatas e roletes, dimensões do equipamento, comprimento da lança e do braço, profundidade de escavação, altura de despejo, capacidade da caçamba, forças de tração e escavação e demais parâmetros sujeitos à variação de configuração** deverão corresponder ao conjunto efetivamente ofertado.
Caso determinado fabricante disponibilize diferentes braços, lanças, caçambas, larguras de sapatas, materiais rodantes, contrapesos ou outros opcionais capazes de alterar os parâmetros técnicos da máquina, deverão ser considerados exclusivamente os valores correspondentes à configuração que será efetivamente fornecida à Administração.
A utilização de equipamento opcional não será vedada quando necessária ao atendimento das especificações, desde que o componente faça parte da proposta e **seja efetivamente entregue instalado na máquina**, sem custo adicional posterior para o município adquirente.
A comprovação deverá ocorrer por meio de **catálogo, ficha técnica, manual, declaração do fabricante ou outra documentação técnica oficial e idônea**, que permita identificar objetivamente a marca, modelo e configuração apresentada.
Quando determinado parâmetro puder ser declarado segundo diferentes normas ou métodos de medição, a documentação deverá identificar o critério utilizado. Para potência do motor, deverá ser informado, quando disponível, se o valor é bruto, líquido ou nominal; para forças de escavação e demais grandezas sujeitas a metodologias distintas, deverá ser indicada a norma, o método e eventual condição especial de medição. Não será admitida a utilização seletiva de valores obtidos em condições diferentes para compor artificialmente o atendimento da máquina.
A própria documentação preparatória já estabelece que a análise técnica deve considerar a configuração efetivamente ofertada, inclusive opcionais ou componentes capazes de alterar peso operacional, dimensões, capacidade, forças ou demais parâmetros relevantes.
A definição dos requisitos buscou assegurar desempenho, segurança e adequação às condições de utilização previstas pelos municípios, evitando a adoção de especificações sem utilidade operacional ou de valores excessivamente restritivos que pudessem comprometer injustificadamente a competitividade.
Observação final: os requisitos de assistência técnica, treinamento, condições de entrega e procedimentos de recebimento não foram incorporados a esta justificativa, por constituírem condições de execução contratual e não parâmetros de qualificação técnica da máquina.

ITEM 2 – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (B)

Equipamentos de referência: KOMATSU PC200-10mo[7], John Deere 200G[8], Liugong 920EES[9], Hyundai R200-9[10], VOLVO EC210[11] ou equivalente, ou similar ou de melhor qualidade.

Segue quadro comparativo das diferentes marcas disponíveis no mercado:

[7] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.komatsu.com.br/uploads/produtos/catalogo/272c2b1db9.pdf
[8] Fonte: https://johndeere.widen.net/s/bfznr9np8x/me200gabpt-200-g-tier-escavadeira
[9] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://liugongla.com/wp-content/uploads/2025/12/920EES_Folheto_PTBR.pdf
[10] Fonte: https://drive.google.com/file/d/1nq0L7Q2JLtNnLkAOQLlDrazqTha4pFac/view
[11] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.volvoce.com/-/media/aprimo/pdf/crawler-excavators/ec210/product-guide-ec210-t3-pt-br-83-20065885-a.pdf?v=IIF_Pw

QUADRO COMPARATIVO DE MERCADO – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (B)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	Hyundai R220LC-9	John Deere 200G	Komatsu PC200-10M0	LiuGong 920Ees	Volvo EC210	REQUISITO EDITAL (Tipo B)
1	Potência do motor (HP)	155 bruta / 152 líquida	130 líquida	148 bruta / 138 líquida	158 bruta / 148 líquida	165 bruta / 154 líquida	≥ 130 HP
2	Peso operacional (kg)	22.250	19.735	20.400	21.000	20.720*	≥ 18.000 kg
3	Sapata – largura (mm)	700	600 / 700	600	700	600 / 700 / 800	≥ 600 mm
4	Número de sapatas por lado	49	46	45	46	46	≥ 45
5	Roletes superiores por lado	2	2	2	2	2	≥ 2
6	Roletes inferiores por lado	9	7	7	7	7	≥ 7
7	Comprimento total – transporte (mm)	9.530	9.040	9.575	9.580	9.745*	Informar – sem mínimo
8	Comprimento da lança (mm)	5.680	5.600	5.700	5.710	5.700	≥ 5.600 mm
9	Comprimento do braço (mm)	2.920	2.700	2.410	2.700	2.500*	≥ 2.400 mm
10	Profundidade máxima de escavação (mm)	6.730	6.570	6.010	6.480	6.330*	≥ 6.000 mm
11	Altura máxima de despejo (mm)	6.780	6.570	6.880	6.920	6.430*	≥ 6.400 mm
12	Capacidade da caçamba (m³)	1,20	1,00	1,00	1,00	≥ 1,00 disponível	≥ 1,00 m³
13	Vazão das bombas hidráulicas principais (L/min)	444	348	439	448	400	≥ 340 L/min
14	Força de tração (kgf)	21.100	22.842	18.200	≈ 22.434	≈ 17.539	≥ 17.500 kgf
15	Força de escavação da caçamba	15.500 kgf ISO	≈ 12.950 kgf ISO	15.200 kgf ISO	≈ 13.766 kgf ISO	≈ 13.868 kgf ISO	≥ 12.500 kgf
16	Força de escavação do braço	10.900 kgf ISO	≈ 9.687 kgf ISO	13.000 kgf ISO	≈ 10.707 kgf ISO	≈ 11.115 kgf ISO*	≥ 9.500 kgf
17	Tanque de combustível (L)	400	320	400	420	390	≥ 320 L
18	Motor – nº de cilindros	6	4	4	4	4	≥ 4
19	Ano de fabricação	—	—	—	—	—	≥ 2026, nova, sem utilização operacional anterior
20	Motor turboalimentado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
21	Ar-condicionado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
22	Cabine fechada – ROPS + FOPS/OPG	ROPS; FOPS opcional	Sim	Sim	ROPS; FOPS opcional	ROPS; FOPS opcional	Sim
23	Assento ergonômico, ajustável e com cinto	Ajustável / apoios	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
24	Alarme sonoro de deslocamento	Sim	Sim	Sim	Sim	Opcional	Sim
25	Iluminação de trabalho	Disponível	Sim	Sim	N/C	Sim	Sim
26	Buzina	N/C	Sim	Sim	N/C	N/C	Sim
27	Limpador/lavador de para-brisa	Limpador padrão	Sim	Sim	N/C	N/C integralmente	Sim
28	Sistema de telemetria e monitoramento remoto	Hi-Mate opcional	JDLink	KOMTRAX	Sim	N/C	Sim – mínimo 12 meses sem custo adicional

JUSTIFICATIVA TÉCNICA – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (B)

1. Potência do motor – mínimo de 130 HP

A exigência de potência mínima de **130 HP** fundamenta-se na necessidade de assegurar disponibilidade de potência compatível com o porte e o regime de utilização da Escavadeira Hidráulica (B), destinada a serviços de escavação, drenagem, abertura e manutenção de valas, movimentação de volumes significativos de solo e materiais, conservação de estradas e demais intervenções de infraestrutura urbana e rural.

Durante o ciclo operacional, o motor fornece a energia necessária ao acionamento do sistema hidráulico, deslocamento da máquina e execução dos movimentos da lança, braço, caçamba e estrutura de giro. Em equipamento com peso operacional mínimo de 18.000 kg e caçamba de pelo menos 1,00 m³, é necessário nível de potência compatível com os esforços e com a utilização simultânea das funções hidráulicas.

O requisito busca evitar equipamento que, embora possua peso e dimensões compatíveis com a classe pretendida, apresente motorização insuficiente para sustentar adequadamente os ciclos de trabalho mais exigentes. A potência, contudo, não constitui isoladamente indicador de produtividade, devendo ser analisada conjuntamente com vazão hidráulica, forças de escavação, força de tração e geometria do equipamento.

O patamar de **130 HP** foi adotado por ser suficiente para caracterizar a classe pretendida sem impor valor excessivamente elevado. No levantamento realizado, a John Deere 200G apresenta 130 HP líquidos, enquanto Komatsu, LiuGong, Volvo e Hyundai apresentam valores superiores. A Hyundai R220LC-9, por exemplo, possui 155 HP brutos e 152 HP líquidos.

Dessa forma, não se justifica elevar o mínimo para 150 ou 155 HP, pois isso excluiria equipamento tecnicamente pertencente à classe e apto aos demais requisitos sem demonstração de necessidade operacional específica.

Para comprovação será considerado o valor oficialmente declarado pelo fabricante, devendo ser identificada, quando disponível, a condição de potência bruta, líquida ou nominal e a respectiva metodologia de medição.

2. Peso operacional – mínimo de 18.000 kg

O peso operacional mínimo de **18.000 kg** tem por finalidade assegurar que a máquina pertença a classe estrutural compatível com serviços de maior intensidade que os destinados à Escavadeira Hidráulica (A).

O peso operacional relaciona-se à massa do conjunto formado pelo material rodante, estrutura superior, contrapeso, lança, braço, caçamba e demais componentes. Massa compatível com a classe contribui para condições adequadas de apoio e estabilidade durante escavação, elevação, giro e descarga de materiais.

A exigência também reduz o risco de fornecimento de máquina substancialmente menor que, apesar de eventualmente atingir determinado parâmetro isolado, não possua o conjunto estrutural adequado ao volume e aos esforços previstos para as frentes de serviço municipais.

O peso, entretanto, não será considerado isoladamente como sinônimo de produtividade. Potência, caçamba, forças, sistema hidráulico e geometria também integram a avaliação.

O mínimo de **18.000 kg** foi deliberadamente estabelecido abaixo dos pesos dos cinco modelos pesquisados, que se situam aproximadamente entre 19,7 e 22,3 toneladas, preservando diversidade de projetos. A Hyundai R220LC-9, por exemplo, varia de 21.900 kg a 22.525 kg conforme a largura das sapatas.

Não será estabelecido peso máximo, pois não foi identificada necessidade pública relacionada a limite superior específico de massa que justifique restringir equipamentos maiores que atendam integralmente aos demais requisitos.

3. Largura das sapatas – mínimo de 600 mm

A largura mínima de **600 mm** está relacionada à necessidade de assegurar área de contato das esteiras com o terreno compatível com o peso operacional da máquina e com as condições das frentes de serviço municipais.

As escavadeiras poderão trabalhar sobre estradas rurais, solos naturais, áreas não pavimentadas, terrenos úmidos, margens de valas e superfícies irregulares. Nessas condições, área de apoio adequada auxilia na distribuição das cargas transmitidas ao solo.

Sapatas mais largas tendem, mantendo-se as demais condições, a reduzir a pressão específica sobre o terreno. O próprio catálogo da Hyundai demonstra esse comportamento: na R220LC-9, a pressão informada passa de aproximadamente 0,46 kgf/cm² com sapatas de 600 mm para 0,40 kgf/cm² com 700 mm e 0,36 kgf/cm² com 800 mm.

Isso não significa que maior largura, isoladamente, represente máquina tecnicamente superior. O resultado depende também do peso, comprimento e geometria do material rodante.

O mínimo de **600 mm** mostra-se suficiente, pois está disponível em diferentes equipamentos pesquisados. Exigir 700 mm eliminaria configurações tecnicamente adequadas da John Deere, Komatsu e Volvo sem demonstração de necessidade pública que justificasse essa restrição.

Serão admitidas larguras superiores, desde que homologadas para a configuração efetivamente ofertada.

4. Número de sapatas – mínimo de 45 por lado

A exigência de, no mínimo, **45 sapatas por lado** tem por finalidade assegurar configuração do material rodante compatível com máquinas dessa classe de peso e utilização.

As sapatas compõem a corrente de esteira responsável pela transmissão das cargas da máquina ao terreno. Sua quantidade, em conjunto com passo da corrente, comprimento do material rodante, largura das sapatas e posicionamento dos roletes, integra a geometria de apoio e deslocamento do equipamento.

Em serviços sobre terrenos naturais, irregulares e estradas rurais, é necessário que o conjunto inferior seja dimensionado para suportar tanto o peso estático quanto as cargas dinâmicas decorrentes de escavação, giro e reposicionamento.

Contudo, **o número de sapatas isoladamente não determina estabilidade, durabilidade ou produtividade**. Diferentes fabricantes adotam passos de corrente e geometrias próprias, razão pela qual não seria justificável reproduzir o antigo mínimo de 49 sapatas apenas porque uma determinada máquina o possui.

O levantamento demonstra **45 sapatas na Komatsu, 46 na John Deere, LiuGong e Volvo e 49 na Hyundai**. A Komatsu, por exemplo, adota 45 sapatas por lado na configuração pesquisada.

Assim, **45** representa o menor patamar encontrado entre máquinas que atendem à classe pretendida, preservando todos os projetos avaliados sem exigir configuração construtiva específica.

5. Roletes superiores – mínimo de 2 por lado

Os roletes superiores apoiam e conduzem o trecho superior da corrente da esteira durante o deslocamento, contribuindo para seu alinhamento e funcionamento adequado.

Considerando o porte da Escavadeira Hidráulica (B), a extensão do conjunto rodante e o regime de utilização em terrenos irregulares, a presença de **pelo menos dois roletes superiores por lado** estabelece configuração compatível com o material rodante das máquinas da classe pesquisada.

O parâmetro não será tratado como indicador isolado de qualidade. A geometria da esteira, distância entre eixos, passo da corrente e projeto desenvolvido por cada fabricante também influenciam seu funcionamento.

Neste caso, o levantamento é particularmente consistente: **os cinco equipamentos pesquisados utilizam dois roletes superiores por lado**. Na Hyundai, por exemplo, o catálogo registra expressamente dois roletes transportadores em cada lateral.

Dessa forma, o requisito de dois roletes não impõe configuração excepcional nem seleciona fabricante específico, mas estabelece patamar comum às diferentes soluções pesquisadas.

6. Roletes inferiores – mínimo de 7 por lado

A exigência de **sete roletes inferiores por lado** está diretamente relacionada à necessidade de assegurar quantidade adequada de pontos de apoio entre a estrutura da máquina e as esteiras.

Os roletes inferiores sustentam grande parte do peso da escavadeira e participam da distribuição das cargas transmitidas ao material rodante. Durante escavação, giro, deslocamento e reposicionamento, atuam sob cargas estáticas e dinâmicas produzidas pela massa do equipamento e pelas forças do conjunto de trabalho.

Em estradas rurais e terrenos irregulares, distribuição adequada desses esforços ao longo da esteira é importante para o apoio do conjunto e para evitar concentração excessiva de cargas em número reduzido de componentes.

Ainda assim, não se presume que oito ou nove roletes sejam necessariamente melhores que sete. O resultado depende do comprimento do material rodante, dimensões e espaçamento dos roletes e projeto estrutural.

O mercado pesquisado demonstra **sete roletes inferiores na John Deere, Komatsu, LiuGong e Volvo**, enquanto a Hyundai apresenta nove. A Komatsu registra sete roletes inferiores por lado em seu material rodante.

Portanto, **sete** é suficiente para caracterizar a estrutura de apoio da classe, e exigir oito ou nove excluiria quatro das cinco referências pesquisadas sem justificativa operacional proporcional.

7. Comprimento total da máquina – informar, sem dimensão mínima

O comprimento total será exigido apenas como informação técnica necessária ao planejamento de transporte, carregamento, descarga, armazenamento e movimentação entre frentes de serviço.

Não será estabelecido comprimento mínimo, pois o comprimento total, isoladamente, não representa maior capacidade de escavação, estabilidade ou produtividade.

O levantamento demonstra variação relevante entre máquinas tecnicamente pertencentes à mesma classe, aproximadamente entre 9.040 e 9.745 mm, decorrente de soluções distintas de contrapeso, estrutura superior, lança e braço.

Fixar, por exemplo, mínimo de 9.480 mm, como no descritivo anterior, excluiria uma máquina apenas por possuir projeto estrutural mais compacto, mesmo que ela atendesse à profundidade, altura de despejo, forças, peso, potência e demais parâmetros efetivamente relacionados ao desempenho.

A licitante deverá apenas informar o comprimento correspondente à configuração efetivamente ofertada.

8. Comprimento da lança – mínimo de 5.600 mm

O comprimento da lança integra a geometria responsável pelo envelope de trabalho da escavadeira e influencia, juntamente com braço e articulações, a profundidade, alcance e altura disponíveis durante a operação.

