



BSK

ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO / VERIFICAÇÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO EXPEDITO DO SUL / RS

Eng.º Mecânico e de Segurança do Trabalho
Mauro Junior Bielski – CREARS: 155590

1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1 Solicitante	MUNICÍPIO DE SANTO EXPEDITO DO SUL
1.2 Endereço	AVENIDA JOSÉ PILONETO, N° 741
1.3 Cidade	SANTO EXPEDITO DO SUL - RS
1.4 Tipo do Bem	RETROESCAVADEIRA
1.5 Finalidade de Avaliação	LAUDO TÉCNICO PARA AVALIAÇÃO / VERIFICAÇÃO DA RETROESCAVADEIRA JCB MODELO 4CX - ANO/MODELO 2021/2021
1.6 N° do Laudo	LT-00717
1.7 Data Base Inspeção	28/05/2026

2.0 OBJETO

O presente laudo técnico tem por objetivo a avaliação das condições mecânicas e estruturais da Retroescavadeira JCB, modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, de propriedade da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul/RS.

O documento visa estabelecer as diretrizes técnicas para a manutenção corretiva dos sistemas de articulação (pinos, buchas e vedações) dos conjuntos dianteiro (carregadeira) e traseiro (retroescavadeira), dos reparos dos cilindros hidráulicos de giro e dos estabilizadores, bem como para a recuperação estrutural dos pontos com trincas, restabelecendo a precisão dos movimentos, a segurança e a plena operacionalidade da máquina.

3.0 EMBASAMENTO TÉCNICO

As avaliações e procedimentos descritos neste laudo foram realizados em conformidade com as normas técnicas aplicáveis da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), complementados pela expertise técnica e profissional do responsável, assegurando a precisão e a confiabilidade das conclusões apresentadas.

4.0 SITUAÇÃO DA RETROESCAVADEIRA

A Retroescavadeira JCB - Modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, pertencente à frota da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul/RS, com 3.921,8 horas registradas no horímetro na data da inspeção, apresenta quadro de desgaste acentuado e fadiga estrutural precoce em pontos específicos, incompatível com a condição esperada para um equipamento de fabricação recente.

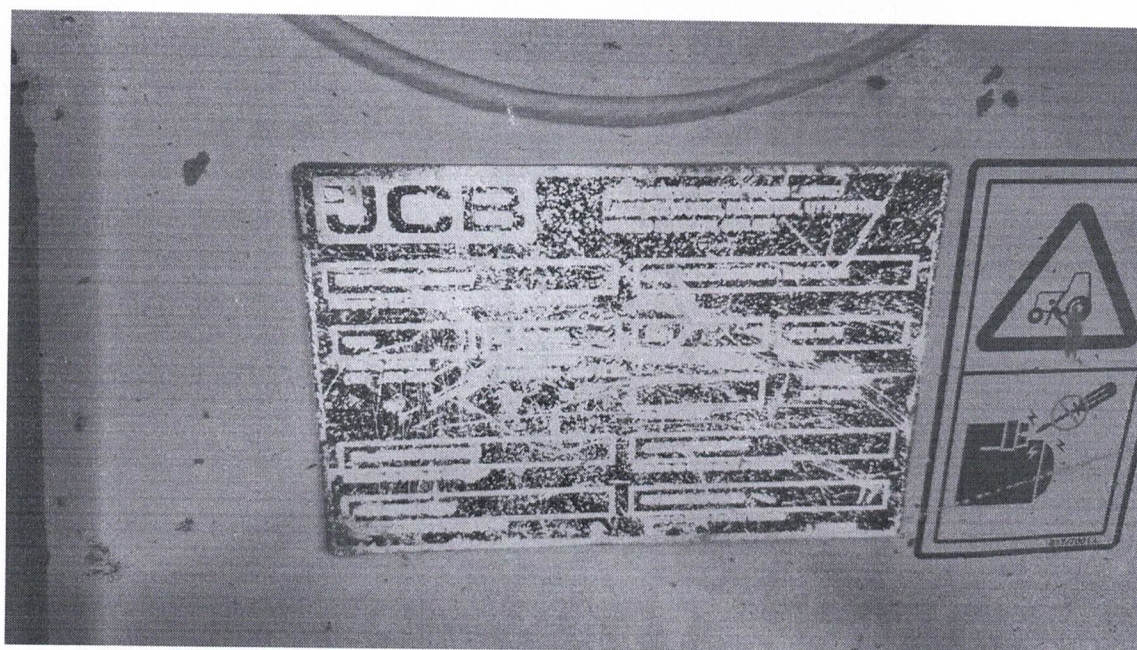
Foram constatadas folgas excessivas em praticamente todo o sistema de articulação da máquina, tanto no conjunto dianteiro (braços da carregadeira e concha frontal) quanto no conjunto traseiro (lança, braço, concha, coluna de giro e sapatas estabilizadoras), com desgaste dos pinos e buchas e danos nas vedações dos pontos articulados. Foram identificadas, ainda, trincas na estrutura da concha frontal e em pontos de solda de componentes estruturais, além de desgaste dos dentes da concha e necessidade de revisão das vedações dos cilindros hidráulicos de giro e dos estabilizadores.

