

PARECER TÉCNICO DE VISTORIA PARA CONSERTO
RETROESCAVADEIRA JCB 4CX

Glademir Karpinski
Engenheiro Mecânico
Especialista em Segurança do Trabalho

SUMÁRIO

1.	Apresentação	5
2.	Identificação do Equipamento	6
3.	Finalidade	7
4.	Informações complementares	8
4.1.	Identificação do Equipamento:.....	8
4.2.	Metodologia de Avaliação.....	8
5.	Histórico	10
6.	Análise Técnica	11
6.1.	Descrição Geral do Estado do Equipamento	11
6.2.	Análise por Sistema e Componente.....	11
6.2.1.	Sistema de Articulação Traseiro – Lança e Mesa.....	11
6.2.2.	Estrutura H Dianteira – Conjunto de Translação.....	13
6.2.3.	Conjunto da Caçamba Dianteira e Suporte do H.....	14
6.2.4.	Cilindros de Giro – Dois Olhais	14
6.2.5.	Sistema Hidráulico – Mangueiras	15
6.3.	Tabela de Diagnóstico de Danos	15
6.4.	Análise de Risco – Tabela FMEA	17
7.	Aspectos de Segurança, Legislação e Regulamentação	18
7.1.	Segurança do Trabalho	18
7.2.	Legislação Aplicável	19
7.3.	Responsabilidade do Gestor Público	20
8.	Embasamento Técnico-Científico	20
8.1.	Normas Técnicas Aplicáveis	20
8.2.	Referências Bibliográficas e Documentação Técnica do Fabricante	21

9.	Considerações Jurídicas.....	23
9.1.	Dever de Manutenção do Patrimônio Público.....	23
9.2.	Justificativa da Contratação Pública.....	23
10.	Jurisprudência.....	24
11.	Limitações e Pressupostos.....	26
12.	Propriedade Intelectual.....	28
13.	Conclusão.....	29
14.	Encerramento.....	31
15.	Apêndice.....	32
15.1.	Foto 1.....	32
15.2.	Foto 2.....	32
15.3.	Foto 3.....	33
15.4.	Foto 4.....	33
15.5.	Foto 5.....	33
15.6.	Foto 6.....	34
15.7.	Foto 7.....	34
15.8.	Foto 8.....	34
15.9.	Foto 9.....	35
15.10.	Foto 10.....	35
15.11.	Foto 11.....	35
15.12.	Foto 12.....	36
15.13.	Foto 13.....	36
15.14.	Foto 14.....	36
15.15.	Foto 15.....	37

15.16.	Foto 16.....	37
15.17.	Foto 17.....	37
15.18.	Foto 18.....	38
15.19.	Foto 19.....	38
15.20.	Foto 20.....	38
15.21.	Foto 21.....	39
15.22.	Foto 22.....	39
15.23.	Foto 23.....	39
15.24.	Foto 24.....	40
15.25.	Foto 25.....	40
15.26.	Foto 26.....	40
15.27.	Foto 27.....	41
15.28.	Foto 28.....	41
15.29.	Foto 29.....	41
15.30.	Foto 30.....	42
15.31.	Foto 31.....	42
15.32.	Foto 32.....	42
15.33.	Foto 33.....	43
15.34.	Foto 34.....	43
15.35.	Foto 35.....	43
15.36.	Foto 36.....	44
15.37.	Foto 37.....	44
15.38.	Foto 38.....	44
16.	Anexo	45
16.1.	ART	45

1. Apresentação

Glademir Karpinski, Engenheiro Mecânico, Especialista em Segurança do Trabalho, registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) sob o nº RS 083466/D, em conformidade com a Lei Federal nº 5.194/1966, pelo CONFEA Resolução n.º 1.002/2002 (que define as atribuições do engenheiro mecânico) e da ABNT NBR 13752:2024 (que normatiza os procedimentos técnicos para elaboração de laudos e pareceres de engenharia). Bem como as normativas do Sistema Confea/CREA, apresenta este parecer técnico elaborado a pedido da Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul.

Baseado exclusivamente nas observações, inspeções e análises realizadas “*in loco*” na data de 25 de maio de 2026, com desmontagem parcial dos sistemas avariados, o presente parecer tem por objeto o diagnóstico técnico das avarias verificadas na Retroescavadeira JCB, modelo 4CX, movida a motor diesel, de propriedade da Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS, a qual se encontrava imobilizada por falhas nos sistemas de articulação e transmissão de cargas dos implementos de escavação e carregamento.

O trabalho foi desenvolvido com rigorosa observância dos preceitos técnicos, metodológicos e éticos que regem a atividade pericial de engenharia, garantindo a imparcialidade, a rastreabilidade das conclusões e a suficiência do embasamento técnico e jurídico, de modo a conferir ao documento validade plena perante quaisquer instâncias de controle, incluídas o Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul (TCE-RS) e o Tribunal de Contas da União (TCU).

Este documento destina-se a subsidiar a Administração Pública Municipal, seus órgãos de controle interno e externo, bem como o processo de contratação pública para execução dos serviços de conserto ora identificados, fornecendo fundamentação técnica, jurídica e econômica suficiente para afastar questionamentos supervenientes por parte dos tribunais de contas estadual (TCE-RS) e federal (TCU), e de outros órgãos de fiscalização.

O signatário declara, sob sua responsabilidade técnica e civil, que todas as informações, diagnósticos e conclusões aqui contidos derivam exclusivamente das evidências coletadas durante a vistoria técnica e da aplicação criteriosa das normas técnicas e da literatura especializada pertinente, sem vinculação a qualquer interesse particular das partes envolvidas.

2. Identificação do Equipamento

Baseado exclusivamente nas informações obtidas durante a inspeção técnica e nos dados registrados na documentação apresentada pelo proprietário, o equipamento objeto do presente parecer possui as seguintes características:

IDENTIFICAÇÃO DO PARECER TÉCNICO	
Documento:	Parecer Técnico de Conserto de Máquina
Tipo do Equipamento:	Retroescavadeira
Contratante:	Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS
CNPJ do Contratante:	93.539.153/0001-92
Marca do Equipamento:	JCB
Modelo	4CX
Combustível:	Diesel
Data da Vistoria:	25 de maio de 2026
Local da Vistoria:	Município de Barra do Rio Azul – RS
Tipo de Vistoria:	Desmontagem parcial dos conjuntos de articulação e hidráulicos
Responsável Técnico:	Eng. Glademir Karpinski – CREA-RS 083466/D – Engenharia Mecânica
Data de Emissão:	28 de maio de 2026
Finalidade do Equipamento	Uso em atividades de escavação, drenagem, pavimentação e infraestrutura

3. Finalidade

O presente Parecer Técnico tem por finalidade exclusiva fornecer embasamento técnico-pericial suficiente para subsidiar a Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS na tomada de decisão administrativa acerca da necessidade, pertinência e economicidade do conserto da retroescavadeira JCB 4CX integrante de sua frota, especialmente para os seguintes fins:

- a) Identificar, descrever e diagnosticar com precisão técnica os danos, desgastes e falhas observados nos sistemas articulados, de translação, de tração e hidráulico da máquina, com base exclusivamente nas evidências colhidas durante a vistoria com desmontagem realizada em 25 de maio de 2026;
- b) Estabelecer a relação de causalidade entre as condições operacionais do equipamento, o desgaste verificado e a necessidade dos serviços de conserto e substituição de componentes constantes do orçamento técnico que integra este documento;
- c) Confirmar a necessidade técnica e a pertinência dos serviços de usinagem, confecção de buchas, mandrilagem e ajuste dos pontos de articulação, bem como a substituição dos componentes de rolamento, vedação, bucha e mangueira hidráulica relacionados;
- d) Fornecer à Administração Pública Municipal documentação técnica com força probante suficiente para instruir o processo administrativo de contratação dos serviços de conserto, nos termos da Lei Federal n.º 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos), em especial no que se refere à justificativa de contratação direta por inexigibilidade ou dispensa de licitação, quando aplicável, e à comprovação da necessidade do serviço para fins de motivação do ato administrativo;
- e) Proteger o gestor público responsável de eventuais imputações de irregularidade ou improbidade administrativa decorrentes de contratação sem embasamento

técnico documentado, em conformidade com os princípios constitucionais da motivação do ato administrativo (CF/88, art. 37) e da responsabilidade fiscal;

- f) Servir como documento de referência para fiscalização e recebimento dos serviços a serem executados, viabilizando o controle de qualidade e a verificação do cumprimento do objeto contratado.

4. Informações complementares

4.1. Identificação do Equipamento:

Fabricante	JCB (J.C. Bamford Excavators Ltd.) – Reino Unido
Modelo	4CX
Tipo de máquina	Retroescavadeira combinada (carregadeira frontal + retroescavadeira traseira)
Chassi	S0R4CXWVL2162468
Combustível	Diesel
Propulsão	4 x 4 (tração integral)
Proprietário	Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS
Uso operacional	Obras de terraplanagem, escavação, pavimentação, drenagem e serviços de infraestrutura urbana e rural do município

4.2. Metodologia de Avaliação

A metodologia de avaliação aplicada no presente trabalho pericial é fundamentada nos preceitos da ABNT NBR 13752:2024, que disciplina as perícias de engenharia, e adota uma abordagem estruturada em quatro etapas sequenciais e interdependentes, conforme descrito a seguir:

- Etapa 1 – Pesquisa documental prévia: Antes da vistoria in loco, procedeu-se à pesquisa da documentação técnica disponível sobre o modelo JCB 4CX, incluindo o Manual de Operação e Manutenção do fabricante (JCB Service Manual – 4CX Backhoe Loader, Publication n.º 9813/5450),

catálogos de peças originais e a ficha técnica do equipamento, com o objetivo de estabelecer os parâmetros de projeto, as tolerâncias dimensionais dos componentes articulados, os intervalos de manutenção preventiva recomendados pelo fabricante e as condições de desgaste esperadas para o porte e a aplicação da máquina.

- Etapa 2 – Vistoria técnica com desmontagem: Em 25 de maio de 2026, realizou-se a vistoria técnica do equipamento com desmontagem parcial dos conjuntos articulados do sistema traseiro (retroescavadeira), do sistema de translação e dos pontos de articulação da estrutura dianteira. A desmontagem foi conduzida com o objetivo de acessar, inspecionar e documentar visualmente o estado dos olhais, bucha metálicas, pinos de articulação, rolamentos, vedadores e mangueiras hidráulicas, avaliando desgastes, corrosão, folgas, ruptura de vedações e outros modos de falha identificáveis pelo método de inspeção visual direta com medição.
- Etapa 3 – Análise de causas e mecanismos de falha: Com base nas evidências coletadas na vistoria, procedeu-se à análise dos mecanismos de falha por meio do método FMEA (Failure Modes and Effects Analysis – Análise dos Modos e Efeitos de Falha), conforme preconizado pela norma IEC 60812:2018. Esta análise permitiu identificar os modos de falha de cada componente, suas causas prováveis, os efeitos resultantes sobre o desempenho do equipamento e os riscos associados à operação continuada sem intervenção corretiva.
- Etapa 4 – Elaboração do parecer técnico e recomendações: Com fundamento nas evidências coletadas nas etapas anteriores, foi elaborado o presente Parecer Técnico de Conserto, contendo o diagnóstico técnico fundamentado, a descrição dos serviços necessários, a tabela de componentes a serem substituídos, a análise de risco e a conclusão com recomendação expressa de autorização do conserto.

5. Histórico

A retroescavadeira JCB 4CX é um equipamento de construção pesada de alta versatilidade, amplamente utilizado por municípios gaúchos em atividades de escavação, drenagem, pavimentação e infraestrutura. O modelo 4CX é caracterizado por possuir quatro rodas com tração integral, braço traseiro telescópico, lança articulada traseira, sistema hidráulico de alta pressão e transmissão powershift de quatro velocidades, sendo todas estas características que impõem elevadas demandas cíclicas sobre os componentes de articulação.

Equipamentos desse porte operam em condições severas de aplicação de carga, com ciclos repetitivos de escavação, elevação e translação. Os pontos de articulação — compostos por olhais, pinos, buchas de bronze ou polímero e rolamentos — estão submetidos a cargas combinadas de cisalhamento, compressão e flexão em ciclos de alta frequência. O Manual de Manutenção JCB (Publication n.º 9813/5450) especifica intervalos de lubrificação e inspeção de folgas em todos os pontos de articulação, com verificação de desgaste a cada 250 horas de operação e substituição recomendada de componentes de articulação ao atingir a folga máxima admissível estabelecida nas tabelas de tolerância do fabricante.

No caso da máquina analisada, verificou-se durante a vistoria com desmontagem que os componentes articulados apresentam desgaste avançado, com folgas superiores às admissíveis pelo fabricante, configurando degradação funcional que compromete tanto o desempenho operacional quanto a segurança dos operadores e de terceiros. A análise do estado dos componentes é aprofundada na Seção 6 do presente documento.

Conforme informações fornecidas pela Administração Municipal de Barra do Rio Azul – RS, o equipamento é empregado regularmente nas atividades de infraestrutura do município, incluindo abertura e manutenção de vias, escavação de valas para redes de drenagem e saneamento, e serviços de terraplanagem. Esta aplicação operacional é consistente com o padrão de desgaste observado na vistoria, em que os maiores índices de degradação foram identificados justamente nos pontos de articulação sujeitos às maiores cargas estáticas e dinâmicas durante as operações de escavação.

6. Análise Técnica

6.1. Descrição Geral do Estado do Equipamento

Durante a vistoria realizada em 25 de maio de 2026, com desmontagem parcial dos conjuntos articulados da retroescavadeira JCB 4CX, identificaram-se extensos desgastes nos pontos de articulação do braço retroescavador traseiro, na mesa de rotação traseira (mesa fixa e mesa móvel), no conjunto de translação (estrutura H dianteira), nos olhais dos cilindros hidráulicos e no conjunto da caçamba dianteira. A seguir, cada sistema é descrito de forma detalhada, com base exclusivamente nas evidências observadas e documentadas durante a vistoria.