A necessidade pública consiste em dispor de máquina apta a realizar abertura de valas, drenagens, escavações, conformação de taludes, carregamento e movimentação de materiais sem limitações incompatíveis com o porte pretendido.
O mínimo de **5.600 mm** reduz o risco de fornecimento de configuração excessivamente compacta para a classe, mas não substitui os requisitos próprios de profundidade e altura de despejo.
O levantamento demonstra lança de **5.600 mm na John Deere**, 5.680 mm na Hyundai, 5.700 mm na Komatsu e Volvo e 5.710 mm na LiuGong. Na Hyundai, a configuração principal utiliza lança de 5.680 mm.
Assim, 5.600 mm corresponde ao menor patamar observado entre os projetos comparados e assegura geometria compatível sem impor a dimensão de uma marca específica.

9. Comprimento do braço – mínimo de 2.400 mm
O braço complementa a lança e exerce influência direta sobre profundidade, alcance e forças disponíveis na extremidade de trabalho.
A necessidade consiste em permitir que a máquina realize escavações, drenagens, valas e movimentações em profundidade compatíveis com as intervenções municipais.
Entretanto, braço mais longo não é automaticamente melhor. O aumento de comprimento pode ampliar alcance e profundidade, mas também modificar as forças disponíveis e a geometria operacional.
Por isso, o mínimo foi estabelecido em **2.400 mm**, acompanhado de requisitos independentes de profundidade, despejo e força do braço.
A Komatsu utiliza braço de **2.410 mm**, enquanto as demais configurações pesquisadas utilizam medidas superiores, como 2.500, 2.700 e 2.920 mm.
Exigir 2.500 ou 2.900 mm eliminaria configuração que apresenta desempenho operacional adequado nos demais parâmetros sem demonstrar vantagem pública indispensável.

10. Profundidade máxima de escavação – mínimo de 6.000 mm
A profundidade máxima é parâmetro diretamente relacionado à capacidade da escavadeira de executar valas, drenagens, escavações, fundações, limpeza de canais e outras intervenções abaixo do nível de apoio da máquina.
Diferentemente de uma dimensão meramente construtiva, esse parâmetro traduz objetivamente parte do envelope de trabalho disponível à Administração.
O mínimo de **6.000 mm** garante capacidade de alcançar aproximadamente seis metros abaixo da superfície de apoio, patamar compatível com a classe e suficiente para evitar aquisição de equipamento com geometria de trabalho substancialmente inferior.
Os modelos pesquisados apresentam aproximadamente 6.010 mm na Komatsu, 6.330 mm na Volvo, 6.480 mm na LiuGong, 6.570 mm na John Deere e 6.730 mm na Hyundai. A Komatsu, com braço de 2.410 mm, informa profundidade de 6.010 mm.
Fixar exatamente 6.100, 6.500 ou outro valor superior excluiria equipamentos adequados sem demonstração de que os serviços municipais demandam a diferença adicional.
O valor comprovado deverá corresponder à mesma configuração de lança e braço efetivamente ofertada.

11. Altura máxima de despejo – mínimo de 6.400 mm
A altura máxima de despejo relaciona-se à capacidade de elevar e descarregar material em caminhões, caçambas, pilhas e outros pontos situados acima do nível de apoio da escavadeira.
O requisito é necessário porque parte relevante do uso municipal envolve não apenas escavar, mas retirar e transferir material para veículos de transporte ou depósitos temporários.
O mínimo de **6.400 mm** assegura amplitude vertical compatível com o porte da máquina e reduz o risco de limitação nas operações de carregamento.
A Volvo, na configuração com braço de 2,5 m, apresenta aproximadamente **6.430 mm**, enquanto os demais equipamentos pesquisados apresentam valores superiores.

O valor de 6.400 mm foi, portanto, estabelecido próximo ao piso efetivo do mercado analisado, preservando diferentes projetos. Não se justificaria elevar o mínimo apenas para reproduzir os 6.780 ou 6.920 mm encontrados em outros modelos.

12. Capacidade da caçamba – mínimo de 1,00 m³

A capacidade mínima de **1,00 m³** está relacionada diretamente ao volume de material movimentado em cada ciclo de escavação.

Os municípios necessitam utilizar o equipamento em movimentação de terra, cascalho, materiais de drenagem, abertura de valas e carregamento, atividades nas quais caçamba excessivamente pequena aumentaria o número de ciclos necessários, o tempo de máquina e o consumo operacional.

A capacidade não deve, contudo, ser maximizada indiscriminadamente. Caçambas maiores alteram massa, geometria e esforço requerido e precisam ser homologadas para o equipamento e para o tipo de material movimentado.

O levantamento demonstrou ampla presença de caçambas de **1,00 m³ ou superiores**: John Deere, Komatsu e LiuGong dispõem de 1,00 m³ na configuração pesquisada; Hyundai utiliza 1,20 m³ e a Volvo disponibiliza capacidades iguais ou superiores a 1,00 m³. A Komatsu registra caçamba de 1,00 m³ na configuração de peso operacional de 20.400 kg.

Portanto, 1,00 m³ assegura produtividade volumétrica compatível com a classe, sem reproduzir o antigo mínimo de 1,20 m³, que excluiria equipamentos capazes de cumprir a necessidade pública.

13. Vazão máxima conjunta das bombas hidráulicas principais – mínimo de 340 L/min

A vazão hidráulica representa a disponibilidade de fluxo para acionamento dos circuitos responsáveis pela lança, braço, caçamba, giro e demais funções.

Ciclos de escavação normalmente utilizam mais de uma função simultaneamente. Disponibilidade de fluxo compatível com o porte da máquina é necessária para que esses movimentos ocorram com velocidade e resposta adequadas ao regime de utilização.

Uma vazão demasiadamente reduzida poderia comprometer os tempos de ciclo mesmo em máquina com boa potência de motor. Entretanto, **vazão maior, isoladamente, não significa maior força ou produtividade**, pois pressão, controle hidráulico, eficiência das bombas e gerenciamento dos fluxos também influenciam o resultado.

Para equipamentos com mais de uma bomba principal será considerada a **soma das vazões máximas destinadas aos circuitos principais**, quando assim declarada pelo fabricante.

Os modelos pesquisados apresentam aproximadamente **348 L/min na John Deere, 400 L/min na Volvo, 439 L/min na Komatsu, 444 L/min na Hyundai e 448 L/min na LiuGong**. A Komatsu, por exemplo, informa vazão máxima de 439 L/min.

O mínimo de **340 L/min** encontra-se abaixo do menor valor do conjunto pesquisado e assegura capacidade hidráulica compatível sem reproduzir o antigo mínimo de 422 L/min, que excluiria projetos tecnicamente adequados.

14. Força de tração – mínimo de 17.500 kgf

A força de tração está relacionada à capacidade do sistema de translação de transmitir esforço ao solo e deslocar ou reposicionar a escavadeira em diferentes condições de terreno.

O requisito possui relação direta com a necessidade pública porque as máquinas serão empregadas em estradas rurais, áreas não pavimentadas, terrenos irregulares e frentes de serviço em que resistência ao rolamento e aderência podem variar significativamente.

A força suficiente permite que a máquina altere sua posição de trabalho, transponha pequenas inclinações e mantenha mobilidade compatível com seu peso.

A força de tração deve ser analisada juntamente com peso, sapatas, transmissão e condições do terreno, não constituindo isoladamente garantia de mobilidade.

O menor valor identificado entre as referências pesquisadas é o da Volvo, aproximadamente **172 kN, equivalentes a 17.539 kgf**, enquanto os demais apresentam valores superiores.

Assim, **17.500 kgf** representa um piso tecnicamente coerente. Ele preserva as cinco soluções e evita a adoção de 18.200 kgf ou valor superior sem necessidade demonstrada.

15. Força de escavação da caçamba – mínimo de 12.500 kgf

A força de escavação da caçamba relaciona-se à capacidade de penetração, corte, desagregação e carregamento dos materiais encontrados durante a execução dos serviços.

Em solos compactados, cascalho e materiais de maior resistência, força adequada na extremidade de trabalho é necessária para que a máquina desenvolva a função para a qual está sendo adquirida sem depender de número excessivo de tentativas ou ciclos.

O requisito deverá ser considerado conjuntamente com a força do braço, sistema hidráulico, geometria e capacidade da caçamba.

O levantamento apresenta aproximadamente **12.950 kgf na John Deere**, 13.766 kgf na LiuGong, 13.868 kgf na Volvo, 15.200 kgf na Komatsu e 15.500 kgf na Hyundai, segundo os critérios técnicos identificados nos respectivos catálogos.

Na John Deere são declarados **127 kN pelo critério ISO** para a força da caçamba.

O mínimo de **12.500 kgf** fica abaixo do menor valor pesquisado, permitindo margem técnica e de arredondamento e evitando elevar o requisito apenas para acompanhar os modelos de maior força.

Quando o fabricante divulgar valores conforme ISO, SAE ou outra metodologia, a documentação deverá identificar o método utilizado e a configuração considerada.

16. Força de escavação do braço – mínimo de 9.500 kgf

A força do braço está relacionada à capacidade de retração do conjunto de trabalho e movimentação do material em direção à máquina durante o ciclo de escavação.

O parâmetro é especialmente relevante em solos compactados ou escavações que exigem maior esforço de arraste, atuando de forma complementar à força da caçamba.

O comprimento do braço influencia diretamente o esforço disponível, razão pela qual a comprovação deverá corresponder ao mesmo braço efetivamente ofertado.

O levantamento indica valor próximo de **9.687 kgf na John Deere**, 10.707 kgf na LiuGong, 10.900 kgf na Hyundai, 11.115 kgf na Volvo e 13.000 kgf na Komatsu.

A Komatsu, por exemplo, informa até 127 kN/13.000 kgf segundo ISO 6015 na configuração analisada.

O mínimo de **9.500 kgf** assegura capacidade compatível com a classe, mantendo margem abaixo do menor valor pesquisado e evitando excluir equipamentos adequados apenas porque outras marcas apresentam força significativamente superior.

17. Tanque de combustível – mínimo de 320 litros

A capacidade mínima do tanque está associada à autonomia operacional da máquina entre os abastecimentos.

Essa característica possui relação concreta com a necessidade pública porque as escavadeiras poderão atuar em estradas rurais, localidades afastadas, frentes de drenagem e obras distantes de postos de combustível ou das estruturas municipais de apoio.

Reduzir a frequência de abastecimentos diminui interrupções da jornada, necessidade de deslocamento de estrutura de apoio e tempo improdutivo.

A capacidade do tanque não determina, isoladamente, autonomia, pois o consumo depende do motor, carga, modo de trabalho e operador. Ainda assim, constitui indicador objetivo para reduzir a necessidade de abastecimentos frequentes.

O levantamento identifica **320 L na John Deere, 390 L na Volvo, 400 L na Hyundai e Komatsu e 420 L na LiuGong**. A John Deere informa tanque de combustível de 320 litros.

Assim, **320 litros** corresponde ao piso do mercado pesquisado e atende à necessidade logística sem impor capacidades superiores sem fundamento específico.

18. Motor – mínimo de 4 cilindros

O mínimo de **quatro cilindros** tem caráter complementar à exigência de potência e busca assegurar configuração de motorização consolidada para máquinas desse porte.

O número de cilindros, entretanto, **não será tratado isoladamente como indicador de desempenho**, pois potência, torque, cilindrada, turboalimentação e gerenciamento eletrônico possuem influência mais direta sobre o comportamento do motor.

O levantamento demonstra que John Deere, Komatsu, LiuGong e Volvo utilizam motores de quatro cilindros, enquanto a Hyundai utiliza seis. A Komatsu PC200-10M0, por exemplo, possui motor de quatro cilindros.

Portanto, exigir seis cilindros, como previa o antigo descritivo, não encontra justificativa técnica suficiente para a necessidade pública atual e excluiria quatro das cinco soluções analisadas.

O mínimo de quatro mantém configuração compatível com a classe sem vincular o edital à arquitetura de uma única motorização.

19. Ano de fabricação 2026 ou superior, equipamento novo e sem utilização operacional anterior

A exigência objetiva assegurar aquisição de bem novo, sem desgaste decorrente de utilização anterior e com plena vida útil disponível para a Administração.

Como a contratação está sendo estruturada em 2026, adota-se o próprio exercício como referência mínima de fabricação.

A condição afasta máquinas usadas, recondicionadas, remanufaturadas, anteriormente locadas ou submetidas a utilização operacional.

Entretanto, não será interpretada de forma artificial como obrigação de horímetro absolutamente em **0,0 hora**. Serão admitidas horas estritamente necessárias a testes de fábrica, movimentação interna, carregamento, transporte, preparação, inspeção e entrega.

Essa formulação protege a finalidade pública — receber equipamento efetivamente novo — sem estabelecer condição materialmente impossível ou incompatível com os procedimentos normais de fabricação e entrega. A mesma interpretação foi adotada no modelo técnico da Escavadeira (A).

20. Motor turboalimentado

A turboalimentação é exigida por representar configuração de motorização compatível com a potência e o regime de trabalho esperados de escavadeiras dessa classe.

O sistema permite aumentar a massa de ar admitida pelo motor, sendo tecnologia consolidada em motores diesel destinados a máquinas pesadas e utilizada para obtenção de níveis adequados de potência e torque.

Isso não significa que o turbo, isoladamente, torne uma máquina mais produtiva. A exigência deverá ser analisada conjuntamente com a potência mínima e as características gerais da motorização.

Os equipamentos pesquisados utilizam motorização turboalimentada. Na Hyundai R220LC-9, o catálogo descreve motor diesel Cummins QSB6.7 turboalimentado e com intercooler.

Trata-se, portanto, de característica usual da classe, sem restrição a tecnologia exclusiva de determinado fabricante.

21. Ar-condicionado

O ar-condicionado é exigido para assegurar condições mínimas de conforto térmico e de permanência do operador na cabine fechada durante jornadas prolongadas.

A utilização ocorrerá em diferentes condições climáticas, inclusive períodos de temperaturas elevadas, exposição solar e ambientes com poeira, nos quais a manutenção da cabine fechada é desejável para proteção do operador.

Temperatura adequada contribui para reduzir fadiga e desconforto, favorecendo atenção, precisão dos comandos e segurança operacional.

Trata-se de característica amplamente presente na classe pesquisada. A Hyundai R220LC-9, por exemplo, dispõe de climatização automática com ar-condicionado e aquecimento.

Não será exigido sistema digital, automático ou de tecnologia específica: a necessidade pública é a **climatização da cabine**, evitando requisito de conforto excessivamente detalhado.

22. Cabine fechada com ROPS e FOPS/OPG

A exigência decorre diretamente da necessidade de proteção do operador durante atividades de escavação, movimentação de materiais e operação em terrenos irregulares.

A estrutura **ROPS** destina-se à proteção em situações de capotamento, enquanto **FOPS/OPG**, conforme nomenclatura e norma aplicáveis ao fabricante, destina-se à proteção contra queda ou penetração de objetos.

Nas frentes municipais existe possibilidade de desprendimento de terra, pedras, galhos e outros materiais, além da operação em taludes e superfícies de estabilidade variável, justificando tecnicamente ambas as proteções.

A exigência é funcional e não impõe nomenclatura exclusiva. Serão aceitas soluções ROPS e FOPS/OPG certificadas segundo a norma aplicável.

Em algumas máquinas a segunda proteção é opcional comercialmente. Isso não impede sua participação: o opcional poderá integrar a configuração ofertada. Na Hyundai, ROPS é de série e FOPS/FOG aparece como opcional. A Komatsu disponibiliza ROPS e OPG nível 1 na configuração indicada.

Assim, preserva-se segurança sem exigir que o componente seja necessariamente item padrão de fábrica.

23. Assento do operador ergonômico, ajustável e com cinto de segurança

A exigência relaciona-se às condições de segurança e ergonomia do posto de operação.

O operador permanece sentado por períodos prolongados, utilizando continuamente joysticks, pedais e demais comandos. A possibilidade de ajuste permite adequação à estatura e à posição de trabalho do usuário e contribui para reduzir fadiga.

O cinto de segurança constitui elemento de retenção essencial, especialmente durante deslocamentos, operações em terrenos irregulares ou eventual movimentação abrupta do equipamento.

A exigência não determinará tipo específico de suspensão do assento, número de regulagens, material ou tecnologia proprietária, pois tais detalhes não são necessários para atender à finalidade pública.

Há soluções dessa natureza em diferentes fabricantes. A Volvo, por exemplo, descreve assento ergonômico ajustável e cinto de segurança, enquanto a Komatsu relaciona assento com suspensão e cinto retrátil.