A máquina foi inspecionada montada, nas condições em que se encontrava, por meio de inspeção visual e da verificação das folgas nos pontos de articulação com a movimentação dos implementos. Tais constatações demandam intervenção de manutenção corretiva, para evitar que o desgaste atinja os alojamentos principais (olhais) e a estrutura dos braços, conforme detalhado no item 6.0.

5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



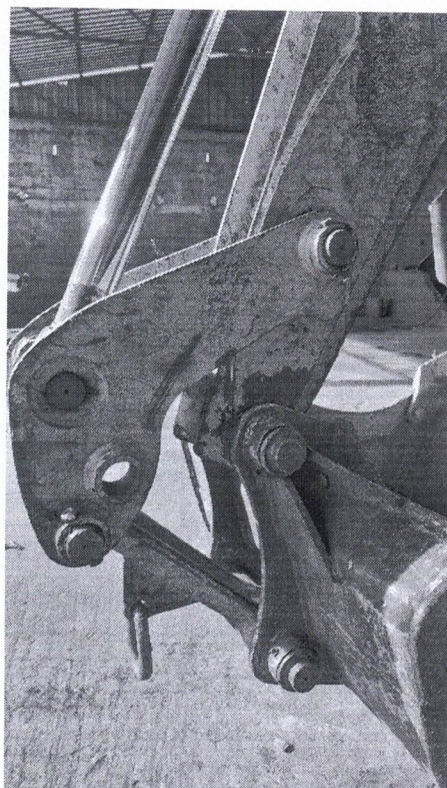
Imagem geral da Retroescavadeira JCB – modelo 4CX – Ano/Modelo 2021/2021.



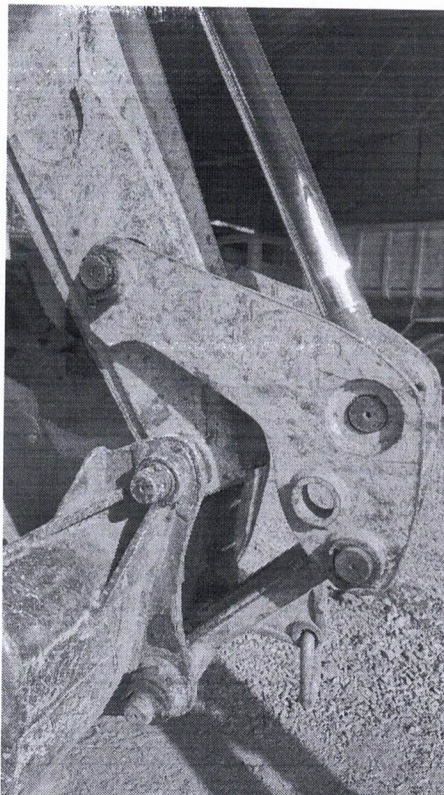
Placa de identificação da máquina, fixada na estrutura da retroescavadeira.



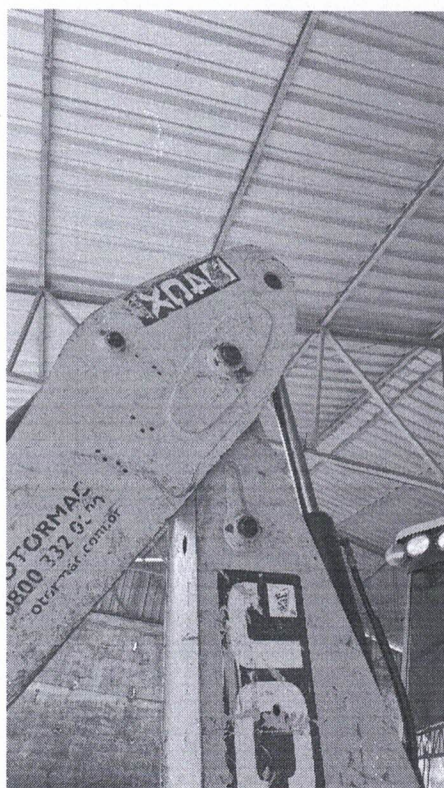
Vista geral da máquina pelo lado do conjunto traseiro (retroescavadeira).