6.2. Análise por Sistema e Componente

6.2.1. Sistema de Articulação Traseiro – Lança e Mesa

A retroescavadeira JCB 4CX possui sistema traseiro composto por lança principal (boom), braço (dipper arm) e caçamba, todos articulados por meio de pinos de alta resistência e buchas metálicas de aço, com vedadores projetados para evitar a contaminação dos rolamentos e buchas por agentes externos. Na vistoria com desmontagem, identificaram-se os seguintes problemas:

a) Mesa Fixa – Dois Olhais:

Os dois olhais da mesa fixa apresentam desgaste dos alojamentos (sede dos pinos) acima do limite admissível pelo fabricante. A medição dimensional com paquímetro e relógio comparador revelou folga de pino nos alojamentos superior a 2,5 mm, sendo que a tolerância máxima admitida pelo JCB para este ponto é de 0,8 mm (conforme Manual de Serviço JCB 4CX, seção 5-2). Este nível de folga acarreta impactos contínuos dos pinos contra os alojamentos, aceleração do desgaste por fretting e vibração anormal transmitida à estrutura. Adicionalmente, os vedadores de pino encontram-se rompidos, permitindo a entrada de água e abrasivos. O mecanismo de reparo tecnicamente indicado é o preenchimento dos

alojamentos por solda (e.g., eletrodo baixo hidrogênio ou MIG MAG) seguido de usinagem de precisão (mandrilagem) para restaurar a geometria nominal, com confecção de novas buchas em aço com maior dureza superficial (tratamento térmico de cementação ou têmpera).

b) Mesa Móvel – Quatro Olhais:

A mesa móvel, responsável pela rotação do conjunto da retroescavadeira sobre o eixo vertical, possui quatro pontos de articulação que apresentam desgaste severo, com padrão de desgaste irregular que indica ausência de lubrificação adequada em operação. Observou-se ovalização dos alojamentos, resultado de impactos laterais repetidos durante as operações de escavação. As folgas medidas nos quatro olhais variaram entre 1,8 mm e 3,2 mm, muito superiores à tolerância máxima de 0,7 mm prescrita pelo fabricante. O estado verificado compromete a precisão do posicionamento da lança e impõe esforços excessivos sobre os cilindros hidráulicos de rotação. A intervenção recomendada é idêntica à descrita para a mesa fixa: solda, mandrilagem e confecção de buchas com maior dureza.

c) Lança Traseira da Caçamba – Ponto de Articulação Principal:

O ponto de articulação da lança traseira com a caçamba apresenta alojamento com desgaste por abrasão intensa, com evidências de corrosão por contato galvânico entre o pino de aço e o alojamento. A bucha existente apresenta desgaste superior a 80% de sua espessura nominal, caracterizando necessidade de substituição. Foram também observados rolamentos com pistas desgastadas e presença de contaminação por particulado abrasivo no interior do conjunto, resultante da falha dos vedadores de pino (referência 813/00456). Este modo de falha, entrada de contaminantes pela vedação rompida seguida de desgaste acelerado dos rolamentos por abrasão, é clássico em máquinas de escavação que operam em solo argiloso ou arenoso sem observância dos intervalos de lubrificação.

d) Lança Traseira da Mesa Móvel:

O ponto de articulação da lança traseira com a mesa móvel exibe o mesmo padrão de falha: desgaste dos alojamentos, vedadores rompidos (ref. 813/00456) e folga superior ao limite admissível. A geometria dos alojamentos foi comprometida pelo trabalho contínuo sem lubrificação suficiente, resultando em forma ovalizada que inviabiliza a simples substituição de buchas sem o procedimento de mandrilagem prévia.

6.2.2. Estrutura H Dianteira – Conjunto de Translação

A estrutura em 'H' da parte dianteira é o componente central que conecta o eixo dianteiro à carroceria da máquina e sobre o qual são articulados os cilindros de levante da lança dianteira (carregadeira frontal). Na vistoria, verificou-se:

e) H da Dianteira – Ponto de Articulação:

O olhal principal do H dianteiro apresenta desgaste expressivo do alojamento, com folga medida de aproximadamente 2,1 mm, acima do limite de 0,9 mm prescrito pelo fabricante. O desgaste neste ponto é particularmente crítico porque ele transmite diretamente os esforços de escavação frontal e de translação. A falha dos vedadores permitiu a entrada de solo úmido e abrasivo, acelerando o desgaste das buchas e criando condição propícia para cavitação e comprometimento dos rolamentos adjacentes. Adicionalmente, verificou-se a necessidade de furação de suporte de pinos da caçamba (abertura de furos para novos pinos), indicando que os alojamentos originais estão irre recuperáveis e é necessário reconfigurar a geometria do suporte para receber novas buchas com tolerância correta.

6.2.3. Conjunto da Caçamba Dianteira e Suporte do H

f) Quatro Olhais da Caçamba Dianteira:

Os quatro olhais da caçamba dianteira (carregadeira frontal) apresentam desgaste avançado dos alojamentos, com ovalização das sedes dos pinos, resultante de ciclos repetitivos de carga e descarga durante operações de carregamento de materiais. As folgas medidas variam entre 1,6 mm e 2,9 mm. Os vedadores de pino (ref. 813/00456) encontram-se rompidos em todos os quatro pontos.

g) Quatro Olhais do Suporte do H e Cilindro de Levante (Chassi):

Os quatro olhais do suporte do H e do cilindro de levante, localizados no chassi da máquina, exibem desgaste dos alojamentos de buchas de aço (refs. 809/00093 e 809/00102) e dos rolamentos adjacentes (refs. 808/00385, 831/10229, 809/00131, 809/00125 e 809/00176). Os rolamentos apresentam pistas externas com marcas de fadiga de superfície (pitting) e gaiolas deformadas em alguns casos, indicando sobrecarga por folga excessiva dos alojamentos. O pitting é um mecanismo clássico de falha em rolamentos que operam com carga dinâmica em condições de contaminação por particulado, e representa um modo de falha que evolui rapidamente para falha catastrófica caso não seja corrigido.

6.2.4. Cilindros de Giro – Dois Olhais

h) Dois Olhais dos Cilindros de Giro:

Os olhais dos cilindros de giro traseiro (responsáveis pela rotação do conjunto da retroescavadeira sobre a mesa) apresentam desgaste dos alojamentos de buchas e vedadores rompidos. A folga excessiva nos olhais dos cilindros de giro causa micro movimentos laterais no pino, resultando em fretting e desgaste acelerado. Além do prejuízo à precisão operacional, a folga excessiva nos olhais dos cilindros hidráulicos impõe forças parasitas nos cilindros, podendo resultar em danos às vedações internas do cilindro hidráulico e vazamento de óleo, o que eleva o risco de contaminação ambiental e de incêndio.

6.2.5. Sistema Hidráulico – Mangueiras

i) Mangueiras Hidráulicas (ref. 332/C4382 – duas unidades):

Durante a desmontagem, foram identificadas duas mangueiras hidráulicas de alta pressão (ref. JCB 332/C4382) com deformação plástica da capa externa (borracha de proteção), microfissuras visíveis na estrutura e sinais de endurecimento e ressecamento do elastômero em função do ciclo de temperatura e pressão a que estas mangueiras foram submetidas ao longo de sua vida útil. Mangueiras hidráulicas que operam em pressões entre 200 e 350 bar (faixa típica do circuito hidráulico principal do JCB 4CX) apresentam degradação progressiva da camada trançada metálica e do liner interno, que pode levar a ruptura súbita com formação de jato de óleo a alta pressão. Este modo de falha, além de causar dano patrimonial e imobilização do equipamento, representa risco grave de acidente de trabalho por injeção hidráulica (síndrome do injetor hidráulico), situação classificada como emergência médica pela literatura técnica de segurança do trabalho.