24. Alarme sonoro de deslocamento

O alarme é exigido como dispositivo preventivo destinado a alertar trabalhadores e demais pessoas próximas quando a máquina estiver em deslocamento.

Escavadeiras desse porte possuem áreas de visibilidade limitada e frequentemente operam em frentes onde circulam caminhões, servidores, operadores e outros equipamentos.

O aviso sonoro reduz o risco de aproximação inadvertida às zonas de movimentação, possuindo relação direta com a segurança das equipes.

A exigência é funcional: não será definida frequência, fabricante ou tecnologia específica do dispositivo.

O recurso encontra-se disponível nos equipamentos pesquisados, ainda que em alguns fabricantes seja opcional. A Hyundai R220LC-9 possui alarme de deslocamento entre os equipamentos de série. A Komatsu também relaciona alarme de deslocamento.

Quando opcional, deverá integrar a configuração entregue, não constituindo razão para excluir o fabricante.

25. Iluminação de trabalho

A iluminação de trabalho é necessária para assegurar visibilidade adequada da área operacional em situações de luminosidade reduzida, início ou final de jornada, condições meteorológicas adversas, áreas sombreadas e intervenções emergenciais.

A necessidade pública não exige determinada quantidade de faróis, tecnologia LED ou posicionamento específico.

O que se pretende é que a máquina possua iluminação funcional suficiente para execução segura das atividades para as quais foi contratada.

Dessa forma, evita-se transformar um requisito de segurança em descrição excessivamente prescritiva.

A John Deere disponibiliza seis luzes de trabalho LED em sua configuração, e a Komatsu relaciona quatro faróis de trabalho LED. A Hyundai também disponibiliza iluminação de trabalho em sua configuração comercial.

A comprovação poderá ocorrer por catálogo, ficha técnica, manual ou documento oficial da configuração ofertada.

26. Buzina

A buzina é exigida como instrumento de comunicação e advertência sonora durante a operação da máquina.
Nas frentes de obras, o operador necessita alertar trabalhadores, veículos e outros equipamentos sobre movimentações, aproximações ou condições de risco.
Trata-se de dispositivo simples, porém diretamente relacionado à segurança operacional, e sua exigência não envolve característica de desempenho que favoreça determinado fabricante.
Não serão estabelecidas características específicas de intensidade sonora, acionamento ou tecnologia além da funcionalidade de advertência.
A John Deere inclui buzina elétrica entre os equipamentos de cabine e a Komatsu também relaciona buzina elétrica em sua configuração.
Nos catálogos em que a informação não aparece expressamente, será admitida comprovação por manual, ficha técnica ou declaração oficial do fabricante, evitando exclusão baseada apenas na forma de apresentação do catálogo comercial.

27. Limpador/lavador de para-brisa

A exigência fundamenta-se na necessidade de assegurar visibilidade do operador durante chuva, presença de lama, poeira ou deposição de resíduos sobre o vidro frontal.
A operação em estradas rurais, obras de drenagem e terrenos naturais sujeita a máquina a condições ambientais nas quais a visibilidade pode ser prejudicada.
O limpador e o lavador permitem restabelecer essa visibilidade sem necessidade de interrupções frequentes da operação ou exposição do operador ao ambiente externo.
Trata-se de requisito funcional de segurança e operação, sem imposição de quantidade de velocidades, sistema automático ou outra tecnologia específica.
A Hyundai possui limpador de para-brisa entre os itens de série. A Komatsu possui comandos de limpador e lavador, e a John Deere apresenta limpador de para-brisa dianteiro.
Para preservar a competitividade, a ausência dessa informação em catálogo resumido não implicará automaticamente inabilitação quando a funcionalidade puder ser comprovada por documentação técnica oficial complementar.

28. Sistema de telemetria e monitoramento remoto – mínimo de 12 meses sem custo adicional

A telemetria é exigida em razão da necessidade de gestão patrimonial, operacional e de manutenção de equipamentos que poderão trabalhar em diferentes municípios e em frentes de serviço afastadas das sedes administrativas.
O sistema deverá permitir, no mínimo, acesso a **localização do equipamento, horas de operação, dados de utilização e informações ou alertas relacionados à manutenção**, possibilitando acompanhamento remoto e melhor planejamento da utilização da máquina.
A Administração não exigirá que a solução seja obrigatoriamente original do fabricante. Poderá ser sistema OEM ou solução instalada por empresa especializada, desde que tecnicamente compatível e sem interferência na segurança, funcionamento, sistemas elétricos ou eletrônicos e garantia do equipamento.
Essa opção é relevante para a competitividade, pois evita privilegiar fabricantes que possuem determinada plataforma proprietária de telemetria.
O levantamento demonstra diferentes soluções de mercado: Hyundai disponibiliza **Hi-Mate**, Komatsu utiliza **KOMTRAX**, John Deere dispõe de **JDLink** e LiuGong possui solução própria de telemetria. O Hi-Mate permite localização e informações remotas de operação e manutenção. O KOMTRAX disponibiliza informações de localização, operação e manutenção via gerenciamento remoto.
A funcionalidade deverá permanecer ativa por **no mínimo 12 meses contados do recebimento definitivo, sem custo adicional**, incluindo durante esse período licenças, assinaturas, conectividade, módulos, credenciais, aplicativos ou recursos indispensáveis à operação.

O período de 12 meses mostra-se proporcional por coincidir com o período mínimo de acompanhamento inicial da máquina e evitar obrigação de assinatura por prazo excessivamente longo que pudesse elevar os preços ou restringir soluções. Nada impede que a contratada ofereça período superior sem ônus.
Quando instalada por terceiro, a solução não poderá acarretar perda ou redução da garantia do equipamento.

29. Combustível – Diesel
O equipamento deverá possuir **motor movido a óleo diesel**, combustível compatível com o porte, a potência e a finalidade operacional da Escavadeira Hidráulica (B).
A exigência possui relação direta com a necessidade pública, considerando que o equipamento será empregado em serviços de infraestrutura urbana e rural, manutenção de estradas, drenagem, escavações e movimentação de materiais, inclusive em frentes de trabalho afastadas das sedes municipais.
A utilização de diesel proporciona compatibilidade com a estrutura de abastecimento normalmente empregada pelos municípios para máquinas pesadas, equipamentos rodoviários e demais veículos de serviço, facilitando a logística de combustível, o abastecimento em campo e a gestão da frota.
Em atividades desenvolvidas em áreas rurais ou locais afastados, a adoção de combustível amplamente utilizado em máquinas pesadas também reduz a necessidade de estrutura diferenciada de abastecimento exclusivamente para o equipamento.
O requisito não estabelece tipo comercial específico de diesel, tecnologia de injeção, fabricante do motor ou sistema proprietário de alimentação, evitando detalhamento superior ao necessário para atendimento da finalidade administrativa.
O levantamento de mercado demonstra que a motorização diesel constitui solução usual na classe pesquisada. A Hyundai R220LC-9, por exemplo, utiliza motor Cummins QSB6.7 diesel, eletrônico e turboalimentado. Os demais equipamentos pesquisados igualmente utilizam motores diesel.
Dessa forma, a exigência encontra correspondência nas soluções disponíveis no mercado e na infraestrutura operacional dos municípios, sem criar restrição indevida à competitividade. A mesma lógica foi utilizada na justificativa técnica da Escavadeira (A).

30. Equipamento completo com todos os itens da configuração efetivamente ofertada
A Escavadeira Hidráulica (B) deverá ser entregue **completa, montada e em condições imediatas de operação**, contendo todos os componentes, dispositivos, acessórios e equipamentos que integrem a configuração padrão efetivamente ofertada, bem como os opcionais necessários ao atendimento das especificações desta contratação.
A exigência relaciona-se à necessidade de assegurar que o investimento público resulte no recebimento de equipamento plenamente funcional, correspondente à configuração técnica considerada durante o julgamento da proposta, sem retirada de componentes normalmente integrantes do produto ou necessidade de aquisições complementares posteriores.
Os itens expressamente exigidos pela Administração deverão integrar obrigatoriamente a máquina entregue, ainda que determinado fabricante os classifique comercialmente como opcionais. Essa situação poderá ocorrer, por exemplo, com proteção FOPS/OPG, alarme de deslocamento, telemetria ou outro recurso que não seja padrão em todos os fabricantes.
Por outro lado, **não será exigido o fornecimento indiscriminado de todos os opcionais constantes do catálogo do fabricante**. Somente deverão ser fornecidos os componentes integrantes da configuração ofertada e aqueles necessários ao cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos.
Essa delimitação é relevante para a proporcionalidade da contratação: assegura-se a funcionalidade necessária à Administração sem impor acessórios que não possuam relação com a necessidade pública e que poderiam aumentar desnecessariamente o custo do equipamento.
A configuração entregue deverá corresponder àquela utilizada para comprovação das especificações técnicas, não sendo admitida a combinação de características de diferentes versões ou conjuntos de opcionais para demonstrar artificialmente o atendimento.

Trata-se, portanto, de exigência destinada a garantir **integridade da solução contratada**, sem direcionamento a fabricante específico e sem imposição de acessórios desnecessários. O mesmo critério foi adotado para a Escavadeira (A).

31. Manuais e documentação técnica do equipamento

A Escavadeira Hidráulica (B) deverá ser entregue acompanhada dos **manuais de operação e manutenção**, bem como da documentação técnica necessária à sua correta utilização, conservação, identificação e acompanhamento durante sua vida útil.

A exigência possui relação direta com a adequada gestão do patrimônio público, pois os operadores, responsáveis pela manutenção e servidores encarregados da fiscalização precisam ter acesso às orientações oficiais do fabricante para utilizar corretamente a máquina e realizar as intervenções preventivas previstas.

Os manuais deverão conter, conforme disponibilizado pelo fabricante, informações relativas à operação segura, controles e comandos, lubrificação, capacidades, intervalos de manutenção, inspeções periódicas, especificação de fluidos e demais procedimentos necessários à conservação do equipamento.

A ausência dessas informações poderia resultar em operação inadequada, manutenção fora dos intervalos recomendados, desgaste prematuro de componentes e até perda de cobertura de garantia, com potencial prejuízo ao patrimônio público.

A documentação deverá ser fornecida **em língua portuguesa ou acompanhada de versão ou tradução para a língua portuguesa**, permitindo sua efetiva utilização pelos operadores e servidores responsáveis.

Os manuais poderão ser disponibilizados **em meio físico ou digital**, desde que seja garantido acesso regular e permanente ao conteúdo durante a vida útil do equipamento. Não deverá ser aceita solução em que o manual somente possa ser consultado por credencial temporária, assinatura paga ou acesso que seja encerrado após a entrega.

Deverão acompanhar ainda a máquina, conforme aplicável, termo de garantia, documentos de identificação e origem e demais documentos normalmente fornecidos pelo fabricante e necessários ao recebimento e utilização do bem.

Não se exige formato editorial específico, quantidade determinada de manuais impressos ou outra formalidade sem utilidade operacional, preservando-se a competitividade e concentrando a exigência na efetiva disponibilidade das informações necessárias à Administração. Esse conteúdo segue o padrão definido para a Escavadeira (A).

32. Garantia mínima – 12 meses

A Escavadeira Hidráulica (B) deverá possuir **garantia mínima de 12 (doze) meses**, contados a partir do recebimento definitivo pelo município adquirente, sem prejuízo de prazo superior eventualmente oferecido pelo fabricante ou pela contratada.

A garantia tem por finalidade proteger o investimento público no período inicial de utilização do equipamento, assegurando que defeitos de fabricação, montagem ou funcionamento abrangidos pela cobertura sejam corrigidos sem transferência indevida do respectivo custo à Administração.

Trata-se de medida especialmente relevante em equipamento de elevado valor e utilização intensiva, composto por sistemas mecânicos, hidráulicos, eletrônicos e estruturais cuja eventual falha precoce pode resultar em paralisação da máquina e prejuízo à execução dos serviços públicos.

A garantia deverá abranger as situações previstas nas condições de garantia do equipamento, ressalvadas hipóteses comprovadamente decorrentes de acidente, desgaste normal, utilização inadequada ou descumprimento das rotinas de manutenção estabelecidas pelo fabricante.

Caso a garantia comercial do fabricante tenha início antes do recebimento definitivo — por exemplo, em razão de faturamento, ativação ou preparação da máquina — caberá à contratada assegurar que o município disponha de **pelo menos 12 meses efetivos de cobertura contados do recebimento definitivo**.

Durante o período de cobertura, as intervenções abrangidas pela garantia deverão compreender, conforme a natureza da falha, mão de obra, reparos e substituição de peças ou componentes necessários à restauração das condições normais de funcionamento, sem cobrança ao adquirente.

O prazo de **12 meses** representa período mínimo suficiente para proteção inicial do investimento, sem impor extensão de garantia excessivamente longa que pudesse provocar aumento de preços ou reduzir injustificadamente o universo competitivo. Serão naturalmente admitidos prazos superiores oferecidos sem prejuízo às demais condições.
O mesmo prazo e termo inicial foram adotados na Escavadeira (A).

33. Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito – CAT – não exigido
Para a **Escavadeira Hidráulica (B)**, **não será exigida a apresentação do Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito – CAT**.
A decisão decorre das características construtivas e da forma de utilização prevista para o equipamento. A máquina objeto da contratação é uma **escavadeira hidráulica dotada de material rodante sobre esteiras**, destinada à execução de serviços de escavação, movimentação de materiais, drenagem, manutenção de estradas, abertura e conservação de vias e demais atividades de infraestrutura.
Diferentemente de equipamentos sobre pneus que podem necessitar de deslocamento próprio entre diferentes frentes de trabalho por vias públicas, **não se prevê a circulação autônoma da escavadeira sobre esteiras em vias públicas urbanas ou rurais**.
Nos termos do art. 4º, § 2º, da Resolução CONTRAN nº 1.017/2024, a concessão de marca/modelo/versão e a emissão do CAT não se aplicam aos equipamentos que não serão objeto de registro na repartição competente ou que não sejam facultados a circular em vias públicas. O art. 10 da mesma Resolução relaciona o registro dos equipamentos de construção à circulação em via pública, e o art. 11 prevê o CAT como documento necessário ao respectivo registro no RENAVAM.
A Resolução também estabelece, em seu art. 17, vedação ao trânsito de trator de esteiras e misto em via pública aberta à circulação. Esse dispositivo é considerado de forma complementar, juntamente com a característica sobre esteiras da escavadeira e, principalmente, com a forma de utilização prevista nesta contratação.
Os deslocamentos externos entre municípios ou frentes de serviço serão realizados mediante **transporte apropriado, compatível com o peso e as dimensões do equipamento**, não integrando a finalidade da contratação o deslocamento rodoviário autônomo da máquina.
Dessa forma, **a apresentação de CAT não possui utilidade para o atendimento da necessidade pública identificada**, não acrescentando capacidade operacional, segurança no uso pretendido ou desempenho à escavadeira.
Sua exigência imporia documentação vinculada a finalidade de utilização que não integra a solução pretendida e poderia restringir a participação de equipamentos tecnicamente adequados sem benefício correspondente para a Administração.
Por essa razão, o CAT **não será exigido como requisito técnico, condição de participação ou condição de recebimento da Escavadeira Hidráulica (B)**. A fundamentação corresponde àquela adotada para a Escavadeira (A), ajustada à presente categoria.