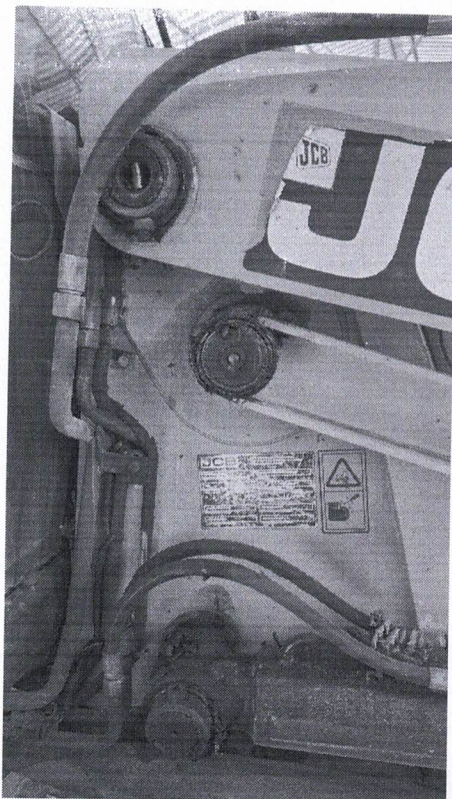
Detalhe das articulações do conjunto de acionamento da concha traseira (pinos e buchas).



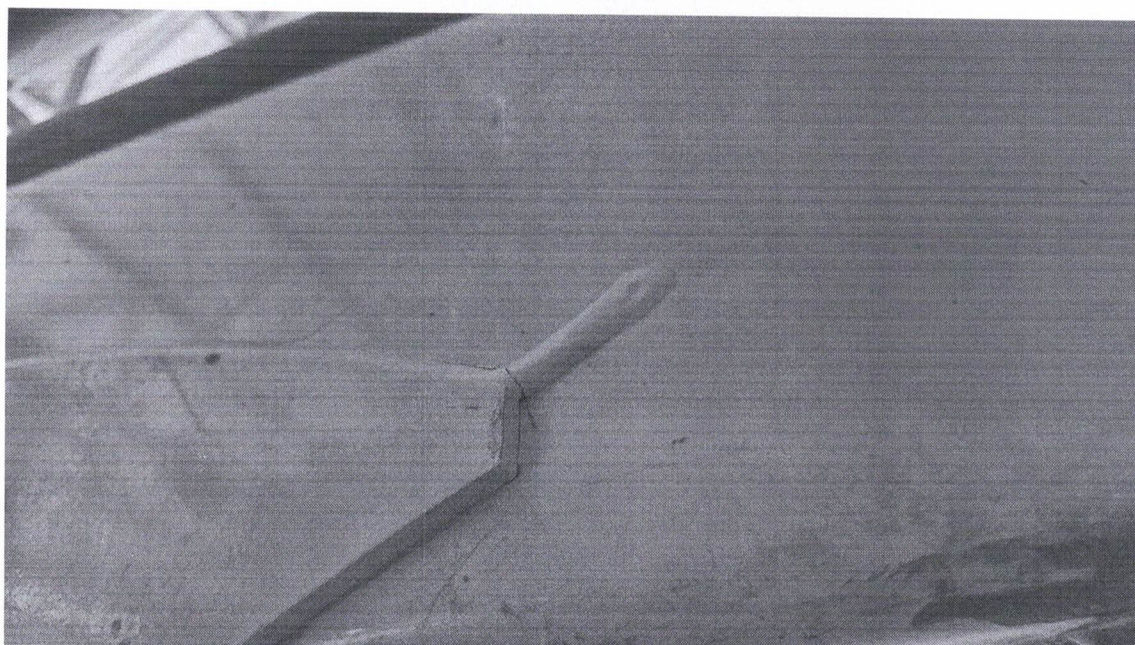
Detalhe das articulações do braço e da concha traseira, com folgas nos pinos e buchas.