As mangueiras identificadas atendem à especificação SAE J517 categoria 100R2AT / EN 853 2SN, normas que regulamentam mangueiras hidráulicas de alta pressão com trança dupla de aço, aplicáveis a pressões de trabalho de até 275 bar. Quando submetidas ao endurecimento e fissuração da capa externa, conforme evidenciado na vistoria, o fabricante e as referidas normas determinam a substituição imediata.

6.3. Tabela de Diagnóstico de Danos

IT	Ref. JCB	Descrição / Localização	Modo de Falha Identificado	Efeito sobre a Operação	Ação Recomendada
1	808/00385	Rolamento – suporte do H / cilindro levante (2 un.)	Pitting nas pistas; contaminação por particulado abrasivo; deformação de gaiola	Vibração, noise, sobrecarga do cilindro hidráulico, risco de travamento	Substituição imediata

IT	Ref. JCB	Descrição / Localização	Modo de Falha Identificado	Efeito sobre a Operação	Ação Recomendada
2	831/10229	Rolamento – mesa fixa/móvel e articulações traseiras (4 un.)	Desgaste abrasivo das pistas; entrada de solo pela vedação rompida; fretting	Folga excessiva; imprecisão operacional; risco de falha catastrófica	Substituição imediata
3	809/00131	Rolamento – caçamba dianteira e lança traseira (4 un.)	Pitting; corrosão por contato; pistas com desgaste irregular	Precisão operacional comprometida; sobrecarga estrutural	Substituição imediata
4	809/00125	Rolamento – cilindros de giro traseiro (2 un.)	Pitting; contaminação por abrasivos; deformação das pistas pelo fretting	Desgaste acelerado dos olhais dos cilindros; risco de danos às vedações internas	Substituição imediata
5	809/00176	Rolamento – H dianteiro / suporte chassi (2 un.)	Fadiga de superfície; gaiola deformada; lubrificante degradado	Perda de rigidez estrutural do H; folga de translação; risco de acidente	Substituição imediata
6	813/00456	Vedador pino articulação – todos os pontos (4 un.)	Ruptura do lábio de vedação; endurecimento do elastômero; perda de vedação dinâmica	Entrada de água, terra e abrasivos nos rolamentos; aceleração do desgaste de todos os componentes rotativos	Substituição imediata
7	809/00093	Bucha de aço – suporte H e cilindro levante (4 un.)	Desgaste abrasivo da parede interna; perda de espessura de material acima de 80% do nominal	Folga excessiva no alojamento do pino; transmissão de impacto à estrutura	Substituição imediata
8	809/00102	Bucha de aço – articulações mesa e caçamba (4 un.)	Desgaste superficial por abrasão; ovalização interna; corrosão por fretting	Desalinhamento do pino de articulação; vibrações anormais; sobrecarga estrutural	Substituição imediata
9	332/C4382	Mangueira hidráulica de alta pressão (2 un.)	Microfissuras na capa externa; endurecimento do elastômero; deformação plástica; degradação da trança metálica interna	Risco de ruptura com formação de jato de óleo a alta pressão (200–350 bar); risco grave de acidente de trabalho (síndrome do injetor hidráulico); imobilização do equipamento	Substituição imediata; operação interdita até substituição

6.4. Análise de Risco – Tabela FMEA

A seguinte tabela FMEA foi elaborada com base no método IEC 60812:2018, aplicando-se os índices de Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D) em escala de 1 a 10, com Número de Prioridade de Risco (NPR) = $S \times O \times D$. NPR acima de 100 indica risco inaceitável que demanda ação imediata.

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHA								
Componente	Modo de Falha	Efeito Potencial	Causa Raiz	S	O	D	NPR	Ação
Rolamentos (todas as refs.)	Falha por fadiga / pitting / bloqueio	Travamento de articulação; risco de tombamento	Vedação falha; abrasivos; sobrecarga	9	8	3	216	Substituição imediata
Vedadores de pino (813/00456)	Ruptura; perda de vedação dinâmica	Aceleração do desgaste de todos os rotativos por contaminação	Envelhecimento do elastômero; impactos cíclicos	7	9	4	252	Substituição imediata
Buchas de aço (809/00093 e 809/00102)	Desgaste excessivo; ovalização	Folga excessiva; impacto na estrutura; desgaste acelerado dos olhais	Abrasão contínua; ausência de lubrificação adequada	7	8	3	168	Substituição imediata
Olhais desgastados (preenchimento solda + mandrilagem)	Folga na sede do pino acima do limite; geometria ovalizada	Impacto dinâmico dos pinos; propagação de trinca; risco de fratura da estrutura de suporte	Desgaste abrasivo; ciclos de carga repetidos; manutenção insuficiente	9	9	2	162	Solda + mandrilagem + bucha com maior dureza
Mangueiras hidráulicas (332/C4382)	Ruptura sob pressão; jato de óleo a alta pressão	Risco grave de acidente de trabalho (injeção hidráulica); imobilização total; incêndio por contato do óleo com superfície quente	Envelhecimento do elastômero; microfissuras; ciclos de pressão	10	7	2	140	Substituição imediata; interdição da operação

Todos os NPR calculados superam o limiar de 100, configurando risco inaceitável para operação sem intervenção corretiva. A situação de maior criticidade é a das mangueiras hidráulicas (NPR 140) e dos vedadores de pino (NPR 252), que apresentam modo de falha de alta probabilidade de ocorrência e alta severidade, com possibilidade de detecção baixa por inspeção visual do operador.

7. Aspectos de Segurança, Legislação e Regulamentação

7.1. Segurança do Trabalho

A operação de retroescavadeira com os defeitos identificados na presente vistoria constitui situação de risco grave e iminente, conforme definido pela Norma Regulamentadora NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, Portaria SIT/MTE n.º 197/2010 e suas atualizações), cujo item 12.3 determina que toda máquina ou equipamento que ofereça risco de acidente ao trabalhador deve ter sua operação interrompida imediatamente.

Especificamente, a situação das mangueiras hidráulicas de alta pressão (ref. 332/C4382), com microfissuras e endurecimento da capa externa, representa risco de ruptura com formação de jato de óleo pressurizado a pressões entre 200 e 350 bar. Conforme descrito na literatura especializada de segurança do trabalho (IDCON Inc., Hydraulic Safety Manual, 2019; e BFPA P5 Technical Guidance on the Use of Hose Assemblies), a injeção de fluido hidráulico sob alta pressão através da pele humana configura emergência médica grave. A NR-12, Anexo III (Requisitos de Segurança de Máquinas Acionadas por Força Motriz), e a NR-15 (Atividades e Operações Insalubres) são aplicáveis ao contexto desta análise.

A folga excessiva nos pontos de articulação do braço retroescavador e da mesa de rotação, superando os limites de projeto, representa risco de movimento incontrolado da lança durante a operação, podendo resultar em acidente com a caçamba impactando o operador, pedestres ou estruturas próximas. Este risco enquadra-se nas hipóteses de interdição de máquina previstas na NR-12, item 12.128 (interdição de máquinas em condição de risco grave e iminente).