34. Configuração efetivamente ofertada e preservação da competitividade
Os parâmetros técnicos mínimos estabelecidos para a **Escavadeira Hidráulica (B)** foram definidos a partir da necessidade operacional dos municípios consorciados e do levantamento comparativo de diferentes equipamentos disponíveis no mercado.
A pesquisa identificou pluralidade de fabricantes e modelos potencialmente capazes de atender à solução, entre eles Hyundai R220LC-9, John Deere 200G, Komatsu PC200-10M0, LiuGong 920Ees e Volvo EC210.
As marcas e modelos utilizados no levantamento possuem finalidade exclusivamente referencial, destinada a verificar a realidade do mercado, a disponibilidade de soluções e a proporcionalidade dos requisitos estabelecidos, **não constituindo indicação de marca para a futura contratação**.
Para comprovação do atendimento, **todos os parâmetros técnicos deverão corresponder à mesma marca, modelo, versão e configuração da máquina efetivamente ofertada e posteriormente entregue**.
Não será admitida, por exemplo, a utilização do peso operacional de uma configuração com determinada sapata, da profundidade de outra configuração com braço diferente, da força de escavação de outro braço ou da capacidade de

caçamba pertencente a versão distinta para formar artificialmente uma máquina que não existe na configuração efetivamente comercializada.
Assim, características como **peso operacional, largura e número de sapatas, roletes, comprimento da lança e do braço, profundidade de escavação, altura de despejo, capacidade da caçamba, vazão hidráulica, força de tração e forças de escavação** deverão corresponder ao conjunto que será efetivamente fornecido.
Caso o fabricante disponibilize diferentes braços, lanças, caçambas, sapatas, materiais rodantes, contrapesos ou outros componentes capazes de alterar os parâmetros técnicos, deverão ser utilizados exclusivamente os valores correspondentes à configuração ofertada.
A utilização de **opcionais será admitida**, inclusive quando necessária ao cumprimento de requisito técnico ou de segurança, desde que o componente seja homologado ou tecnicamente compatível com o modelo, esteja incluído no preço proposto e **seja efetivamente entregue instalado e em pleno funcionamento**, sem cobrança adicional posterior.
A comprovação poderá ocorrer mediante **catálogo, ficha técnica, manual, declaração do fabricante ou outra documentação técnica oficial e idônea** que permita identificar objetivamente a marca, modelo, versão e configuração considerada.
Nos parâmetros sujeitos a diferentes normas ou metodologias de medição, a documentação deverá identificar, quando aplicável, o critério utilizado. Para potência, deverá informar se o valor é bruto, líquido ou nominal quando essa informação estiver disponível; para forças de escavação, deverão ser identificados critérios como ISO, SAE ou outro padrão técnico reconhecido.
A Administração não utilizará diferenças meramente construtivas entre fabricantes para estabelecer barreiras sem relação com a necessidade pública. Os valores mínimos foram definidos para assegurar desempenho, segurança, funcionalidade e adequação ao serviço, **evitando exigências superiores às necessárias que possam restringir indevidamente a competitividade**.
A regra reproduz o critério adotado para a Escavadeira (A), segundo o qual não se admite a combinação seletiva de informações de configurações distintas e se permite a utilização de opcionais necessários ao atendimento, desde que efetivamente entregues.

ITEM 3 – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C)

Escavadeira hidráulica, com peso operacional mínimo de 22.000 kg, nova, ano de fabricação e modelo 2026 ou superior, sem utilização operacional anterior, admitidas apenas horas técnicas decorrentes de testes, movimentação logística e preparação para entrega; equipada com cabine fechada, ar-condicionado, estrutura de proteção ROPS e FOPS/OPG ou solução tecnicamente equivalente, assento ergonômico e ajustável, com apoio para os braços e cinto de segurança, rádio AM/FM ou sistema de áudio integrado equivalente e sinalizador rotativo (giroflex); motor a diesel, turboalimentado, com no mínimo 6 cilindros e potência mínima de 148 HP, conforme valor oficialmente declarado pelo fabricante, devendo ser identificado o respectivo critério de medição, atendendo à legislação vigente aplicável quanto à emissão de poluentes; carro inferior com no mínimo 49 sapatas de cada lado, largura das sapatas de no mínimo 600 mm, no mínimo 8 (oito) roletes inferiores e 2 (dois) roletes superiores de cada lado e comprimento total do material rodante de no mínimo 4.440 mm; caçamba com capacidade mínima de 1,20 m³, equipada com dentes; lança com comprimento mínimo de 5.600 mm e braço com comprimento mínimo de 2.900 mm; profundidade máxima de escavação de no mínimo 6.500 mm; vazão máxima combinada das bombas hidráulicas principais de no mínimo 420 L/min; força de escavação da caçamba de no mínimo 14.000 kgf, admitida comprovação em unidade equivalente; força de tração de no mínimo 18.000 kgf, admitida comprovação em kN ou unidade equivalente; força de escavação do braço de no mínimo 10.000 kgf, admitida comprovação em unidade equivalente; no mínimo 3 (três) modos selecionáveis de operação ou potência; tanque de combustível com capacidade mínima de 400 litros; bomba auxiliar elétrica para reabastecimento de combustível, instalada e operacional; sistema de iluminação de trabalho adequado à operação em condições de baixa luminosidade, buzina, alarme sonoro de deslocamento e limpador de para-brisa; sistema de telemetria e monitoramento remoto, original do fabricante ou solução compatível instalada por empresa especializada, entregue ativado e disponível por no mínimo 12 (doze) meses, sem custo adicional, sem interferência nos sistemas eletrônicos e sem prejuízo à garantia

do equipamento; comprimento total máximo para transporte de 9.650 mm, largura total máxima para transporte de 3.100 mm e altura máxima até o topo da cabine de 3.100 mm; todos os requisitos técnicos deverão ser comprovados considerando a mesma marca, modelo, versão e configuração efetivamente ofertados, não sendo admitida a combinação de características pertencentes a configurações distintas; garantia mínima de 12 (doze) meses, contados do recebimento definitivo do equipamento.

Equipamentos de referência: LiuGong 922E LC[12], XCMG XE225BR[13], NEW HOLLAND E215C EVO[14], Case CX220[15], Jonh Deere 210G LC[16], KOMATSU PC210 LC[17], SHANTUI SE215W[18], ou equivalente, ou similar ou de melhor qualidade.

Segue quadro comparativo das diferentes marcas disponíveis no mercado:

[12] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://liugongla.com/wp-content/uploads/2026/05/922E_Folheto_PTBR-2.pdf
[13] Fonte: XCMG XE225BR - https://xcmg-america.com/produtos/xe225br/
[14] Fonte: https://construction.newholland.com/pt-br/southamerica/equipamentos/linha-completa/escavadeiras-hidraulicas/e215c-evo e chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cnhi-p-001-delivery.sitecorecontenthub.cloud/api/public/content/dcf66d8424b04e9ba08558e3c667b21a?v=31ae71ea
[15] Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cnhi-p-001-delivery.sitecorecontenthub.cloud/api/public/content/55b1e88c3ca845c7a758d841995a3af0?v=6710140c
[16] Fonte: https://johndeere.widen.net/s/p9rgwmbsjq/me210pabpt-210-p-tier-escavadeira-pt-br
[17] Fonte: https://www.komatsu.com.br/uploads/produtos/catalogo/ff9d7363fa.pdf
[18] Fonte: https://www.shantuidobrasil.com.br/se215w E chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.shantuidobrasil.com.br/_files/ugd/31bda5_0eeaa5089b8d424fbe7a620abf1f172e.pdf

QUADRO COMPARATIVO DE MERCADO – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C)									
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CASE CX220C	JOHN DEERE 210 P	KOMATSU PC210LC-10M0	LIUGONG 922E	NEW HOLLAND E215C EVO	SHANTUI SE215W	XCMG XE225BR	REQUISITO EDITAL (Tipo C)
1	Potência do motor (HP)	158,5 bruta	159 líquida	165 líquida	169 bruta / 159 líquida	148 líquida	191 bruta / 177 líquida	181 bruta / 174 líquida	≥ 148 HP
2	Peso operacional (kg)	22.149	21.914	22.450	20.000–23.100	22.100	22.050	22.100–22.500	≥ 22.000 kg
3	Sapata – largura (mm)	600	600/700/800	600/700/800	600; 700 opc.	600	600/700	700 padrão; 600/800 opc.	≥ 600 mm
4	Número de sapatas por lado	49	49	49	49	N/C	49	47	≥ 49
5	Roletes superiores por lado	2	2	2	2	N/C	2	2	≥ 2
6	Roletes inferiores por lado	8	8	9	8	N/C	8	8	≥ 8
7	Comprimento do material rodante (mm)	4.470	4.460	4.450	N/C	N/C	4.400	4.255	≥ 4.440 mm
8	Comprimento da lança (mm)	5.700	5.700	5.700	5.710	5.700	5.700	5.680	≥ 5.600 mm
9	Comprimento do braço (mm)	2.940	2.910	2.925	2.915	2.400	2.925	2.910	≥ 2.900 mm
10	Profundidade máxima de escavação (mm)	6.650	6.680	6.510	6.562	6.110	6.690	6.680	≥ 6.500 mm
11	Altura máxima de descarga (mm)	6.810	7.180	7.165	7.170	6.590	7.190	6.780	Informar
12	Capacidade da caçamba (m³)	1,30	1,20	1,20	1,20	1,30	1,20–1,40	1,20	≥ 1,20 m³, com dentes
13	Vazão máxima das bombas principais (L/min)	422	424	475	448	422	520	450	≥ 420 L/min
14	Força de tração (kgf)	19.170	20.700	18.200	22.434	19.170	21.822	20.190	≥ 18.000 kgf
15	Força de escavação da caçamba	138 kN / 148 kN Power-Up	158 kN ISO	149 kN / 15.200 kgf	152,5 kN	152 kN	137 kN / 14.276 kgf	149 kN / 15.194 kgf	≥ 14.000 kgf
16	Força de escavação do braço	101 kN / 109 kN Power-Up	114 kN ISO	108 kN / 11.000 kgf	105 kN	132 kN	99 kN / 10.197 kgf	111 kN / 11.319 kgf	≥ 10.000 kgf
17	Tanque de combustível (L)	410	403	400	420	N/C	405	400	≥ 400 L
18	Motor – nº de cilindros	6	6	6	6	N/C	6	6	≥ 6
19	Combustível	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
20	Motor turboalimentado	Sim	Sim	Sim	Sim	N/C	Sim	Sim	Sim
21	Emissões	Tier 3 / MAR-I	Estágio IIIA	MAR-1	Nível III / IIIA / MAR-1	N/C	MAR-I / Tier III	MAR-I / Tier III	Conforme legislação aplicável
22	Modos de operação/potência	3 – SP/H/Auto	3 modos	6	N/C	N/C	6	7	≥ 3 modos
23	Comprimento total para transporte (mm)	9.400	9.530	9.550	N/C	N/C	9.625	9.620	≤ 9.650 mm
24	Largura total para transporte (mm)	2.990	2.820	3.080	N/C	N/C	2.900	2.990	≤ 3.100 mm
25	Altura até o topo da cabine (mm)	2.950	2.950	3.045	3.040	N/C	3.100	3.129	≤ 3.100 mm
26	Cabine fechada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Obrigatória
27	Ar-condicionado	Automático	Sim	Automático	Sim	N/C	Sim	Sim	Obrigatório
28	ROPS	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Obrigatório
29	FOPS/OPG	FOPS Nível 1	FOPS Nível 1	FOPS/OPG disponível	FOPS	FOPS	FOPS	FOPS opcional	Obrigatório na configuração entregue
30	Assento ergonômico + cinto	Sim	Sim	Sim	N/C	N/C	Sim	Sim	Obrigatório
31	Rádio	AM/FM + Bluetooth + USB	AM/FM	N/C	N/C	N/C	AM/FM/USB	AM/FM/MP3/USB	Rádio AM/FM ou sistema de aúúdio integrado
32	Sinalizador rotativo/giroflex	Opcional	N/C	N/C	N/C	N/C	Sim	N/C	Obrigatório, podendo ser instalado
33	Bomba de reabastecimento	Opcional	Opcional	N/C	N/C	De série ≥21 t	Opcional	Opcional	Obrigatória, instalada e operacional
34	Iluminação de trabalho	Sim	6 LED	Sim	Sim	N/C	LED	Sim	Sistema de iluminação para trabalho noturno
35	Buzina	Sim	Sim	N/C	Sim	N/C	Sim	Sim	Obrigatória
36	Alarme de deslocamento	Sim	Sim	N/C	Sim	N/C	Sim	N/C	Obrigatório
37	Limpador de para-brisa	Sim	Sim	Sim	Sim	N/C	Sim	Sim	Obrigatório
38	Telemetria/monitoramento	SiteWatch opcional	JDLink	KOMTRAX	Sim	N/C	GPS Shantui	Opcional	Sistema de telemetria por no mínimo 12 meses, sem custo adicional
39	Garantia	—	—	—	—	—	—	—	Mínimo 12 meses a partir do recebimento definitivo
40	CAT	—	—	—	—	—	—	—	NÃO EXIGIR

N/C = não consta no catálogo analisado.

JUSTIFICATIVA TÉCNICA – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C)

1. Potência do motor – mínimo de 148 HP

A potência mínima de 148 HP é compatível com a classe operacional pretendida e assegura reserva suficiente para o acionamento simultâneo dos sistemas hidráulicos, translação e demais funções da escavadeira em serviços contínuos de escavação, carregamento e movimentação de materiais. O levantamento identificou equipamentos da mesma categoria com diferentes formas de declaração de potência — bruta, líquida ou nominal — razão pela qual não se mostra adequado restringir a comprovação exclusivamente a uma dessas metodologias. O fabricante deverá informar o valor e o respectivo critério de medição, permitindo avaliação objetiva da proposta. A pesquisa encontrou máquinas desde 148 HP líquidos até valores superiores a 170 HP líquidos, demonstrando que o patamar não direciona a contratação a um único fabricante.

2. Peso operacional – mínimo de 22.000 kg

O peso operacional mínimo de 22.000 kg caracteriza o porte exigido para a Tipo C e está relacionado à estabilidade do conjunto durante operações de escavação, aplicação das forças de desagregação e movimentação de materiais. A massa da máquina atua como elemento de reação aos esforços produzidos pelo conjunto lança-braço-caçamba, especialmente em terrenos irregulares e trabalhos de maior severidade. O valor foi fixado como limite de classe, sem estabelecimento de peso máximo, evitando restrição desnecessária a projetos mais robustos. O mercado pesquisado apresenta diversas máquinas na faixa de aproximadamente 22 toneladas.

3. Largura das sapatas – mínimo de 600 mm
A largura mínima de 600 mm busca proporcionar superfície de apoio adequada ao peso da máquina, contribuindo para distribuição das cargas no terreno, estabilidade e redução da pressão específica sobre o solo. A medida é compatível com escavadeiras desta classe e permite utilização em solos naturais, áreas rurais, obras de drenagem e demais condições encontradas nos municípios. Foram identificadas configurações de 600, 700 e 800 mm, de modo que a especificação estabelece apenas um piso funcional e preserva diferentes soluções construtivas.

4. Número mínimo de 49 sapatas por lado
O número de sapatas não é adotado isoladamente como indicador de desempenho, mas em conjunto O material rodante da escavadeira deverá possuir, no mínimo, **49 sapatas em cada lado**. As sapatas são fixadas aos elos da corrente de esteira e, em conjunto com o passo da corrente, rodas-guia, rodas motrizes, roletes e dimensões do chassi inferior, definem a geometria do circuito de rodagem da máquina. Assim, a quantidade de sapatas não é utilizada isoladamente como índice de capacidade ou produtividade, mas como um dos parâmetros construtivos destinados a assegurar, para a classe de equipamento pretendida, uma configuração de **material rodante longo e compatível com operações severas de escavação**.
Para máquinas com peso operacional igual ou superior a 22.000 kg, submetidas a ciclos repetitivos de escavação, carregamento, giro e deslocamento sobre terrenos naturais e irregulares, é necessário que o carro inferior apresente geometria capaz de suportar adequadamente as reações geradas pelo conjunto lança–braço–caçamba. Durante a penetração e o enchimento da caçamba ocorrem esforços que tendem a produzir transferência longitudinal de carga e movimento de arfagem da máquina, sendo o material rodante responsável por transmitir essas reações ao solo e manter o conjunto adequadamente apoiado.
Por essa razão, o número mínimo de 49 sapatas é especificado **conjuntamente** com largura mínima das sapatas de 600 mm, mínimo de 8 roletes inferiores por lado e comprimento do material rodante de, no mínimo, 4.440 mm. Esses requisitos formam um conjunto coerente de características do carro inferior e buscam evitar a aquisição de configurações mais curtas ou leves de material rodante que, embora possam possuir potência e peso global próximos, apresentem arquitetura distinta daquela considerada necessária para o regime operacional pretendido.
Importa ressaltar que **não se atribui às 49 sapatas, isoladamente, a função de aumentar a estabilidade ou reduzir a pressão sobre o solo**, pois tais comportamentos dependem também do comprimento efetivo de contato da esteira, largura das sapatas, distribuição de massas e geometria do material rodante. O número mínimo é, portanto, adotado como requisito construtivo complementar aos demais parâmetros do carro inferior.
O levantamento de mercado demonstra que essa configuração não é exclusiva de determinado fabricante. **CASE CX220C Série 2, John Deere 210 P, Komatsu PC210LC-10M0, LiuGong 922E e Shantui SE215W** apresentam 49 sapatas por lado, evidenciando pluralidade de soluções comerciais compatíveis com o requisito. Na CASE, por exemplo, a configuração analisada possui 49 sapatas por lado, 8 roletes inferiores, 2 superiores e comprimento total da esteira de 4.470 mm, demonstrando a integração desses elementos na arquitetura do material rodante. A Komatsu PC210LC também apresenta 49 sapatas por lado, dois roletes superiores e nove inferiores.