Detalhe da lança do conjunto traseiro da retroescavadeira.



Detalhe da região da coluna de giro do conjunto traseiro.



Detalhe de trinca em cordão de solda de componente estrutural.



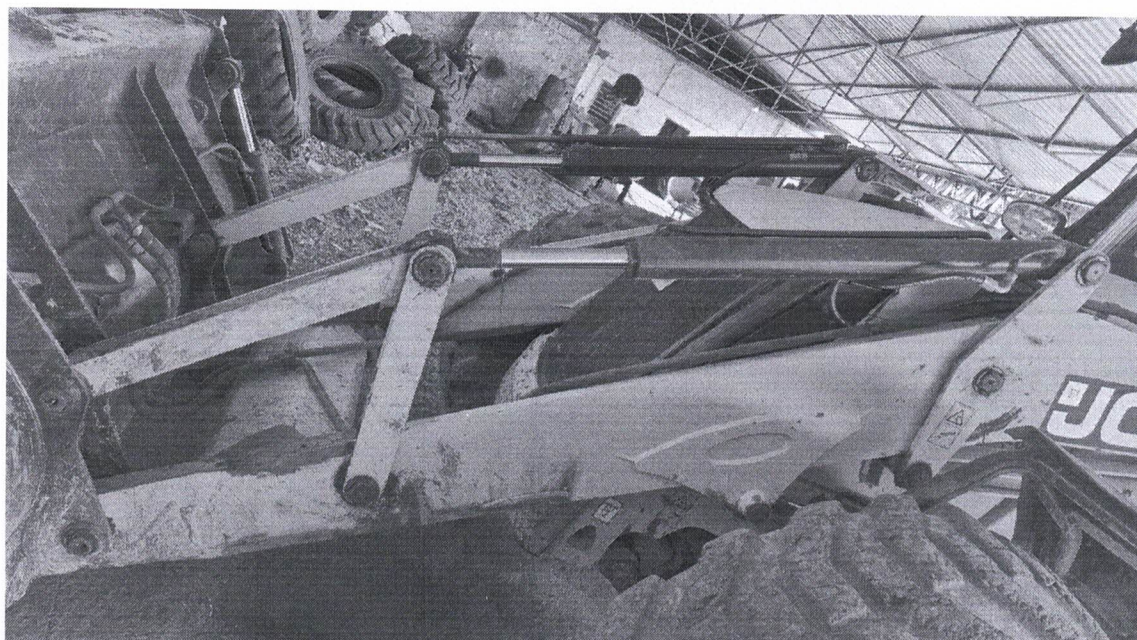
Detalhe de trinca na estrutura da concha.



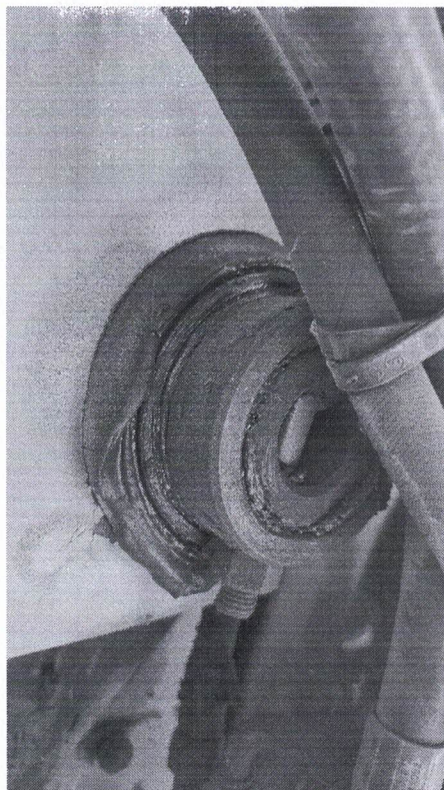
Vista frontal da máquina, com os braços do conjunto dianteiro (carregadeira).