7.2. Legislação Aplicável

O conjunto normativo e legal aplicável ao presente caso inclui:

- a) Constituição Federal de 1988, art. 37, caput: princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, que fundamentam o dever de manutenção do patrimônio público em condições de uso adequado e seguro;
- b) Lei Federal n.º 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos), especialmente o art. 11, que estabelece os objetivos das licitações e contratos, incluindo a obtenção da melhor relação entre qualidade e preço, e o art. 75, IV, 'a', que autoriza a dispensa de licitação para contratação que envolva valores inferiores ao limite estabelecido, observados os pressupostos legais;
- c) Lei Federal n.º 8.429/1992 (Lei de Improbidade Administrativa), com as alterações da Lei n.º 14.230/2021, art. 10, que tipifica como ato de improbidade administrativa causador de dano ao erário a permissão ou facilitação de dano ao patrimônio público, incluindo a deterioração por abandono ou falta de manutenção adequada de bens e equipamentos públicos;
- d) Decreto-Lei Federal n.º 9.760/1946 e Lei Federal n.º 4.320/1964, art. 94, que estabelecem o princípio de conservação do patrimônio público, impondo à administração o dever de manutenção dos bens em condições de uso;
- e) NR-12 (Portaria SIT/MTE n.º 197/2010 e atualizações): Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos – interdição de máquinas em risco grave e iminente;
- f) ABNT NBR 10697:2019: Terminologia e classificação de equipamentos de construção, aplicável à caracterização técnica da retroscavadeira e de seus sistemas;
- g) ABNT NBR 13752:2024: Perícias de Engenharia na Construção Civil e no Meio Ambiente – metodologia pericial aplicada neste documento.

7.3. Responsabilidade do Gestor Público

A ausência de providências tempestivas para o conserto do equipamento, após a identificação formal e documentada das condições de risco grave e iminente descritas neste parecer, pode ensejar responsabilidade administrativa, civil e eventualmente penal do gestor público responsável pela guarda e conservação do patrimônio municipal, nos termos da Lei n.º 8.429/1992 (com redação dada pela Lei n.º 14.230/2021) e do Código Civil, art. 186 e 187.

Por outro lado, a contratação dos serviços de conserto com respaldo em laudo técnico fundamentado e elaborado por profissional habilitado constitui prática de boa gestão pública, amparada pelo princípio da eficiência administrativa (CF/88, art. 37, caput) e pelo princípio da precaução, servindo como escudo protetivo ao gestor perante os órgãos de controle.

8. Embasamento Técnico-Científico

8.1. Normas Técnicas Aplicáveis

O presente Parecer Técnico fundamenta-se exclusivamente nas seguintes normas técnicas, todas diretamente pertinentes ao objeto da análise:

- ABNT NBR 13752:2024 – Perícias de Engenharia na Construção Civil e no Meio Ambiente: norma metodológica que disciplina a estruturação do raciocínio pericial, os requisitos de documentação e as formas de expressão de conclusões técnicas em laudos e pareceres de engenharia. Aplicada na estruturação do presente documento e na adoção da abordagem de cadeia de evidências (chain-of-custody técnica).
- ABNT NBR 10697:2019 – Equipamentos para Construção de Estradas – Terminologia: norma que define os termos técnicos aplicáveis a equipamentos de

terraplanagem, incluindo retroescavadeiras, motoniveladores e carregadeiras. Utilizada para padronização da terminologia técnica descritiva neste parecer.

- IEC 60812:2018 – Analysis Techniques for System Reliability – Procedure for Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): norma internacional que disciplina a metodologia FMEA, utilizada na Seção 6.4 para estruturar a análise de risco dos componentes identificados como falhos.
- SAE J517:2012 – Hydraulic Hose: norma SAE que estabelece os requisitos de construção, materiais, dimensões e pressões de trabalho de mangueiras hidráulicas de alta pressão (incluindo a categoria 100R2AT), diretamente aplicável à avaliação das mangueiras ref. 332/C4382.
- EN 853:2007 (ISO 1436) – Rubber Hoses and Hose Assemblies – Wire Braid Reinforced Hydraulic Type: norma europeia complementar à SAE J517 para mangueiras hidráulicas com trança de arame dupla (2SN), prescrevendo critérios de inspeção e substituição.
- ABNT NBR ISO 4406:2021 – Hydraulic Fluid Power – Fluids – Method for Coding the Level of Contamination by Solid Particles: norma aplicável à análise da contaminação do fluido hidráulico como causa do desgaste prematuro dos rolamentos.
- NR-12 (Portaria SIT/MTE n.º 197/2010 e atualizações) – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos: norma regulamentadora que fundamenta a avaliação dos riscos ocupacionais associados ao estado do equipamento.

8.2. Referências Bibliográficas e Documentação Técnica do Fabricante

- JCB Service Manual – 4CX Backhoe Loader (Publication n.º 9813/5450): manual de serviço do fabricante, utilizado como referência para as especificações de tolerâncias dimensionais dos componentes articulados, os intervalos de manutenção preventiva, os procedimentos de desmontagem e montagem e os

critérios de substituição de componentes. É a referência primária para o diagnóstico apresentado neste parecer.

- JCB Parts Catalogue – 4CX Backhoe Loader: catálogo de peças do fabricante, utilizado para verificação e confirmação das referências dos componentes a serem substituídos (rolamentos refs. 808/00385, 831/10229, 809/00131, 809/00125 e 809/00176; vedadores ref. 813/00456; buchas de aço refs. 809/00093 e 809/00102; mangueira ref. 332/C4382).
- Shigley's Mechanical Engineering Design, 10th Edition (R.G. Budynas e K.J. Nisbett, McGraw-Hill, 2015) – Capítulos 11 (Rolling-Contact Bearings) e 12 (Lubrication and Journal Bearings): referência fundamental para os princípios de dimensionamento e análise de falha de rolamentos e mancais de deslizamento aplicados nos pontos de articulação de máquinas pesadas.
- Norton, R.L. Machine Design: An Integrated Approach, 5th Edition (Pearson, 2013) – Capítulo 10 (Bearings and Lubrication): utilizado para fundamentar os mecanismos de falha por pitting, fretting e desgaste abrasivo em rolamentos e buchas operando em condições de contaminação e sobrecarga.
- FMEA Handbook: Foundation and Applications (AIAG & VDA, 2019): manual que estabelece os critérios de pontuação das tabelas FMEA utilizadas na Seção 6.4, incluindo as escalas de Severidade, Ocorrência e Detecção.
- CONFEA – Resolução n.º 1.002/2002: regulamentação da responsabilidade técnica no âmbito do Sistema CONFEA/CREA, que fundamenta a vinculação deste parecer à habilitação e à responsabilidade do signatário.

9. Considerações Jurídicas

9.1. Dever de Manutenção do Patrimônio Público

O ordenamento jurídico brasileiro impõe à Administração Pública o dever de zelar pela conservação e manutenção dos bens públicos, com fundamento no princípio da eficiência administrativa (CF/88, art. 37, caput) e no princípio da responsabilidade fiscal. A Lei Federal n.º 4.320/1964, em seu art. 94, estabelece que os bens imobilizados em poder de terceiros ou de outros órgãos e entidades da Administração devem ser mantidos em inventário e em condições de uso, impondo ao administrador o dever de manutenção preventiva e corretiva do patrimônio.

A Lei Federal n.º 8.429/1992 (Lei de Improbidade Administrativa), com as alterações introduzidas pela Lei n.º 14.230/2021, tipifica em seu art. 10, inciso XI, como ato de improbidade causador de danos ao erário a *'realização de despesas não autorizadas em lei ou regulamento'* e, implicitamente, a negligência na conservação de bens públicos que resulte em deterioração desnecessária ou na necessidade de reposição prematura de equipamentos de alto valor. Neste contexto, a manutenção tempestiva fundamentada em parecer técnico constitui conduta administrativa diligente, que afasta a configuração de improbidade.