5. Roletes superiores – mínimo de 2 por lado
Os roletes superiores apoiam e guiam o ramo superior da corrente de esteira, contribuindo para alinhamento e funcionamento regular do material rodante. Para o comprimento e porte pretendidos, dois roletes superiores por lado constituem configuração amplamente utilizada no mercado pesquisado e compatível com a classe da máquina. A exigência não estabelece tecnologia ou projeto proprietário, apenas um arranjo mínimo comum aos equipamentos analisados.

6. Roletes inferiores – mínimo de 8 por lado
Os roletes inferiores transmitem ao material rodante parcela significativa da carga da máquina e mantêm o apoio da corrente ao longo do deslocamento. A exigência de oito unidades por lado é compatível com o porte de aproximadamente 22 toneladas e com o carro inferior longo pretendido, oferecendo distribuição adequada das

cargas ao longo da esteira. Entre os fabricantes pesquisados, foram encontradas configurações com oito e nove roletes inferiores, evidenciando proporcionalidade do mínimo.

7. Comprimento do material rodante – mínimo de 4.440 mm

O material rodante deverá possuir **comprimento total mínimo de 4.440 mm**, considerado o comprimento longitudinal do conjunto de esteiras indicado pelo fabricante para a configuração ofertada.

Esse parâmetro é utilizado como característica geométrica do carro inferior e como elemento complementar para caracterizar uma configuração de **material rodante longo**, compatível com escavadeiras hidráulicas da classe operacional pretendida. O comprimento total do conjunto está relacionado à disposição longitudinal da roda-guia, roda motriz, corrente, sapatas e roletes, influenciando a geometria geral do chassi inferior e a forma pela qual as cargas e reações de trabalho são transmitidas ao material rodante.

Durante os ciclos de escavação, especialmente na penetração da caçamba, fechamento do braço, elevação de material e operações executadas com o implemento afastado do centro de giro, surgem esforços que provocam transferência longitudinal de carga e tendência de arfagem do equipamento. Um carro inferior dimensionado para essa classe de máquina contribui para que essas solicitações sejam absorvidas e transmitidas ao solo por uma estrutura compatível com o peso operacional e com as forças desenvolvidas pelo conjunto lança–braço–caçamba.

O valor de **4.440 mm não é considerado isoladamente como medida direta de estabilidade**, pois a estabilidade efetiva depende também do comprimento de contato das esteiras com o solo, largura das sapatas, bitola, posição do centro de gravidade, distribuição de massas e geometria do equipamento de trabalho. O requisito é adotado como parte de um conjunto técnico formado também por **peso operacional mínimo de 22.000 kg, 49 sapatas por lado, largura mínima de 600 mm e mínimo de 8 roletes inferiores por lado**, permitindo definir uma arquitetura de carro inferior compatível com o porte e o regime de utilização pretendidos.

A fixação desse mínimo também evita que máquinas de porte nominal semelhante sejam ofertadas com configurações de material rodante significativamente mais curtas, concebidas com geometria distinta daquela considerada adequada para operações contínuas de escavação, abertura de valas, conformação de taludes e movimentação de materiais em terrenos naturais e irregulares.

O levantamento de mercado demonstrou pluralidade de fabricantes com valores próximos e superiores ao mínimo estabelecido. A **CASE CX220C Série 2** apresenta comprimento total da esteira de **4.470 mm**; a **John Deere 210 P**, aproximadamente **4.460 mm**; e a **Komatsu PC210LC-10M0**, **4.450 mm**.

Dessa forma, o mínimo de **4.440 mm** não reproduz a dimensão exata de um único equipamento nem adota o maior valor encontrado no mercado. Trata-se de limite inferior coerente com a configuração de material rodante longo pretendida pela Administração, tecnicamente associado ao conjunto do carro inferior e disponível em múltiplos fabricantes, preservando competição entre soluções distintas.

8. Comprimento da lança – mínimo de 5.600 mm

A lança constitui o primeiro elemento do conjunto de trabalho e influencia alcance, profundidade e geometria de escavação. O mínimo de 5.600 mm assegura envelope operacional compatível com as atividades de abertura de valas, drenagem, conformação de taludes, escavação e carregamento. O levantamento identificou lanças entre aproximadamente 5.680 e 5.710 mm nas configurações pesquisadas, de modo que o piso de 5.600 mm possui margem técnica e não reproduz a dimensão exata de determinado fabricante.

9. Comprimento do braço – mínimo de 2.900 mm

O braço de penetração deverá possuir comprimento mínimo de **2.900 mm**, por constituir elemento determinante da geometria de trabalho da escavadeira e influenciar diretamente o alcance horizontal, a profundidade de escavação e a posição em que a caçamba consegue atuar em relação ao ponto de apoio da máquina.

A dimensão mínima estabelecida é necessária para que o equipamento disponha de envelope operacional compatível com os serviços previstos, especialmente abertura e aprofundamento de valas, execução e manutenção de drenagens, conformação e limpeza de taludes, escavações junto a margens e movimentação de materiais em locais onde nem sempre é possível posicionar o material rodante imediatamente junto ao ponto de escavação.

Braços de menor comprimento reduzem o alcance disponível e podem exigir maior número de reposicionamentos da máquina para atingir determinada extensão ou profundidade de serviço. Esses reposicionamentos interrompem o ciclo produtivo, aumentam o tempo de execução e ampliam os deslocamentos do material rodante sobre o terreno. O comprimento mínimo também permite que, em determinadas operações junto a valas, margens ou taludes, a escavadeira trabalhe mantendo maior afastamento entre o material rodante e a borda da escavação, reduzindo a necessidade de aproximação excessiva do equipamento ao ponto de trabalho.
Ressalta-se que **o comprimento do braço não é considerado isoladamente como indicador de capacidade da escavadeira**. O envelope efetivo de trabalho resulta da combinação entre lança, braço, geometria das articulações, curso dos cilindros e caçamba. Por essa razão, o requisito de braço mínimo de 2.900 mm é estabelecido conjuntamente com **lança mínima de 5.600 mm e profundidade máxima de escavação de, no mínimo, 6.500 mm**, formando um conjunto geométrico coerente com a necessidade operacional.
Também não se parte da premissa de que um braço maior seja, por si só, sempre superior. O aumento do braço modifica a relação de alavanca do implemento e pode influenciar as forças disponíveis na extremidade do conjunto. Por isso, além da dimensão mínima de 2.900 mm, são especificadas separadamente forças mínimas de escavação do braço e da caçamba, assegurando que o ganho de alcance não resulte em desempenho insuficiente de desagregação.
Assim, o mínimo de **2.900 mm** tem por finalidade assegurar alcance e geometria operacional adequados aos serviços previstos, reduzir reposicionamentos desnecessários e permitir atuação em escavações de maior porte, sem substituir os demais requisitos de desempenho mecânico exigidos para o conjunto de trabalho.

10. Profundidade máxima de escavação – mínimo de 6.500 mm

A escavadeira deverá possuir **profundidade máxima de escavação de, no mínimo, 6.500 mm**, considerando a mesma configuração de lança, braço, caçamba e material rodante efetivamente ofertada.
A profundidade máxima de escavação constitui parâmetro funcional do equipamento, pois define o limite vertical de atuação da caçamba abaixo do plano de apoio da máquina. Esse alcance é especialmente relevante em serviços de abertura e aprofundamento de valas, implantação e manutenção de sistemas de drenagem, escavações para obras de infraestrutura, limpeza de canais, conformação de taludes e outras intervenções que exijam atuação em cotas inferiores ao nível em que a escavadeira se encontra posicionada.
O mínimo de **6.500 mm** foi estabelecido para permitir que essas atividades sejam executadas sem necessidade frequente de rebaixamento da plataforma de trabalho, criação de acessos intermediários ou sucessivos reposicionamentos da máquina exclusivamente para alcançar a profundidade necessária. Essas operações adicionais reduzem a produtividade, aumentam o tempo de execução e podem exigir movimentação desnecessária de solo para preparação do local de trabalho.
A disponibilidade de maior profundidade também permite que, em determinadas situações, a escavadeira permaneça posicionada em superfície mais estável e afastada da borda da escavação, evitando que a obtenção da cota necessária dependa da aproximação excessiva do material rodante ou da execução de patamares provisórios.
Ressalta-se que a profundidade máxima não decorre apenas do comprimento do braço. Ela resulta da **geometria integrada da lança, braço, articulações, cilindros hidráulicos e caçamba**. Por essa razão, o valor de 6.500 mm é exigido como desempenho efetivamente alcançado pelo conjunto ofertado e deve ser comprovado na mesma configuração apresentada para atendimento dos demais requisitos técnicos.
O parâmetro deve ser analisado em conjunto com a exigência de **lança mínima de 5.600 mm e braço mínimo de 2.900 mm**, formando um envelope de trabalho compatível com o porte da Escavadeira Hidráulica Tipo C. Não se busca simplesmente a maior profundidade disponível no mercado, mas um patamar mínimo considerado suficiente para evitar que uma máquina de aproximadamente 22 toneladas apresente geometria de trabalho inferior à necessária às atividades previstas.
Assim, a profundidade mínima de **6.500 mm** é adotada como requisito de desempenho operacional, destinado a assegurar capacidade efetiva de escavação em profundidade, reduzir intervenções preparatórias e reposicionamentos desnecessários e proporcionar maior versatilidade na execução dos serviços.

11. Altura máxima de descarga – informar

Não se estabelece valor mínimo de altura de descarga porque as máquinas que atendem ao envelope de escavação apresentam geometrias distintas de lança e braço. A característica deverá apenas ser informada para conhecimento e conferência da configuração ofertada. Dessa forma, evita-se transformar uma informação dimensional secundária em fator desnecessário de exclusão.

12. Caçamba – capacidade mínima de 1,20 m³, com dentes

A capacidade mínima de 1,20 m³ é compatível com o porte da máquina e proporciona volume adequado para escavação e carregamento, preservando produtividade nos serviços municipais. O requisito é amplamente atendido: os equipamentos pesquisados oferecem caçambas de 1,20 m³ ou superiores. A exigência de dentes decorre da necessidade de penetração e desagregação de solos naturais e materiais compactados, sendo elemento funcional do implemento.

13. Vazão das bombas hidráulicas principais – mínimo de 420 L/min

A vazão hidráulica disponível influencia a velocidade dos atuadores e a possibilidade de realização simultânea de movimentos, com reflexo direto nos ciclos de escavação e produtividade. O mínimo de 420 L/min estabelece capacidade hidráulica compatível com a classe de 22 toneladas, sem exigir o maior desempenho disponível. O levantamento apresentou valores de aproximadamente 422 a 520 L/min entre os modelos analisados, demonstrando ampla disponibilidade.

14. Força de tração – mínimo de 18.000 kgf

A escavadeira deverá possuir força de tração mínima de 18.000 kgf, equivalente a aproximadamente 176,5 kN, conforme valor declarado pelo fabricante para o sistema de translação do equipamento.

A força de tração corresponde à capacidade do conjunto de translação de desenvolver esforço longitudinal nas esteiras para promover o deslocamento da máquina. Esse esforço resulta da atuação dos motores hidráulicos de translação, dos redutores finais e do conjunto roda motriz–esteira, sendo particularmente relevante para equipamentos de elevado peso operacional que executam deslocamentos sobre terreno natural, superfícies irregulares, rampas e frentes de serviço não pavimentadas.

Para uma escavadeira com peso operacional mínimo de 22.000 kg, é necessário que o sistema de translação disponha de esforço compatível com a massa do conjunto, de forma a evitar condição em que o equipamento possua porte e capacidade de escavação elevados, porém apresente capacidade insuficiente de movimentação no próprio ambiente de trabalho. O requisito está relacionado, portanto, à mobilidade operacional da máquina entre os diferentes pontos da frente de serviço e à sua capacidade de realizar manobras e deslocamentos curtos sob condições usuais de terraplenagem e escavação.

O valor mínimo de 18.000 kgf representa aproximadamente 82% do peso operacional mínimo especificado para a máquina, constituindo relação compatível com a classe do equipamento e suficiente para assegurar esforço de translação adequado, sem exigir níveis excepcionalmente elevados de força.

A força de tração assume maior importância em deslocamentos sobre rampas, solos deformáveis, terrenos irregulares ou superfícies com maior resistência ao rolamento, situações em que o sistema de translação necessita vencer simultaneamente a resistência decorrente do peso da máquina, da inclinação do terreno e das condições de contato das esteiras com o solo.

Ressalta-se que a força de tração declarada não corresponde, necessariamente, à força efetivamente transmissível ao solo em qualquer condição, uma vez que o esforço utilizável também é limitado pela aderência entre as sapatas e o terreno. O parâmetro deve ser compreendido como a capacidade mecânico-hidráulica máxima do sistema de translação, e não como garantia isolada de desempenho em qualquer tipo de solo ou declividade.

Por essa razão, o requisito é analisado conjuntamente com o peso operacional, largura das sapatas, configuração do material rodante e características do sistema de translação, formando um conjunto coerente para assegurar mobilidade e estabilidade operacional compatíveis com as atividades previstas.

O mínimo de 18.000 kgf foi definido como patamar suficiente para a classe da Escavadeira Hidráulica Tipo C, sem adoção dos maiores valores disponíveis no mercado. A especificação busca assegurar capacidade efetiva de

deslocamento e manobra do equipamento nas condições usuais de serviço, mantendo proporcionalidade entre o porte da máquina e o desempenho exigido do sistema de translação.

15. Força de escavação da caçamba – mínimo de 14.000 kgf
A força de desagregação da caçamba traduz a capacidade do implemento de penetrar e romper o material durante a escavação. O piso de 14.000 kgf é coerente com serviços em solos compactados, materiais naturais e atividades de abertura e limpeza, sem alcançar os maiores valores disponíveis no mercado. Os catálogos analisados apresentam forças próximas ou superiores a esse patamar. Para a comprovação, devem ser aceitos valores em kN, com conversão técnica quando necessário, desde que identificado o método de medição.

16. Força de escavação do braço – mínimo de 10.000 kgf
A força do braço representa a capacidade de recolhimento do material e complementa a força da caçamba durante o ciclo de escavação. O mínimo de 10.000 kgf assegura capacidade adequada sem reproduzir valores elevados de modelos específicos. A pesquisa apresenta equipamentos próximos desse patamar, como Shantui e CASE, além de diversas soluções acima de 10.500 kgf. O critério deve admitir comprovação em kN ou kgf, observada a equivalência de unidades e a norma utilizada pelo fabricante.

17. Tanque de combustível – mínimo de 400 litros
O reservatório de 400 litros proporciona autonomia compatível com uma jornada prolongada de trabalho e reduz interrupções para abastecimento, aspecto relevante em frentes de serviço afastadas das estruturas municipais. O mínimo é proporcional à classe e encontra ampla oferta no mercado: foram identificados reservatórios de 400, 403, 405, 410 e 420 litros.

18. Motor com no mínimo 6 cilindros
A quantidade de cilindros é uma característica construtiva e, isoladamente, não determina desempenho, eficiência ou durabilidade. Sua justificativa é menos robusta que parâmetros diretamente mensuráveis, como potência, torque e capacidade hidráulica.
Caso a Administração opte por mantê-la, o requisito encontra suporte na pluralidade identificada para esta classe: CASE, John Deere, Komatsu, LiuGong, Shantui e XCMG utilizam motores de seis cilindros nas configurações pesquisadas. Assim, embora seja restritivo em relação a eventuais arquiteturas alternativas, não constitui característica exclusiva de um fabricante.

19. Ano de fabricação e condição de novo
O equipamento deverá possuir ano de fabricação igual ou superior a 2026, ser novo e não possuir utilização operacional anterior. Admite-se a existência de horas estritamente técnicas decorrentes de testes de fábrica, inspeções, movimentações logísticas, carregamento, descarregamento e preparação para entrega, desde que não caracterizem utilização produtiva anterior. A medida busca assegurar o recebimento de bem novo e correspondente à geração contratada, sem estabelecer a artificial exigência de “zero hora”.