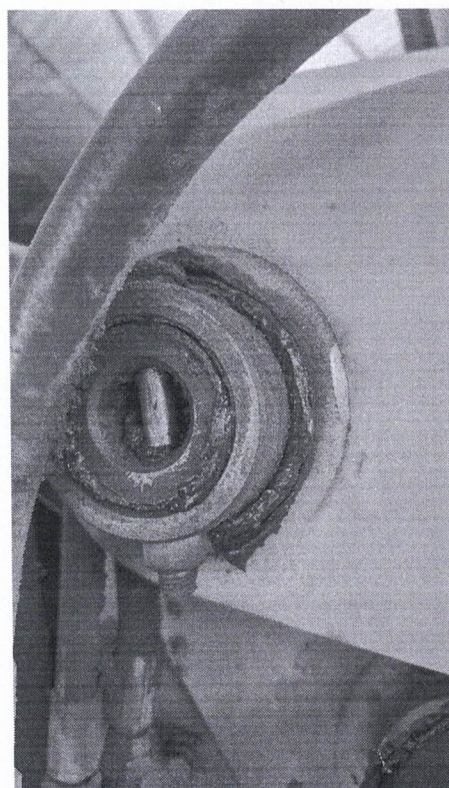
Detalhe das articulações do conjunto dianteiro e da concha frontal.



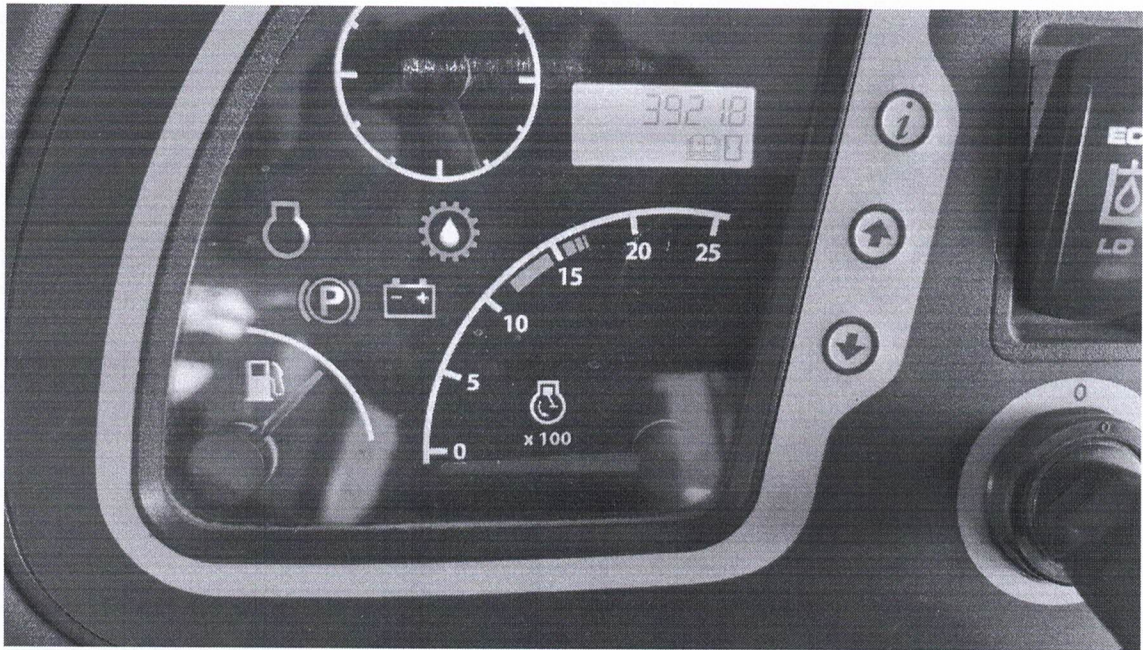
Vista lateral do conjunto dianteiro, com os braços e cilindros de elevação.



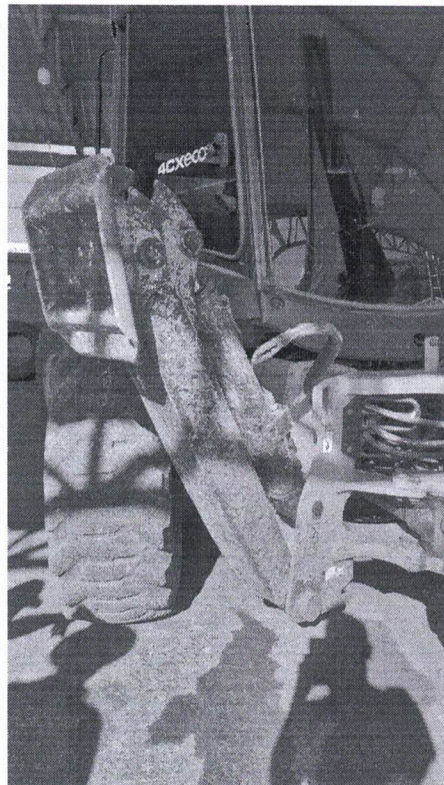
Detalhe de ponto de articulação com desgaste da bucha e dano na vedação, com extrusão de graxa.