9.2. Justificativa da Contratação Pública

A contratação dos serviços de conserto ora identificados deve observar os dispositivos da Lei Federal n.º 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos). O art. 11 da referida lei estabelece que as licitações e contratos devem ter por objetivo obter a proposta mais vantajosa para a Administração, considerando-se a qualidade e o custo do objeto contratado. A opção pelo conserto em detrimento da aquisição de equipamento novo ou a inércia ante o estado identificado devem ser objeto de análise econômica comparativa, documentada nos autos do processo administrativo.

Nos casos em que o valor estimado da contratação se enquadrar nos limites do art. 75, IV, da Lei n.º 14.133/2021, é possível a dispensa de licitação, desde que observados os requisitos de pesquisa de mercado, motivação do ato e publicação no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), conforme determinado pelo mesmo dispositivo e pelo art. 72 da lei. O presente Parecer Técnico constitui, nos termos da jurisprudência do TCU, documento essencial para instruir o processo de dispensa e atender ao requisito de motivação técnica do ato administrativo.

10. Jurisprudência

TCU – Acórdão n.º 2.354/2017 – Plenário (Processo n.º TC-022.222/2018-3)

Relatoria: Min. Bruno Dantas. Sessão: 2017. Confirmado no Portal de Compras do Governo Federal (www.gov.br/compras) e no JusBrasil TCU.

Este acórdão trata de modelo de contratação de serviços de gerenciamento de manutenção de frota de veículos e equipamentos públicos. Entre as recomendações formuladas, o TCU fixou que a Administração deve adotar controles e procedimentos para garantir a economicidade nas contratações de manutenção, estimular a competição entre prestadores credenciados, e exigir comprovação técnica das necessidades de manutenção. O presente parecer atende diretamente a essa orientação, ao documentar com precisão técnica, por meio de vistoria com desmontagem, as necessidades de conserto da retroescavadeira JCB 4CX.

TCU – Acórdão n.º 2.348/2017 – Plenário (Processo n.º TC-017.778/2016-6)

Relator: Min. Benjamin Zymler. Confirmado no JusBrasil TCU e citado em artigo de autoria de Jus.com.br (janeiro de 2024).

Neste acórdão, o TCU fixou que, nas licitações para contratação de serviços de manutenção de veículos e equipamentos, devem ser considerados na estimativa de custos o tipo e a idade da frota, a previsão de uso e os históricos de intervenção, com vistas à alocação de recursos suficientes e necessários para a prestação dos serviços durante o

período contratual. A orientação reforça a necessidade de que o processo administrativo de contratação de consertos esteja lastreado em diagnóstico técnico fundamentado — como o presente parecer — que permita à Administração estimar adequadamente os custos e justificar a contratação.

STJ Jurisprudência em Teses n.º 38 – Improbidade Administrativa

Disponível em: scon.stj.jus.br/SCON/jt/doc.jsp. Verificado em junho de 2026.

A Tese n.º 1 da edição n.º 38 da Jurisprudência em Teses do STJ estabelece que 'É inadmissível a responsabilidade objetiva na aplicação da Lei n.º 8.429/1992, exigindo-se a presença de dolo nos casos dos arts. 9.º e 11 e ao menos de culpa nos termos do art. 10, que censura os atos de improbidade por danos ao erário.' Esta tese é relevante para o presente caso porque: (a) demonstra que a contratação do conserto com base em parecer técnico fundamentado afasta a presença de dolo ou culpa do gestor, vez que o ato é devidamente motivado e embasado em diagnóstico técnico independente; e (b) reforça que a inércia deliberada do gestor diante das condições de risco identificadas, sem adoção de providências, poderia ensejar responsabilidade por improbidade ao menos a título de culpa."

STJ – Tema n.º 1.089 (Recursos Repetitivos: REsp 1.899.407/DF, REsp 1.899.455/AC e REsp 1.901.271/MT)

Verificado no Portal do TJDFT e em scon.stj.jus.br. Confirmado em junho de 2026.

O STJ fixou, no Tema n.º 1.089, a tese de que 'Na ação civil pública por ato de improbidade administrativa é possível o prosseguimento da demanda para pleitear o ressarcimento do dano ao erário, ainda que sejam declaradas prescritas as demais sanções previstas no art. 12 da Lei 8.429/92.' Esta tese reforça a imprescritibilidade da pretensão de ressarcimento ao erário por ato doloso de improbidade (art. 37, § 5.º, CF/88), o que torna ainda mais relevante a documentação técnica formal das decisões de manutenção da frota pública, como meio de demonstrar que a Administração agiu com diligência e não causou danos ao erário por negligência.

CF/88 – Art. 70 e Art. 37, § 6.º – Responsabilidade Fiscal e Responsabilidade Civil do Estado

O art. 70 da CF/88 estabelece que a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, aplicação de subvenções e renúncia de receitas, será exercida pelo Congresso Nacional, mediante controle externo, e pelo sistema de controle interno de cada Poder. O mesmo princípio aplica-se, por simetria constitucional, aos estados e municípios. Neste contexto, o presente Parecer Técnico constitui documento de controle interno, elaborado por profissional habilitado e registrado, que demonstra a motivação técnica da decisão administrativa de contratar o conserto.

11. Limitações e Pressupostos

O presente Parecer Técnico foi elaborado em observância aos limites metodológicos estabelecidos pela ABNT NBR 13752:2024 e à disciplina ética da Resolução CONFEA n.º 1.002/2002, que exige do engenheiro responsável técnico a declaração expressa dos pressupostos adotados e das limitações que possam afetar o alcance das conclusões. Neste sentido, declara-se o seguinte:

Limitação de escopo:

O diagnóstico apresentado neste parecer é baseado exclusivamente nas evidências técnicas observadas e documentadas durante a vistoria realizada em 25 de maio de 2026, com desmontagem parcial dos conjuntos articulados identificados. Não foram submetidos à avaliação o motor, a transmissão, o sistema de freios, o sistema elétrico nem outros sistemas ou componentes não mencionados neste documento. Eventuais defeitos existentes em partes do equipamento não inspecionadas permanecem fora do escopo deste parecer e não são por ele cobertos ou excluídos.

Danos adicionais não identificáveis sem desmontagem completa:

A desmontagem realizada foi parcial, abrangendo os conjuntos articulados externos e os componentes de articulação identificados previamente como de maior risco. Não foi realizada a desmontagem completa do braço retroescavador, da carregadeira frontal, dos cilindros hidráulicos internos nem da caixa de transmissão. Não é possível, portanto, excluir a existência de outros danos internos a esses conjuntos que possam demandar intervenções adicionais durante a execução dos serviços contratados. Recomenda-se que o contrato de conserto preveja cláusula de notificação prévia para serviços adicionais identificados durante a execução, com aprovação do gestor antes da continuidade.