20. Combustível – diesel
A motorização diesel é compatível com a classe, regime de trabalho e infraestrutura de abastecimento disponível para máquinas pesadas. Todos os equipamentos suficientemente documentados no levantamento utilizam motores diesel, o que demonstra tratar-se de solução consolidada e amplamente disponível.

21. Motor turboalimentado
A turboalimentação permite maior densidade de potência e aproveitamento do motor, sendo tecnologia corrente nas escavadeiras desta faixa. O requisito é compatível com as demandas de operação sob carga e encontra pluralidade entre os fabricantes pesquisados.

22. Emissões de poluentes

O equipamento deverá atender à legislação brasileira de emissões vigente e aplicável à sua categoria e ano de fabricação. Não se recomenda fixar exclusivamente a expressão histórica "Tier III/MAR-I" se norma mais atual for obrigatória para equipamentos fabricados no período da contratação. A redação por conformidade legal evita exigir tecnologia superada ou impedir solução que cumpra padrão ambiental mais recente.

23. Modos de operação/potência – mínimo de 3

escavadeira deverá dispor de, no mínimo, **3 modos selecionáveis de operação ou potência**, destinados ao gerenciamento do conjunto motor-hidráulico conforme a intensidade e a natureza do serviço executado.

Esses modos permitem alterar a estratégia de funcionamento do equipamento, especialmente rotação do motor, resposta hidráulica, disponibilidade de potência e priorização entre produtividade e economia de combustível. Em uma escavadeira hidráulica, a demanda energética não é constante: serviços de desagregação de material mais resistente, carregamento intensivo, acabamento, nivelamento, movimentações leves e períodos de menor solicitação exigem respostas diferentes do conjunto motriz e hidráulico.

A existência de pelo menos três níveis de operação permite, de forma funcional, distinguir situações de **maior desempenho**, **operação intermediária ou geral** e **operação econômica**, possibilitando ao operador adequar a resposta da máquina ao esforço efetivamente necessário. Essa capacidade contribui para reduzir consumo de combustível, ruído, desgaste desnecessário dos componentes e geração de calor no sistema hidráulico quando não é necessária a utilização da potência máxima.

O requisito também favorece melhor aproveitamento do equipamento em diferentes frentes de trabalho, pois evita que toda atividade seja executada com uma única estratégia fixa de potência e vazão. Em serviços pesados, o operador pode priorizar capacidade e velocidade de ciclo; em serviços moderados ou de precisão, pode utilizar configuração menos agressiva; e, em atividades de baixa solicitação, pode adotar modo voltado à economia.

O número mínimo de **3 modos** foi definido por representar a quantidade suficiente para proporcionar essa diferenciação funcional, sem transformar a quantidade de programas em critério meramente quantitativo. A existência de cinco, seis ou mais modos pode representar maior refinamento do gerenciamento eletrônico, mas não implica, por si só, superioridade proporcional de desempenho ou eficiência.

Por essa razão, não se considera tecnicamente necessário exigir número elevado de modos quando três configurações distintas já permitem ao operador adequar o funcionamento do conjunto motor-hidráulico às principais faixas de utilização da máquina.

Também serão aceitas nomenclaturas distintas utilizadas pelos fabricantes, como **Power, Heavy, Standard, Auto, Economy, Smart, P, H, SP** ou outras equivalentes, desde que a documentação técnica comprove a existência de, no mínimo, três configurações operacionais distintas de gerenciamento de potência ou desempenho.

Assim, o requisito de **mínimo de 3 modos de operação ou potência** busca assegurar versatilidade operacional, eficiência energética e adequação do desempenho às diferentes condições de serviço, sem impor arquitetura eletrônica específica ou quantidade excessiva de programas que possa restringir desnecessariamente a competição.

24. Comprimento total para transporte – máximo de 9.650 mm

O limite de 9.650 mm busca controlar o envelope longitudinal da máquina para facilitar carregamento, transporte em prancha e manobras nos locais de entrega e operação. O valor foi ajustado a partir do levantamento, que identificou máquinas próximas de 9.400 a 9.625 mm. Dessa forma, mantém-se a preocupação logística sem excluir equipamentos por diferenças dimensionais pouco relevantes, como 20 ou 25 mm.

25. Largura máxima para transporte – 3.100 mm

A largura máxima de 3.100 mm busca manter a máquina dentro de envelope compatível com transporte especializado e carregamento em prancha. O parâmetro admite as diferentes larguras decorrentes das configurações de material rodante e sapatas pesquisadas, incluindo máquinas próximas de 3.080 mm. Não se exige dimensão única, apenas limite máximo compatível com a logística prevista.

26. Altura até o topo da cabine – máximo de 3.100 mm

O limite de 3.100 mm visa controlar a altura estrutural da máquina para facilitar carregamento, armazenamento, manutenção e composição do conjunto transportado. Trata-se de critério logístico e geométrico, e não de requisito relacionado à circulação autônoma da escavadeira. A pesquisa identificou diversos modelos abaixo ou no limite de 3.100 mm, demonstrando pluralidade de soluções.

27. Cabine fechada
A cabine fechada protege o operador contra poeira, intempéries, ruído e projeções oriundas da operação, proporcionando ambiente adequado a jornadas prolongadas. É solução padrão ou disponível nos equipamentos pesquisados e compatível com as condições de trabalho previstas.

28. Ar-condicionado
O ar-condicionado é necessário para manter condições térmicas adequadas dentro da cabine fechada, especialmente em operações prolongadas. Além do conforto, contribui para redução da fadiga e manutenção da concentração do operador. A exigência é amplamente disponível na categoria e não caracteriza solução de fabricante específico.

29. Estrutura ROPS
A estrutura de proteção contra capotamento constitui elemento de segurança da cabine em equipamento que opera frequentemente sobre terrenos inclinados, irregulares e em frentes de terraplenagem. Deve ser aceita a certificação segundo norma técnica aplicável ao equipamento, conforme documentação oficial do fabricante.

30. FOPS/OPG ou nomenclatura técnica equivalente
A proteção contra queda ou projeção de objetos é pertinente à natureza das atividades da escavadeira, que pode operar junto a taludes, materiais fragmentados, escavações e carregamentos. Serão aceitas soluções FOPS, OPG ou nomenclatura tecnicamente equivalente compatível com a aplicação, desde que a máquina seja entregue na configuração exigida. Caso seja item opcional do fabricante, deverá integrar a proposta e ser entregue instalado, sem custo adicional posterior.

31. Assento ergonômico, ajustável e com cinto de segurança
O assento ajustável permite adequação da posição de trabalho a operadores de diferentes estaturas e reduz fadiga em jornadas prolongadas. O cinto de segurança complementa os sistemas de proteção da cabine, especialmente a estrutura ROPS. O requisito deverá compreender, no mínimo, ajustes funcionais, apoio para os braços e cinto de segurança.

32. Rádio AM/FM ou sistema de áudio integrado
O requisito não deve permanecer vinculado especificamente ao formato MP3, tecnologia que pode ser substituída por USB, Bluetooth ou outras formas de reprodução. Exige-se rádio AM/FM ou sistema de áudio integrado equivalente, preservando a funcionalidade sem restringir soluções tecnológicas atuais. A CASE, por exemplo, apresenta rádio AM/FM, Bluetooth e USB, enquanto outros fabricantes adotam combinações distintas.

33. Sinalizador rotativo/giroflex
O sinalizador rotativo aumenta a percepção visual da máquina durante manobras, operações em frentes de serviço, pátios e áreas compartilhadas com trabalhadores e outros equipamentos. Por se tratar de acessório simples e disponível de fábrica ou para instalação compatível, admite-se que integre a configuração ofertada mesmo quando opcional no catálogo, desde que entregue instalado e operacional.

34. Bomba auxiliar para reabastecimento de combustível
A bomba de reabastecimento facilita o abastecimento diretamente a partir de reservatórios móveis, tambores ou estruturas de campo, reduzindo manuseio manual de combustível e riscos de derramamento. É especialmente útil em frentes de trabalho afastadas de postos ou bases municipais. Não há necessidade de exigir que seja "original de fábrica"; admite-se solução do fabricante ou instalação por empresa especializada, desde que compatível, entregue

funcionando e sem prejuízo à garantia da máquina. A CASE, Shantui e XCMG, por exemplo, apresentam a bomba como equipamento opcional.

35. Sistema de iluminação para trabalho noturno
A iluminação de trabalho é indispensável para operações em condições de baixa luminosidade e para segurança durante intervenções emergenciais ou prolongadas. Não se recomenda manter a antiga exigência de quantidade rígida de "quatro faróis dianteiros", pois os fabricantes distribuem luminárias em pontos distintos da cabine, lança e estrutura. O requisito deve ser funcional: sistema de iluminação próprio e suficiente para a operação noturna. A CASE, por exemplo, distribui luzes na parte superior, lança e cabine, enquanto a John Deere utiliza seis luzes LED.

36. Buzina
A buzina é elemento básico de sinalização sonora para alertar trabalhadores e terceiros durante manobras e deslocamentos. A exigência é simples, amplamente disponível e diretamente relacionada à segurança operacional.

37. Alarme sonoro de deslocamento
O alarme de deslocamento alerta pessoas próximas quando a máquina inicia ou realiza movimentação, situação especialmente crítica pela existência de pontos cegos e pelo porte do equipamento. Trata-se de requisito de segurança operacional comum às máquinas pesquisadas e proporcional ao risco da atividade.

38. Limpador de para-brisa
O limpador é necessário para preservação da visibilidade em condições de chuva, poeira ou projeção de material. Pode ser acompanhado de lavador conforme a solução do fabricante, não sendo necessário excluir máquina tecnicamente apta apenas pela inexistência de lavador quando a visibilidade segura for assegurada pelo sistema ofertado.

39. Sistema de telemetria e monitoramento remoto – mínimo de 12 meses
A telemetria permite acompanhar localização, horas trabalhadas, utilização, alertas, manutenção e, conforme o sistema, diagnósticos e falhas. Essas informações são relevantes para controle patrimonial, gestão da frota e planejamento de manutenção.
O sistema poderá ser original do fabricante ou solução compatível instalada por empresa especializada, desde que não interfira nos sistemas eletrônicos da máquina nem prejudique sua garantia. Deverá ser entregue ativado e disponível por, no mínimo, 12 meses sem cobrança adicional durante esse período. O levantamento identificou diferentes tecnologias, como SiteWatch, JDLink, KOMTRAX, GPS Shantui e outras soluções de monitoramento, evidenciando pluralidade tecnológica.

40. Garantia mínima de 12 meses
A garantia mínima deverá ser de 12 meses contados do recebimento definitivo do equipamento, assegurando período efetivo de cobertura à Administração. Caso a garantia do fabricante tenha termo inicial anterior, caberá à contratada complementar o período necessário para assegurar os 12 meses integrais após o recebimento. Durante a cobertura, os reparos abrangidos deverão ocorrer sem ônus adicional à Administração, admitindo-se garantia superior quando oferecida.

41. Não exigência de CAT
Não será exigida a apresentação de Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito – CAT para a escavadeira hidráulica sobre esteiras quando a configuração contratada não for destinada a registro ou à circulação autônoma em via pública. A Resolução CONTRAN nº 1.017/2024 estabelece expressamente que a emissão do CAT não se aplica aos tratores que não serão objeto de registro ou que não sejam facultados a circular em vias públicas; também vincula a obrigatoriedade de registro à efetiva circulação em via pública. (Serviços e Informações do Brasil)
A mesma resolução prevê que o CAT é documento exigido para o registro no RENAVAM e estabelece o transporte embarcado em veículo com carroceria prancha ou similar nas hipóteses em que o equipamento não atenda às

condições de circulação. Portanto, considerando que a escavadeira sobre esteiras será deslocada externamente por transporte apropriado e não circulará autonomamente nas vias públicas, a exigência de CAT não guarda relação necessária com a utilização prevista e poderia restringir injustificadamente a competição.

42. Comprovação da configuração ofertada
Todos os parâmetros técnicos deverão ser comprovados considerando a **mesma marca, modelo, versão e configuração efetivamente ofertados**. Não será admitida a combinação de dados pertencentes a braços, lanças, sapatas, caçambas, contrapesos ou versões distintas para demonstrar atendimento artificial aos requisitos.
Serão admitidos catálogos, manuais, fichas técnicas oficiais, declarações do fabricante ou outros documentos técnicos idôneos. Equipamentos opcionais poderão ser utilizados para atendimento das exigências quando forem compatíveis com o modelo ofertado e integrarem a máquina entregue, instalados, operacionais e sem custo adicional posterior. Essa regra é especialmente necessária porque o próprio levantamento demonstrou que peso, dimensões, profundidade e forças podem variar significativamente conforme braço, sapata e caçamba escolhidos.

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES
1) A contratação contemplará garantia mínima de **12 (doze) meses**, contados do recebimento definitivo de cada equipamento, abrangendo defeitos de fabricação, montagem e funcionamento dos componentes cobertos pela garantia, sem ônus adicional à Administração. Caso a garantia comercial do fabricante possua prazo inferior ou condicionamento por quantidade de horas de operação que resulte em cobertura inferior ao período mínimo exigido, caberá à contratada assegurar, às suas expensas, a cobertura necessária ao cumprimento integral da garantia estabelecida na contratação.

2) Considerando que a contratação será processada pelo **Sistema de Registro de Preços – SRP**, deverá ser prevista no edital e na Ata de Registro de Preços a possibilidade de **prorrogação da vigência por igual período**, condicionada à comprovação da manutenção da vantajosidade dos preços registrados, mediante pesquisa de mercado atualizada, avaliação da necessidade administrativa, desempenho do fornecedor e demais elementos pertinentes, nos termos dos arts. 93 e 94 da Resolução COMUNORS nº 033/2026.

3) Fica prevista, desde a fase de planejamento da contratação, a possibilidade de que, ocorrendo a prorrogação da Ata de Registro de Preços, sejam **renovados os quantitativos originalmente registrados para os itens prorrogados**, até o limite inicialmente estabelecido para cada item, desde que haja previsão expressa no edital e na ARP, comprovação da vantajosidade dos preços, anuência do fornecedor e formalização do respectivo termo aditivo dentro do prazo de vigência da Ata, conforme art. 94 da Resolução COMUNORS nº 033/2026. A renovação não implicará acumulação de eventual saldo não utilizado no primeiro período de vigência, podendo o COMUNORS, previamente à prorrogação, reconfirmar as necessidades dos participantes e renovar quantitativos inferiores aos inicialmente registrados.
4) O edital deverá estabelecer as condições de **alteração ou atualização dos preços registrados**, inclusive o critério de reajustamento aplicável, propondo-se a utilização do **IPCA/IBGE**, com data-base vinculada à data do orçamento estimado, observada a periodicidade legal aplicável. A previsão deverá constar expressamente do instrumento convocatório e da Ata de Registro de Preços, em conformidade com a Resolução COMUNORS nº 033/2026

4. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES
(art. 18, § 1º, inciso IV, da Lei nº 14.133/2021)

A estimativa dos quantitativos da presente contratação foi estabelecida a partir das necessidades manifestadas pelos municípios consorciados ao COMUNORS, considerando a utilização provável das escavadeiras hidráulicas na execução de serviços de infraestrutura urbana e rural, manutenção e recuperação de estradas vicinais, drenagem, abertura e limpeza de valas, movimentação de solo, apoio à execução de obras públicas e demais atividades que demandem equipamentos dessa natureza.

A definição das quantidades constitui etapa do planejamento da contratação e encontra respaldo no art. 17, inciso IV, da Resolução COMUNORS nº 033/2026, que estabelece que o Estudo Técnico Preliminar deverá conter, quando aplicável, as estimativas das quantidades, acompanhadas da respectiva memória de cálculo e dos documentos de suporte.

No âmbito das contratações compartilhadas, compete aos órgãos e entidades participantes encaminhar demanda fundamentada e estimativa de quantitativos, bem como assegurar a veracidade e a consistência das informações apresentadas ao órgão gerenciador. Compete ao COMUNORS, por sua vez, consolidar as estimativas encaminhadas pelos participantes para fins de planejamento e formação do registro de preços.

A utilização do **Sistema de Registro de Preços – SRP** mostra-se adequada à natureza da contratação, considerando que os equipamentos poderão ser adquiridos por diferentes municípios consorciados, em momentos distintos, conforme a efetiva necessidade administrativa e a disponibilidade orçamentária de cada ente. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 admite expressamente a utilização do SRP quando for conveniente o atendimento a mais de um órgão ou entidade ou quando não for possível definir previamente, com exatidão, o quantitativo a ser efetivamente demandado.