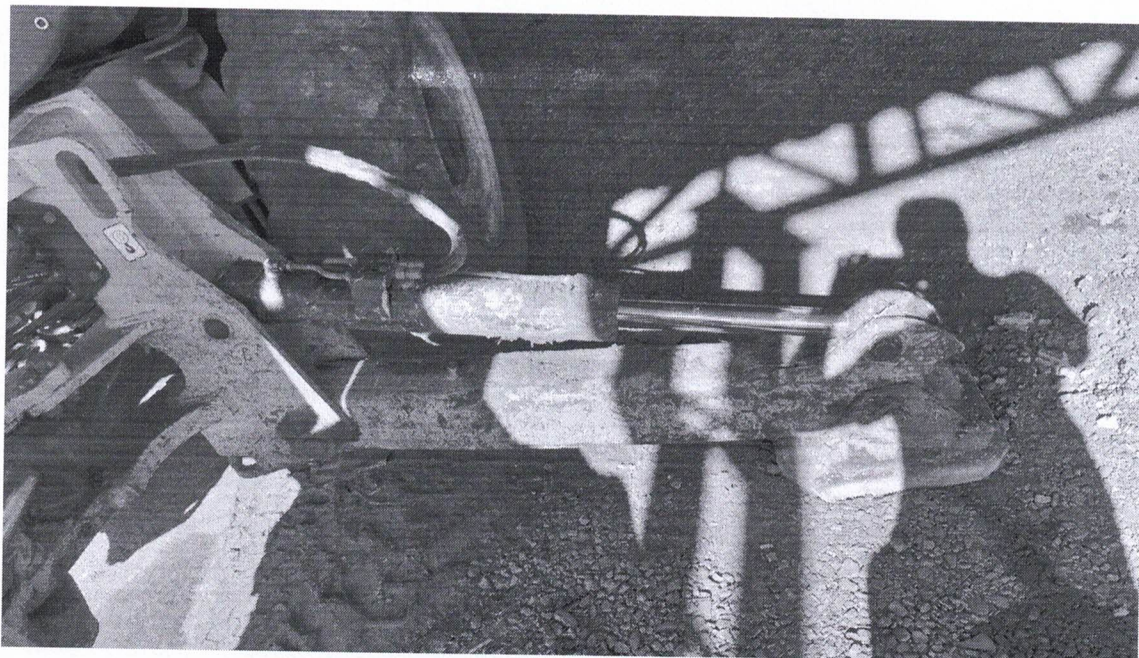
Outro ponto de articulação com desgaste da bucha e da vedação.



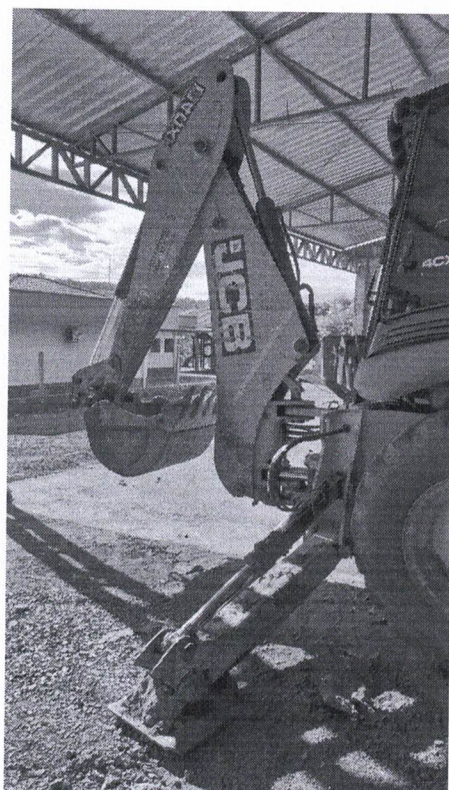
Painel de instrumentos, com registro de 3.921,8 horas no horímetro.