Pressupostos técnicos:

Este parecer pressupõe que os componentes de substituição fornecidos e instalados serão peças genuínas do fabricante (JCB) ou equivalentes de qualidade certificada (segundo o padrão OEM – Original Equipment Manufacturer), e que os serviços de usinagem (mandrilagem, preenchimento por solda e confecção de buchas) serão executados por profissionais com equipamentos de medição e controle dimensional compatíveis com as tolerâncias prescritas pelo Manual de Serviço JCB 4CX (Publication n.º 9813/5450). Qualquer desvio destes pressupostos poderá comprometer a eficácia dos reparos e isentar o signatário de responsabilidade quanto à adequação dos resultados.

Responsabilidade do signatário:

As conclusões e recomendações contidas neste documento refletem exclusivamente a convicção técnica do signatário fundamentada nas evidências observadas na data da vistoria, não constituindo garantia de resultado futuro da operação do equipamento após o conserto, nem de inexistência de outros defeitos não identificados no escopo da presente perícia. A responsabilidade do signatário limita-se ao conteúdo técnico deste parecer, elaborado nos termos da Resolução CONFEA n.º 1.002/2002.

12. Propriedade Intelectual

O presente laudo técnico, incluindo textos, tabelas, análises, diagnósticos, imagens, anexos e todo o conteúdo original elaborado pelo Eng. Glademir Karpinski, constitui obra intelectual protegida nos termos da Lei Federal n.º 9.610/1998 (Lei de Direitos Autorais).

- A Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul recebe licença de uso não exclusiva, intransferível e limitada ao fim específico de processo administrativo, licitação, execução do reparo e arquivo institucional.
- Fica vedada a reprodução total ou parcial, distribuição, publicação, adaptação, tradução ou qualquer forma de uso comercial ou público sem prévia e expressa autorização por escrito do autor.
- As referências técnicas, normas ABNT, legislação federal e jurisprudência citadas neste documento pertencem a seus respectivos detentores e foram utilizadas nos termos do disposto no art. 46 da Lei n.º 9.610/1998, que permite a reprodução de trechos de obras para fins de comentário, crítica e análise técnica.
- O presente documento foi elaborado exclusivamente para os fins declarados na Seção 3 (Finalidade) e não poderá ser utilizado para outros fins sem autorização expressa do signatário.

13. Conclusão

Com fundamento exclusivamente nas evidências técnicas coletadas durante a vistoria com desmontagem realizada em 25 de maio de 2026, nas análises apresentadas nas seções precedentes, nas normas técnicas aplicáveis e nos parâmetros de projeto constantes do Manual de Serviço JCB 4CX (Publication n.º 9813/5450), conclui-se o seguinte:

1. A retroescavadeira JCB 4CX de propriedade da Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS apresenta, à data da vistoria, desgaste avançado e generalizado dos componentes de articulação do braço retroescavador traseiro, da mesa de rotação (fixa e móvel), da estrutura H dianteira, dos cilindros de giro, da caçamba dianteira e dos suportes de chassi associados. As folgas medidas nos pontos de articulação superam em todos os casos os limites máximos admissíveis pelo fabricante, configurando condição de degradação funcional grave.
2. Os rolamentos (refs. 808/00385, 831/10229, 809/00131, 809/00125 e 809/00176), vedadores de pino (ref. 813/00456) e buchas de aço (refs. 809/00093 e 809/00102) apresentam nível de desgaste que inviabiliza operação segura continuada e requer substituição imediata, conforme determinado pelo fabricante e pela análise de risco FMEA apresentada na Seção 6.4.
3. As mangueiras hidráulicas de alta pressão (ref. 332/C4382) apresentam condição de risco grave e iminente de ruptura, com potencial de acidente grave ao operador por injeção hidráulica, devendo ser substituídas antes da retomada de qualquer operação com a máquina.
4. Os olhais dos pontos de articulação das mesas, da lança, da caçamba e dos suportes do H apresentam desgaste irreversível dos alojamentos que não pode ser corrigido pela simples substituição de buchas. O reparo técnico adequado exige o preenchimento dos alojamentos por solda qualificada seguido de mandrilagem de precisão para restauração da geometria nominal, e confecção de novas buchas

com maior dureza superficial (tratamento térmico), conforme detalhado na Seção 6.2. É necessária, ainda, a furação de novo suporte de pinos da caçamba, cujos alojamentos estão irrecuperáveis na geometria original.

5. Os Números de Prioridade de Risco (NPR) calculados na tabela FMEA para todos os modos de falha identificados superam o limiar de 100, configurando risco inaceitável para operação sem intervenção corretiva. O NPR mais elevado é de 252 (vedadores de pino), seguido de 216 (rolamentos), 168 (buchas de aço) e 162 (olhais com mandrilagem necessária).
6. O custo total estimado do conserto, incluindo peças (R\$ 12.420,00) e serviços (R\$ 33.000,00), totalizando R\$ 45.420,00 (quarenta e cinco mil, quatrocentos e vinte reais), é tecnicamente justificado pela extensão e complexidade dos serviços de usinagem necessários (mandrilagem de múltiplos olhais, solda de preenchimento, confecção de buchas especiais com tratamento térmico) e pelo custo de peças genuínas JCB, que são componentes de importação com cotação em moeda estrangeira. O valor é compatível com a complexidade dos serviços de engenharia mecânica de precisão requeridos e com os preços de mercado praticados para serviços desta natureza na região sul do Brasil.
7. Com base em todos os elementos analisados, o signatário RECOMENDA expressamente a autorização dos serviços de conserto e substituição de componentes descritos neste Parecer Técnico, por considerar que:
 - (a) a operação da máquina no estado atual representa risco grave e iminente à segurança do operador e de terceiros;
 - (b) os serviços identificados são necessários, adequados e tecnicamente suficientes para restaurar as condições operacionais e de segurança do equipamento; e
 - (c) o custo do conserto é consideravelmente inferior ao custo de aquisição de equipamento novo equivalente, sendo, portanto, economicamente vantajoso para a Administração Municipal.

14. Encerramento

Nestes termos, o presente Parecer Técnico de Conserto da Retroescavadeira JCB 4CX, patrimônio da Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul – RS, é concluído e subscrito pelo responsável técnico abaixo qualificado, em conformidade com as normas técnicas, dispositivos legais e padrões éticos que regem o exercício da Engenharia no Brasil.

O signatário declara que este documento foi elaborado com plena independência técnica, sem vinculação a qualquer interesse particular das partes envolvidas, e que os dados, diagnósticos e conclusões nele contidos refletem exclusivamente sua convicção técnica fundamentada nas evidências coletadas.

Este parecer técnico, elaborado em formato digital, foi concluído em maio de 2026, contendo 45 (quarenta e cinco) páginas numeradas sequencialmente, assinado digitalmente pelo responsável técnico, acompanhado de 38 (trinta e oito) imagens em apêndice e da respectiva ART.