A estimativa registrada, portanto, representa o **quantitativo máximo previsto para atendimento das demandas identificadas durante o período de vigência da Ata de Registro de Preços**, não constituindo obrigação de aquisição integral pelo COMUNORS ou pelos municípios participantes. A própria regulamentação interna estabelece que a existência de preços registrados implica compromisso de fornecimento nas condições estabelecidas, mas não obriga a Administração à contratação.

A definição dos quantitativos observa, ainda, o art. 40, inciso III, da Lei nº 14.133/2021, segundo o qual as unidades e quantidades a serem adquiridas devem ser determinadas em função do consumo e da utilização prováveis, e o princípio do **parcelamento**, previsto no art. 40, inciso V, alínea "b", quando técnica e economicamente viável. No presente caso, a estruturação da contratação por itens distintos, correspondentes às diferentes categorias de escavadeiras hidráulicas, permite que cada equipamento seja disputado separadamente, ampliando a competitividade e possibilitando a participação de fornecedores especializados em diferentes classes de máquinas. Dessa forma, a estimativa de quantitativos não decorre de projeção abstrata, mas das demandas apresentadas pelos municípios consorciados e consolidadas no planejamento da contratação, constituindo referência para definição dos limites máximos a serem registrados na futura Ata de Registro de Preços.

Dessa forma, as quantidades estimadas para fins de realização do procedimento licitatório são as seguintes:

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT. MÍN.	QUANT. MÁX.
1	Escavadeira Hidráulica (A), conforme especificações deste ETP	01	13
2	Escavadeira Hidráulica (B), conforme especificações deste ETP	01	11
3	Escavadeira Hidráulica (C), conforme especificações deste ETP	01	15

Os quantitativos máximos acima correspondem à consolidação das necessidades apresentadas no planejamento da contratação e representam o limite estimado de unidades passíveis de registro para cada item, não constituindo obrigação de aquisição integral pelo COMUNORS ou pelos municípios participantes. A existência de preços registrados não obriga a Administração à contratação, que ocorrerá conforme a efetiva necessidade administrativa, disponibilidade orçamentária e demais condições estabelecidas no edital e na Ata de Registro de Preços. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 estabelece expressamente que a existência de preços registrados implica compromisso de fornecimento, mas não obriga o COMUNORS ou os participantes a contratar.

Para fins de transparência e rastreabilidade do planejamento, a memória de cálculo dos quantitativos deverá permanecer instruída no processo, com a identificação das demandas encaminhadas pelos municípios participantes e dos documentos que deram suporte à consolidação realizada pelo COMUNORS. Nas contratações compartilhadas, os participantes são responsáveis pela consistência das informações e estimativas encaminhadas, cabendo ao COMUNORS consolidar essas demandas para formação do registro de preços.

A contratação será estruturada por itens distintos, correspondentes às três categorias de escavadeiras hidráulicas, permitindo julgamento e adjudicação individualizados. O parcelamento mostra-se tecnicamente viável e adequado à ampliação da competitividade, uma vez que possibilita a participação de fornecedores que comercializem uma ou mais das classes de equipamentos pretendidas, sem exigir fornecimento conjunto das três categorias.

Caso haja prorrogação da Ata de Registro de Preços, eventual renovação dos quantitativos observará integralmente o art. 94 da Resolução COMUNORS nº 033/2026, inclusive quanto à necessidade de previsão no planejamento, no edital e na ARP, comprovação da vantajosidade, anuência do fornecedor e formalização tempestiva. O saldo não utilizado no primeiro período não será acumulado ao quantitativo renovado.

5. ANÁLISE DAS SOLUÇÕES DISPONÍVEIS

(art. 18, § 1º, inciso V, da Lei nº 14.133/2021)

Nos termos do art. 44 da Lei Federal nº 14.133/2021, quando houver a possibilidade de compra ou locação de bens, o Estudo Técnico Preliminar deverá considerar os custos e os benefícios de cada alternativa, com indicação da solução mais vantajosa para a Administração.

No caso em análise, foram consideradas, em síntese, as seguintes soluções possíveis:
a) locação de máquinas pesadas; e
b) aquisição de máquinas pesadas para atendimento das demandas dos municípios consorciados.

A eventual **locação do maquinário pretendido** não se mostra a alternativa mais vantajosa aos municípios consorciados, seja sob o aspecto econômico, seja em relação à eficiência administrativa e ao interesse público envolvido.

Embora a locação de máquinas pesadas possa, em um primeiro momento, aparentar solução prática e menos onerosa, verifica-se que, **a longo prazo**, tende a gerar custos mais elevados quando comparada à aquisição de equipamentos próprios, especialmente diante da alta demanda de utilização das máquinas pelas administrações municipais.

Além disso, a gestão de contratos de locação exige acompanhamento rigoroso quanto ao uso, manutenção, disponibilidade e devolução dos equipamentos, o que pode representar maior complexidade administrativa, sobretudo para municípios de menor porte. Também podem surgir dificuldades relacionadas ao controle da efetiva utilização dos equipamentos, dos custos operacionais e da qualidade dos serviços prestados.

Outro aspecto relevante consiste no fato de que, na locação, a Administração Pública não detém controle integral sobre a qualidade e o estado de conservação das máquinas disponibilizadas, o que pode resultar em equipamentos inadequados, indisponibilidade operacional, falhas mecânicas e atrasos na execução dos serviços públicos.

Ademais, a dependência de empresas terceirizadas para disponibilização das máquinas pode comprometer a continuidade e a eficiência dos serviços, especialmente em situações emergenciais ou de maior demanda, nas quais se exige pronta resposta da Administração.

Por outro lado, a **aquisição de máquinas pesadas** mostra-se a solução mais adequada e vantajosa ao interesse público, pois proporciona maior autonomia administrativa, disponibilidade permanente dos equipamentos, atendimento mais célere das demandas e melhor controle sobre a frota pública.

Considerando a natureza contínua e recorrente dos serviços de infraestrutura urbana e rural, manutenção de estradas, obras públicas e demais atividades desempenhadas pelos municípios consorciados, a aquisição de equipamentos próprios revela-se mais eficiente, especialmente porque possibilita utilização direta e imediata sempre que necessário, sem dependência de terceiros.

Além disso, por se tratar da aquisição de **equipamentos novos**, há tendência de menor ocorrência de falhas mecânicas, menores custos de manutenção no período inicial de uso, maior vida útil dos bens e maior eficiência operacional, inclusive quanto ao consumo de combustível e ao desempenho das atividades.

Embora a aquisição demande investimento inicial mais elevado, os benefícios decorrentes da disponibilidade permanente dos equipamentos, da redução de custos operacionais ao longo do tempo, da maior durabilidade dos bens e da melhoria na prestação dos serviços públicos evidenciam que esta é a solução mais vantajosa para a Administração.

Conclui-se, assim, que a **aquisição de frota própria de máquinas pesadas**, mediante Sistema de Registro de Preços, constitui a alternativa que melhor atende ao interesse público, por oferecer maior controle, autonomia, eficiência administrativa e melhor relação custo-benefício para os municípios consorciados ao COMUNORS.

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

(art. 18, § 1º, inciso VII, da Lei nº 14.133/2021)

A solução consiste na aquisição de escavadeiras hidráulicas novas, divididas em três itens – Tipos A, B e C –, com características técnicas distintas e adequadas às diferentes necessidades operacionais dos municípios consorciados, incluindo garantia, assistência durante o período de cobertura, manuais, documentação técnica e demais acessórios e equipamentos previstos nas especificações.
Por se tratarem de bens cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos por especificações usuais de mercado, os equipamentos enquadram-se como bens comuns, sendo adequada a realização de Pregão Eletrônico, com critério de julgamento pelo menor preço por item. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 estabelece que o pregão será adotado obrigatoriamente para aquisição de bens e serviços comuns e que as licitações serão realizadas preferencialmente na forma eletrônica.
A contratação será processada pelo Sistema de Registro de Preços – SRP, permitindo que os municípios participantes realizem as aquisições conforme suas necessidades efetivas e disponibilidade orçamentária, durante a vigência da Ata. A utilização do SRP é compatível com a contratação compartilhada, especialmente quando for conveniente o atendimento a mais de um órgão ou entidade ou quando não seja possível definir previamente o quantitativo exato que será efetivamente demandado.
A adjudicação será realizada por item, permitindo que fornecedores distintos sejam vencedores das diferentes categorias de escavadeiras, ampliando a competitividade e evitando vinculação desnecessária entre equipamentos tecnicamente independentes.
As eventuais adesões à Ata por órgãos ou entidades não participantes deverão observar a Lei nº 14.133/2021, a Resolução COMUNORS nº 033/2026 e as condições previstas no edital e na própria ARP.

6.1. DA COMPROVAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Para fins de julgamento da proposta, o licitante deverá identificar claramente marca, modelo, versão e configuração do equipamento ofertado e apresentar documentação técnica idônea suficiente para comprovar o atendimento às especificações mínimas estabelecidas.

Poderão ser aceitos catálogos, fichas técnicas, manuais, declarações ou documentos oficiais do fabricante, observando-se que todos os parâmetros utilizados para comprovação deverão corresponder à mesma configuração efetivamente ofertada, vedada a combinação de características pertencentes a versões ou configurações distintas.
Quando determinados equipamentos ou acessórios forem opcionais de fábrica ou instalados por terceiro especializado, será admitida sua utilização para atendimento ao requisito, desde que sejam compatíveis com o equipamento, integrem a proposta, sejam entregues instalados e operacionais e não impliquem prejuízo à garantia.
As estruturas de segurança ROPS, FOPS/OPG ou equivalentes deverão ser comprovadas por documentação técnica do fabricante ou outro documento idôneo que identifique a norma ou padrão técnico aplicável.
Não será exigida apresentação de CAT – Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito, pelas razões técnicas e jurídicas já fundamentadas neste ETP para escavadeiras hidráulicas sobre esteiras destinadas a deslocamento externo mediante transporte apropriado.

6.2. DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

A qualificação técnica deverá limitar-se às exigências efetivamente necessárias para demonstrar que o licitante possui capacidade para executar o fornecimento, observados os princípios da proporcionalidade, razoabilidade e competitividade. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 determina que as exigências de qualificação técnica sejam proporcionais e justificadas na fase preparatória.
Será exigida apresentação de **atestado de capacidade técnica**, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que demonstre experiência anterior no fornecimento de máquinas, equipamentos pesados ou bens de características e complexidade compatíveis com o objeto.
Quanto à assistência técnica e garantia, deverá ser assegurado que a contratada disponha de estrutura própria ou de terceiros capaz de prestar o atendimento necessário durante o período de garantia, nas condições e prazos estabelecidos no Termo de Referência, sem necessidade de exigir previamente vínculo exclusivo ou autorização específica do fabricante quando isso não for tecnicamente indispensável.

6.3. DA HABILITAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A habilitação econômico-financeira deverá ser estabelecida de forma objetiva e proporcional ao risco da contratação, podendo compreender:
a) balanço patrimonial, demonstração do resultado do exercício e demais demonstrações contábeis exigíveis, referentes aos exercícios previstos na legislação aplicável;
b) certidão negativa de feitos sobre falência expedida pelo distribuidor da sede do licitante; e
c) quando devidamente justificado em razão do vulto e dos riscos da contratação, comprovação de patrimônio líquido mínimo, dentro dos limites admitidos pelo art. 69 da Lei nº 14.133/2021.
Caso seja adotada exigência de patrimônio líquido mínimo, o parâmetro deverá guardar relação com o **valor do item ou conjunto de itens para os quais o licitante venha a ser contratado**, evitando-se utilizar automaticamente o valor global máximo de toda a Ata quando a adjudicação ocorrer por item.
As condições definitivas de habilitação, comprovação técnica, garantia, assistência técnica e aceitação dos equipamentos serão detalhadas no Termo de Referência e no Edital, vedadas exigências que não possuam relação necessária e proporcional com o objeto. Essa orientação está expressamente prevista no art. 20, § 2º, da Resolução COMUNORS nº 033/2026.

7. NATUREZA DO OBJETO

O objeto da presente contratação consiste na aquisição de **escavadeiras hidráulicas novas**, classificadas como **bens comuns de natureza permanente**, cujos padrões de desempenho, qualidade e características técnicas podem ser objetivamente definidos por meio de especificações usuais de mercado.

Embora se trate de equipamentos de porte e com características técnicas específicas, tais requisitos são passíveis de descrição objetiva, mensuração e comparação entre diferentes fabricantes, não havendo necessidade de desenvolvimento de solução técnica personalizada ou de avaliação predominantemente subjetiva das propostas.

Dessa forma, os equipamentos enquadram-se como **bens comuns**, nos termos do art. 6º, inciso XIII, da Lei nº 14.133/2021, mostrando-se adequada a adoção da modalidade **Pregão, na forma eletrônica**, com julgamento pelo **menor preço por item**, desde que atendidas integralmente as especificações técnicas estabelecidas. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 também determina a utilização do pregão para aquisição de bens comuns.

Trata-se, portanto, de aquisição de bens permanentes padronizáveis e disponíveis no mercado, não caracterizados como bens especiais nem como serviços técnicos especializados.

8. ESTIMATIVA DO VALOR

(art. 18, § 1º, inciso VI, da Lei nº 14.133/2021)

Conforme o disposto no caput do art. 23 da Lei nº 14.133/2021, o valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos, as quantidades a serem contratadas, bem como as peculiaridades do objeto e as condições de fornecimento.

No caso em análise, considerando tratar-se de processo licitatório destinado à aquisição de máquinas e equipamentos, a estimativa de valores foi elaborada com base em levantamento de preços realizado em fontes oficiais de consulta, observando-se parâmetros de mercado para equipamentos de características equivalentes.

A formação do valor estimado considerou, especialmente, preços obtidos em contratações públicas divulgadas no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), bem como outras referências de contratações públicas similares, em conformidade com o art. 23 da Lei nº 14.133/2021 e com a Resolução COMUNORS nº 033/2026.

Para fins de cálculo do valor estimado da contratação, foi adotada a média aritmética dos três preços válidos selecionados para cada item, conforme o quadro demonstrativo a seguir, método admitido pelo art. 29 da Resolução COMUNORS nº 033/2026, observada a comparabilidade das referências utilizadas.

Com base nos levantamentos realizados, obteve-se a seguinte estimativa de valores para os itens objeto da contratação, conforme quadro demonstrativo apresentado a seguir:

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO 1 (un)	PREÇO 2 (un)	PREÇO 3 (un)	PREÇO MÉDIO (un)
1	**ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (A) com peso operacional mínimo de 13.000 kg, conforme especificações deste ETP**	R$ 550.000,00[19]	R$ 625.000,00[20]	R$ R$ 599.166,67[21]	**R$ 591,388,89**
2	**ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (B) com peso operacional mínimo de 18.000 Kg, conforme especificações deste ETP**	R$ 646.571,4275[22]	R$ 771.183,33[23]	R$ 687.333,33[24]	**R$ 701.696,03**

[19]Município de Santa Teresa/ES, Fonte: https://www.portaldecompraspublicas.com.br/processos/ES/Prefeitura-Municipal-de-Santa-Teresa-1219/PE-13-2026-2026-480657
[20] Município de Franco da Rocha/SP, Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/46523080000160/2026/92?utm_source=
[21] Município de Lima Duarte/MG
Fonte: https://www.portaldecompraspublicas.com.br/processos/MG/Prefeitura-Municipal-de-Lima-Duarte-1658/PE-11-2026-2026-460009
[22] Município de Maurilândia/GO, Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/02056752000108/2026/98
[23]Pombos/PE — Pregão Eletrônico 06/2026,
Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/11049848000121/2026/23?utm_source=chatgpt.com
[24] COMAJA – Ibirubá/RS — Pregão Eletrônico 19/2026, Processo 47/2026

3	**ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C) com peso operacional mínimo de 22.000 kg, conforme especificações deste ETP**	R$ 764.266,66 [25]	R$ 908.556,66 [26]	R$ 896.000,00 [27]	**R$ 856.274,44**

9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

(art. 18,§1º, inciso VIII, da Lei nº 14.133/2021)

Trata-se de hipótese de adoção do parcelamento do objeto em itens, com vista a ampliar a competição, uma vez que tal medida se mostra tecnicamente viável e economicamente vantajosa, nos termos do art. 40, inciso V, alínea "b", da Lei nº 14.133/2021 e do art. 22 da Resolução COMUNORS nº 033/2026.