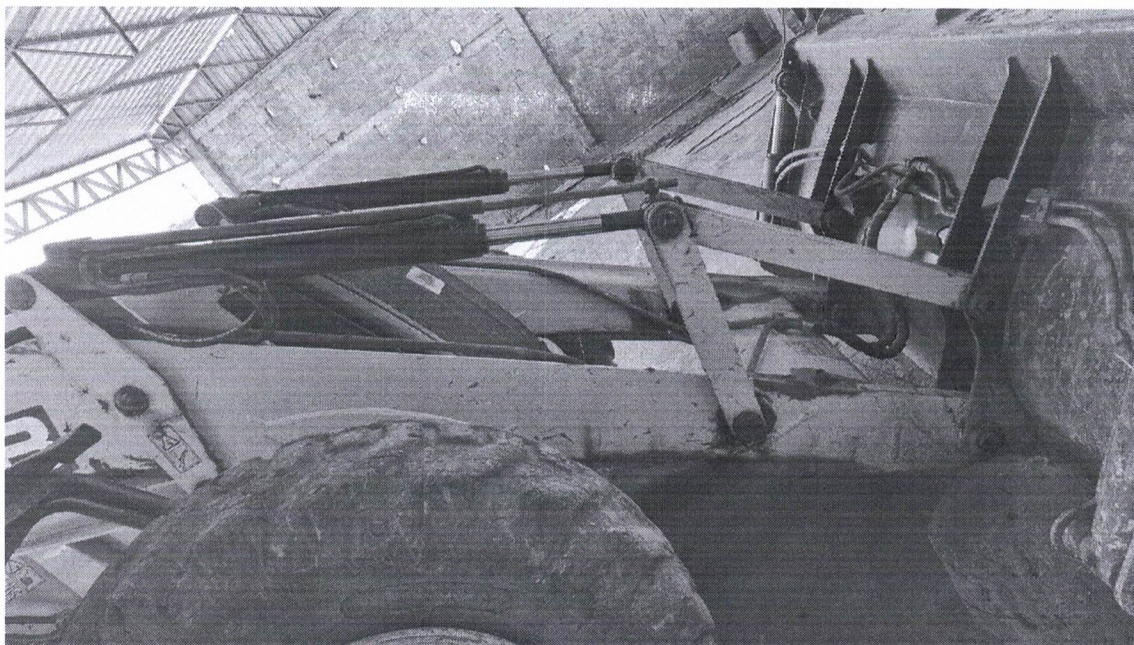
Detalhe da sapata estabilizadora e das suas articulações.



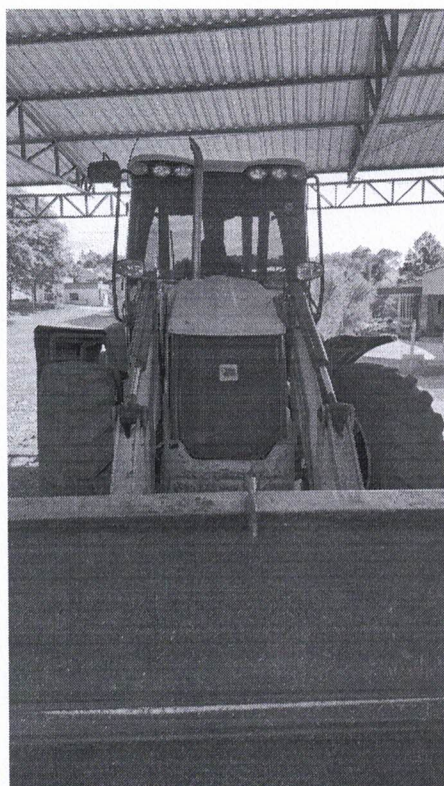
Detalhe do cilindro hidráulico e das articulações do estabilizador.



Vista do conjunto traseiro, com a concha apoiada no solo.



Vista lateral do conjunto dianteiro e da concha frontal.



Vista frontal da máquina, com a concha frontal apoiada no solo.

6.0 AVALIAÇÃO TÉCNICA

A inspeção técnica realizada na Retroescavadeira JCB – Modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, identificou desgaste generalizado dos pinos e buchas dos sistemas de articulação dos conjuntos dianteiro (carregadeira) e traseiro (retroescavadeira), com folgas excessivas que se manifestam em praticamente todos os pontos articulados – braços e concha frontal, lança, braço e concha traseira, coluna de giro e sapatas estabilizadoras. Em diversos pontos, observou-se ainda o comprometimento das vedações das articulações, com extrusão de graxa e entrada de contaminantes (terra e poeira), o que acelera o desgaste por abrasão.