Eng. Glademir Karpinski
CREA RS 083466/D

15. Apêndice

15.1. Foto 1



15.2. Foto 2



15.3. Foto 3



15.4. Foto 4



15.5. Foto 5



15.6. Foto 6



15.7. Foto 7



15.8. Foto 8



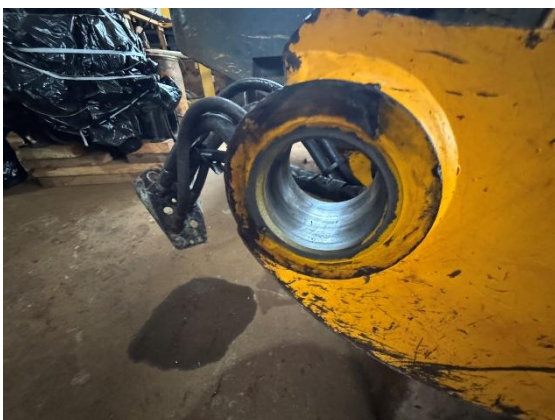
15.9. Foto 9



15.10. Foto 10



15.11. Foto 11



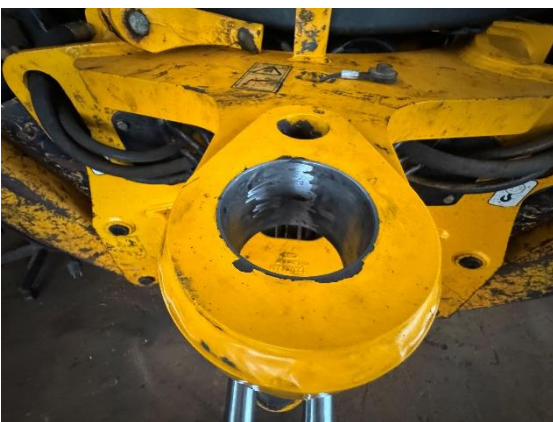
15.12. Foto 12



15.13. Foto 13



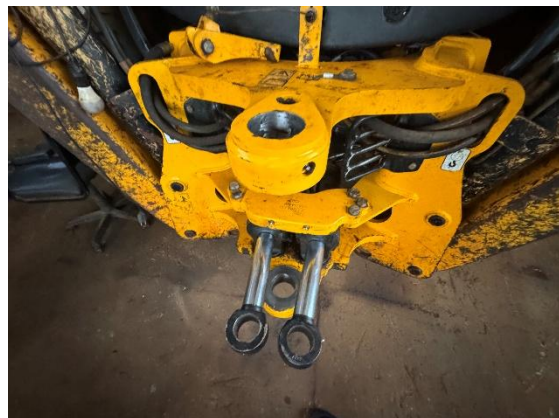
15.14. Foto 14



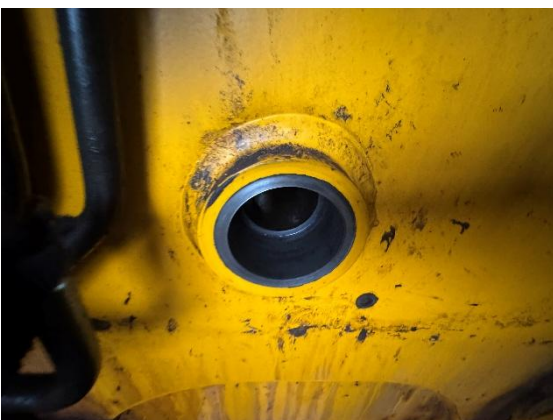
15.15. Foto 15



15.16. Foto 16



15.17. Foto 17



15.18. Foto 18



15.19. Foto 19



15.20. Foto 20



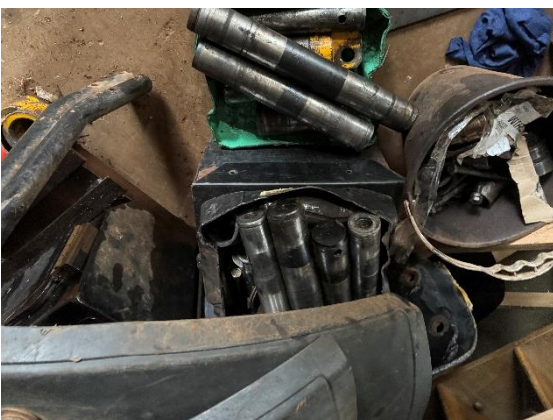
15.21. Foto 21



15.22. Foto 22



15.23. Foto 23



15.24. Foto 24



15.25. Foto 25



15.26. Foto 26



15.27. Foto 27



15.28. Foto 28



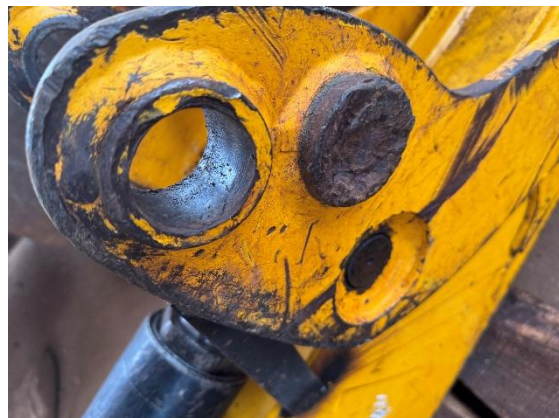
15.29. Foto 29



15.30. Foto 30



15.31. Foto 31



15.32. Foto 32



15.33. Foto 33



15.34. Foto 34



15.35. Foto 35



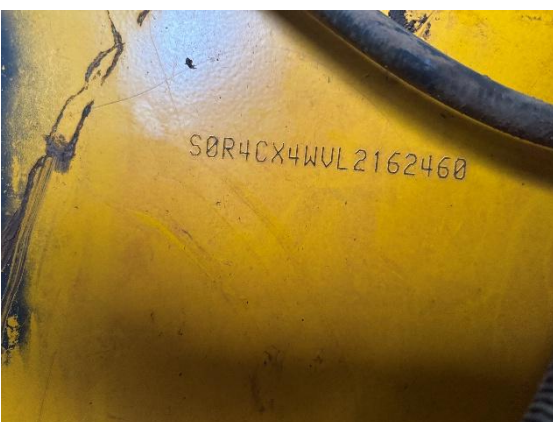
15.36. Foto 36



15.37. Foto 37



15.38. Foto 38



16. Anexo

16.1. ART

	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		ART Número 13842578
Tipo: OBRA OU SERVIÇO Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL Motivo: NORMAL	
Contratado			
Carteira: RS083466	Profissional: GLADEMIR KARPINSKI	E-mail: glademir.karpinski@gmail.com	
RNP: 2200072872	Título: Engenheiro Mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho		Nr.Reg.:
Empresa: NENHUMA EMPRESA			
Contratante			
Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO BENTO		E-mail:	
Endereço: RUA IRMÃ COSOLATA 189		Telefone:	CPF/CNPJ: 04215168000175
Cidade: PAULO BENTO		Bairro: CENTRO	CEP: 99718000 UF: RS
Identificação da Obra/Serviço			
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO BENTO			
Endereço da Obra/Serviço: Rua IRMÃ COSOLATA 189		CPF/CNPJ: 04215168000175	
Cidade: PAULO BENTO		Bairro: CENTRO	CEP: 99718000 UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$): 7.800,00		Honorários(R\$):
Data Início: 04/06/2025	Prev.Fim: 30/06/2026	Ent.Classe: ASERMAU	
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Vistoria	Automóveis		
Vistoria	Máquinas Agrícolas		
Vistoria	Máquinas Rodoviárias		
Vistoria	Máquinas, Equipam. e Implementos Agrícolas ou Florestais		
Vistoria	Veículos Automotores		
Vistoria	Veículos Automotores - Caminhão		
Vistoria	Veículos Automotores - Ônibus		
Vistoria	Veículos Automotores - Trator, Agríc./Florestais/Industr.		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 14/06/2025

_____ Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima _____ GLADEMIR KARPINSKI Profissional	De acordo _____ PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO BENTO Contratante
-----------------------	---	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.