A contratação foi estruturada em itens distintos, correspondentes aos diferentes tipos de máquinas e equipamentos a serem adquiridos, possibilitando que fornecedores especializados participem do certame apenas nos itens de seu interesse.

Cada item, contudo, deverá ser integralizado com os respectivos acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento, não sendo possível o parcelamento dos elementos que compõem cada máquina, sob pena de comprometimento da funcionalidade e da adequada execução do objeto.

A expectativa com essa estruturação é possibilitar a participação do maior número possível de licitantes que tenham condições de atender aos requisitos de habilitação e qualificação técnica, ampliando a competitividade do certame.

A ampliação da disputa tende a favorecer a apresentação de propostas mais vantajosas para a Administração Pública, podendo resultar na redução do valor global da contratação, além de contribuir para evitar a concentração de mercado e promover maior eficiência na utilização dos recursos públicos.

10. RESULTADOS PRETENDIDOS

(art. 18, § 1º, inciso IX, da Lei nº 14.133/2021)

Com a presente contratação, pretende-se assegurar aos municípios consorciados condições adequadas para a execução dos serviços de infraestrutura urbana e rural, manutenção e recuperação de estradas vicinais, drenagem, movimentação de solo, apoio a obras públicas e demais atividades que demandem a utilização de escavadeiras hidráulicas.

A aquisição de equipamentos novos busca proporcionar **maior disponibilidade operacional, confiabilidade e continuidade dos serviços públicos**, reduzindo paralisações decorrentes de falhas mecânicas e diminuindo, especialmente no período inicial de utilização, a necessidade de intervenções corretivas.

Pretende-se, ainda, ampliar a **autonomia operacional dos municípios consorciados**, permitindo o planejamento e a execução direta dos serviços conforme as necessidades locais, com menor dependência da disponibilidade de equipamentos de terceiros.

Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/03656200000195/2026/70?utm_source=chatgpt.com
[25] Santo Antônio do Palma/RS
Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/92412832000133/2026/56?utm_source=chatgpt.com
[26] Vacaria/RS – PE 14/2026
Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/87866745000116/2026/308?utm_source=chatgpt.com
[27] Monteiro Lobato/SP – PE 022/2026
Fonte: https://pncp.gov.br/app/editais/46643482000107/2026/62?utm_source=chatgpt.com

Também se espera obter maior eficiência na utilização dos recursos públicos, mediante aquisição de equipamentos adequados às necessidades identificadas, com características de desempenho, segurança e capacidade operacional compatíveis com os serviços previstos, considerando não apenas o preço de aquisição, mas também a durabilidade, a manutenção, a produtividade e o ciclo de vida dos bens.

A contratação deverá contribuir, ainda, para:

- maior agilidade no atendimento das demandas municipais;
- redução de períodos de indisponibilidade dos equipamentos;
- melhoria da produtividade nos serviços de escavação e movimentação de materiais;
- maior segurança e melhores condições de trabalho aos operadores;
- aprimoramento da gestão e do controle da frota;
- utilização mais eficiente dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis.

Dessa forma, busca-se alcançar uma contratação que proporcione **eficiência operacional, economicidade, continuidade dos serviços e melhor atendimento às necessidades da população**, em consonância com os objetivos estabelecidos no art. 11 da Lei nº 14.133/2021.

11. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELA ADMINISTRAÇÃO PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

(art. 18, §1º, inciso X, da Lei nº 14.133/2021)

Previamente às contratações decorrentes da Ata de Registro de Preços, os municípios participantes deverão adotar as providências administrativas e operacionais necessárias ao adequado recebimento, fiscalização e utilização dos equipamentos.
Deverão ser designados os responsáveis pela gestão e fiscalização da contratação, bem como servidores ou equipe técnica apta a realizar o recebimento das escavadeiras, com conferência da marca, modelo, versão, configuração e demais características técnicas, confrontando-se o equipamento efetivamente entregue com as especificações estabelecidas no Termo de Referência, no edital e na proposta vencedora.

O recebimento definitivo deverá ocorrer somente após a verificação da conformidade do equipamento e de seus acessórios, sistemas de segurança e funcionalidades, bem como da entrega dos respectivos manuais, documentos técnicos, termos de garantia e demais documentos exigidos na contratação. Eventuais desconformidades deverão ser formalmente registradas e sanadas pela contratada antes do recebimento definitivo.

Os municípios participantes deverão ainda assegurar condições adequadas para descarga, guarda, abastecimento, operação e manutenção preventiva dos equipamentos, bem como disponibilizar operadores devidamente habilitados e orientados quanto ao uso correto da máquina, de forma a preservar sua vida útil, segurança operacional e condições de garantia.

Antes da formalização de cada contratação decorrente da Ata de Registro de Preços, deverá ser verificada a respectiva disponibilidade orçamentária, conforme estabelece o art. 88 da Resolução COMUNORS nº 033/2026.

Também deverão ser estabelecidas de forma clara, no Termo de Referência e nos instrumentos decorrentes, as condições de garantia, assistência técnica, prazos para atendimento de eventuais defeitos e responsabilidades da contratada durante o período de cobertura, assegurando-se o cumprimento integral das obrigações assumidas.

Dessa forma, as providências prévias concentram-se na preparação administrativa, orçamentária, técnica e operacional necessária ao adequado recebimento e utilização das escavadeiras, não sendo identificada, neste

momento, necessidade de adaptações estruturais relevantes ou outras medidas especiais que impeçam a futura contratação.

12. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

(art. 18, §1º, inciso XI, da Lei nº 14.133/2021)

Uma vez efetivada a aquisição das máquinas e realizada a entrega dos equipamentos aos municípios consorciados, considera-se atendido o objeto da contratação pretendida.

Ressalta-se que o processo licitatório contempla a exigência de garantia mínima dos equipamentos pelo prazo de 12 (doze) meses, período durante o qual deverá ser assegurada a prestação de assistência técnica pelo fornecedor, conforme condições a serem estabelecidas no edital e no instrumento contratual.

Nesse contexto, não se verifica, no presente momento, a necessidade de realização de contratações correlatas ou interdependentes para viabilizar a execução do objeto ora pretendido.

Eventuais contratações futuras relacionadas à manutenção preventiva ou corretiva dos equipamentos, após o término do prazo de garantia, constituirão demandas autônomas, que deverão ser objeto de planejamento e contratação específicos, conforme as necessidades de cada município consorciado.

13. ADESÃO DE OUTROS ÓRGÃOS OU ENTIDADES

Poderá ser admitida a adesão à Ata de Registro de Preços, na condição de não participante, por órgãos e entidades da Administração Pública municipal, desde que o Sistema de Registro de Preços tenha sido formalizado mediante licitação e sejam observados o art. 86 da Lei nº 14.133/2021, os arts. 103 a 106 da Resolução COMUNORS nº 033/2026 e as condições estabelecidas no edital e na respectiva Ata.

A adesão dependerá cumulativamente de:

- justificativa da vantagem da utilização da Ata pelo órgão ou entidade interessado;
- demonstração da compatibilidade dos preços registrados com os preços praticados no mercado, nos termos do art. 23 da Lei nº 14.133/2021;
- consulta e aceitação prévias do COMUNORS, na condição de órgão gerenciador, e do fornecedor registrado.

A autorização do COMUNORS será concedida após a aceitação do fornecedor e deverá considerar sua capacidade de atendimento, de modo que a adesão não prejudique o cumprimento das obrigações já assumidas perante o órgão gerenciador e os municípios participantes.

Após a autorização, o órgão ou entidade não participante deverá formalizar a contratação no prazo de até 90 (noventa) dias, observado, em qualquer hipótese, o prazo de vigência da Ata de Registro de Preços, admitida prorrogação excepcional desse prazo quando aceita pelo COMUNORS e respeitada a vigência da Ata.

As adesões observarão os seguintes limites:

- para cada órgão ou entidade aderente, até 50% (cinquenta por cento) dos quantitativos registrados para o órgão gerenciador e participantes; e
- no conjunto de todas as adesões, até o dobro do quantitativo de cada item registrado para o gerenciador e participantes, independentemente do número de órgãos ou entidades aderentes, ressalvadas eventuais exceções legais específicas.

A adesão poderá ainda sujeitar-se ao pagamento de preço público ou tarifa previsto em resolução específica do COMUNORS, quando vigente e aplicável, inclusive quanto às hipóteses de isenção.

Os órgãos ou entidades aderentes serão responsáveis pelas obrigações decorrentes de suas próprias contratações, inclusive quanto à disponibilidade orçamentária, formalização, empenho, liquidação, pagamento, gestão e fiscalização, observadas as disposições legais e regulamentares aplicáveis.

14. DESCRIÇÃO DE POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E DAS RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

(art. 18, §1º, inciso XII, da Lei nº 14.133/2021)

A utilização de escavadeiras hidráulicas envolve potenciais impactos ambientais decorrentes, principalmente, do **consumo de combustível, emissão de gases e material particulado, geração de ruído, utilização de óleos lubrificantes e fluidos hidráulicos, bem como geração de resíduos provenientes das atividades de manutenção preventiva e corretiva**.

Considerando que serão adquiridos equipamentos novos, deverá ser exigido o atendimento à **legislação vigente aplicável quanto às emissões de poluentes**, contribuindo para que os motores utilizados apresentem padrões de controle ambiental compatíveis com sua categoria e ano de fabricação.

Durante a utilização e manutenção dos equipamentos, deverão ser adotadas, sempre que aplicáveis, as seguintes medidas mitigadoras:

- realização periódica de **manutenção preventiva**, de acordo com as orientações do fabricante, visando preservar a eficiência do motor e dos sistemas hidráulicos, reduzir consumo excessivo de combustível e prevenir vazamentos;
- inspeção e manutenção dos sistemas de combustível, lubrificação e hidráulico, com adoção de medidas imediatas para contenção e correção de eventuais vazamentos de óleo, diesel ou outros fluidos;
- armazenamento, manuseio e destinação ambientalmente adequada de **óleos lubrificantes usados, fluidos hidráulicos, filtros, baterias, peças e demais resíduos** gerados durante a manutenção;
- encaminhamento dos resíduos passíveis de reaproveitamento, reciclagem ou **logística reversa**, quando legalmente aplicável;
- adoção de procedimentos de abastecimento e manutenção que reduzam o risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- orientação dos operadores quanto à utilização adequada dos equipamentos, evitando períodos prolongados de funcionamento desnecessário em marcha lenta e práticas que provoquem consumo excessivo de combustível ou desgaste prematuro dos componentes.

Os impactos relacionados diretamente às intervenções realizadas com as máquinas, tais como movimentação de solo, alteração de terreno ou atuação próxima a cursos d'água, dependerão da natureza de cada serviço executado pelos municípios e deverão observar, quando aplicável, a legislação ambiental e os licenciamentos ou autorizações específicos da respectiva atividade.

Dessa forma, os impactos ambientais associados à aquisição e utilização das escavadeiras são considerados **passíveis de controle e mitigação**, mediante adequada operação, manutenção preventiva, prevenção de vazamentos, gerenciamento correto dos resíduos e atendimento à legislação ambiental aplicável.

A Resolução COMUNORS nº 033/2026 também prevê expressamente que o ETP contemple os impactos ambientais e as respectivas medidas de sustentabilidade, quando aplicáveis

15. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

(art. 88 da Resolução COMUNORS nº 033/2026)

Por se tratar de contratação realizada por meio do **Sistema de Registro de Preços – SRP**, a indicação da disponibilidade orçamentária será exigida por ocasião da formalização de cada contratação decorrente da Ata de Registro de Preços, conforme dispõe o art. 88 da Resolução COMUNORS nº 033/2026.

As despesas decorrentes das aquisições serão suportadas pelas **dotações orçamentárias próprias dos municípios participantes que efetivamente realizarem as contratações**, observadas suas respectivas previsões orçamentárias, disponibilidade financeira e demais requisitos aplicáveis à execução da despesa pública.

Caberá a cada município contratante providenciar a emissão do empenho, a liquidação e o pagamento das despesas correspondentes aos equipamentos efetivamente adquiridos, bem como exercer as atribuições relacionadas à gestão e fiscalização de sua contratação. A Resolução COMUNORS nº 033/2026 estabelece que os órgãos e entidades participantes permanecem responsáveis pelas obrigações orçamentárias, contratuais, de fiscalização e de aplicação de sanções relativas às suas próprias contratações, salvo competência expressamente atribuída ao órgão gerenciador.

O **COMUNORS**, na condição de órgão gerenciador, será responsável pela condução do procedimento licitatório, formalização e gerenciamento da Ata de Registro de Preços e demais atribuições previstas na regulamentação, não assumindo obrigação financeira pelas aquisições realizadas diretamente pelos municípios participantes, salvo quando o próprio Consórcio figurar como contratante ou houver instrumento jurídico específico que estabeleça responsabilidade diversa.

A centralização do planejamento, da licitação e do gerenciamento da Ata pelo COMUNORS não afasta as responsabilidades orçamentárias, contratuais e fiscalizatórias de cada participante, conforme estabelecido na Resolução COMUNORS nº 033/2026.

Dessa forma, **não se exige reserva orçamentária prévia para a totalidade dos quantitativos registrados**, devendo a existência de dotação e disponibilidade orçamentária ser comprovada pelo ente contratante no momento de cada aquisição decorrente da Ata de Registro de Preços.

16. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO SOBRE A ADEQUAÇÃO DA CONTRATAÇÃO PRETENDIDA

(art. 18, §1º, inciso XIII, da Lei nº 14.133/2021)

Diante das análises realizadas no presente Estudo Técnico Preliminar, conclui-se que a contratação pretendida é **tecnicamente viável, economicamente adequada e compatível com as necessidades identificadas pelos municípios participantes**, consistindo na aquisição de **escavadeiras hidráulicas novas, Tipos A, B e C**, destinadas ao atendimento das demandas municipais relacionadas à infraestrutura urbana e rural, manutenção e recuperação de estradas vicinais, drenagem, movimentação de solo, execução e apoio a obras públicas e demais atividades compatíveis com a utilização desses equipamentos.
O levantamento de mercado demonstrou a existência de pluralidade de fabricantes e equipamentos capazes de atender às especificações estabelecidas, evidenciando a disponibilidade da solução no mercado e permitindo a definição de requisitos técnicos compatíveis com a necessidade administrativa, sem prejuízo da competitividade.
A aquisição de equipamentos novos mostra-se adequada por proporcionar maior disponibilidade e confiabilidade operacional, cobertura de garantia e melhores condições para o planejamento e execução dos serviços, contribuindo para a redução de paralisações e para maior autonomia operacional dos municípios participantes.
A divisão do objeto em **três itens independentes – Escavadeira Hidráulica Tipo A, Tipo B e Tipo C –** mostra-se tecnicamente adequada, permitindo a participação de diferentes fornecedores e a seleção da proposta mais vantajosa para cada categoria de equipamento, preservada a integridade funcional de cada máquina.

Considerando que os equipamentos possuem especificações objetivamente definíveis e características usualmente disponíveis no mercado, caracterizam-se como **bens comuns**, mostrando-se adequada a realização de licitação na modalidade **pregão, em sua forma eletrônica, com critério de julgamento pelo menor preço por item**.

A utilização do **Sistema de Registro de Preços – SRP** também se mostra adequada em razão da contratação compartilhada, da existência de demandas de diferentes municípios participantes e da possibilidade de aquisições ocorrerem de forma parcelada, conforme as necessidades efetivamente verificadas durante a vigência da Ata, sem obrigação de aquisição da totalidade dos quantitativos registrados.

Dessa forma, considerando a necessidade administrativa identificada, as alternativas avaliadas, os requisitos técnicos estabelecidos, o levantamento de mercado, os quantitativos estimados, a pesquisa de preços e os demais elementos constantes deste Estudo Técnico Preliminar, **conclui-se pela viabilidade e adequação da contratação**, recomendando-se o prosseguimento do procedimento para elaboração do Termo de Referência e demais atos necessários à realização do **Pregão Eletrônico, mediante Sistema de Registro de Preços, com adjudicação por item**, observadas a Lei nº 14.133/2021 e a Resolução COMUNORS nº 033/2026.

Trindade do Sul, 14 de setembro de 2026.

André Ricardo Dalagnoll
Secretário Executivo COMUNORS

Viabilidade declarada pela autoridade superior:

Cristiano Gnoatto
Prefeito Municipal

Este Estudo Técnico Preliminar foi devidamente examinado e aprovado por esta Assessoria Jurídica.
Assessoria Jurídica