Com a evolução das folgas, os pinos passam a trabalhar sob impacto a cada movimento, o que provoca a ovalização dos alojamentos (sedes das buchas) nos olhais e transmite esforços cíclicos à estrutura dos implementos. Esse mecanismo é compatível com as trincas identificadas na estrutura da concha frontal e em pontos de solda de componentes estruturais, caracterizando um quadro de fadiga precoce. Por esse motivo, além da substituição integral dos pinos, buchas e vedações, é tecnicamente necessária a recuperação das sedes das buchas por meio de serviços de solda, torno e fresa (usinagem/mandrilhamento), restabelecendo as medidas nominais dos alojamentos, bem como a execução de solda de reforço nos pontos com trincas, de modo a impedir a sua propagação.

No sistema hidráulico, recomenda-se a substituição dos kits de reparo (vedações) dos cilindros de giro e dos cilindros dos estabilizadores, bem como das mangueiras hidráulicas do circuito de elevação, além da substituição dos dentes da concha, dos calços de ajuste e das graxeiras. Após a montagem, deve ser realizada a lubrificação geral de todos os pontos articulados e o teste de funcionamento da máquina. Ressalta-se que a extensão exata do desgaste dos alojamentos somente poderá ser plenamente dimensionada com a desmontagem dos conjuntos, durante a execução do conserto.

Abaixo, apresenta-se a relação detalhada dos componentes e serviços necessários para a manutenção corretiva da máquina:

LISTA PRÉVIA DE COMPONENTES MECÂNICOS PARA SUBSTITUIÇÃO E SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS NA RETROESCAVADEIRA JCB – MODELO 4CX				
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE (UNID.)	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
CONJUNTO TRASEIRO (RETROESCAVADEIRA)				
01	Pino de articulação (ref. JCB 811/70098)	1,0 unid.	R\$ 759,00	R\$ 759,00
02	Pino de articulação (ref. JCB 811/50569)	1,0 unid.	R\$ 807,00	R\$ 807,00
03	Pino de articulação (ref. JCB 811/50520)	1,0 unid.	R\$ 497,00	R\$ 497,00
04	Pino de articulação (ref. JCB 811/50372)	1,0 unid.	R\$ 473,00	R\$ 473,00
05	Pino de articulação (ref. JCB 811/50381)	1,0 unid.	R\$ 663,00	R\$ 663,00
06	Pino de articulação (ref. JCB 811/50375)	1,0 unid.	R\$ 473,00	R\$ 473,00
07	Pino de articulação (ref. JCB 811/90409)	1,0 unid.	R\$ 353,00	R\$ 353,00
08	Pino de articulação (ref. JCB 811/50369)	1,0 unid.	R\$ 443,00	R\$ 443,00
09	Pino de articulação (ref. JCB 911/12400)	2,0 unid.	R\$ 369,00	R\$ 738,00
10	Pino de articulação (ref. JCB 811/20061)	1,0 unid.	R\$ 277,00	R\$ 277,00
11	Pino de articulação (ref. JCB 911/40106)	1,0 unid.	R\$ 322,00	R\$ 322,00
12	Pino de articulação (ref. JCB 913/10079)	1,0 unid.	R\$ 1.074,00	R\$ 1.074,00
13	Pino de articulação (ref. JCB 811/90198)	2,0 unid.	R\$ 350,00	R\$ 700,00
14	Pino de articulação (ref. JCB 811/50483)	1,0 unid.	R\$ 514,00	R\$ 514,00
15	Pino de articulação (ref. JCB 811/50557)	2,0 unid.	R\$ 662,00	R\$ 1.324,00
16	Pino de articulação (ref. JCB 811/10025)	2,0 unid.	R\$ 280,00	R\$ 560,00
17	Pino de articulação (ref. JCB 811/90339)	2,0 unid.	R\$ 322,00	R\$ 644,00
18	Pino de articulação (ref. JCB 811/50536)	2,0 unid.	R\$ 280,00	R\$ 560,00
19	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00131)	4,0 unid.	R\$ 201,00	R\$ 804,00
20	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00179)	1,0 unid.	R\$ 908,00	R\$ 908,00
21	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00126)	6,0 unid.	R\$ 119,00	R\$ 714,00
22	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00125)	6,0 unid.	R\$ 189,00	R\$ 1.134,00
23	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00128)	2,0 unid.	R\$ 118,00	R\$ 236,00
24	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00176)	4,0 unid.	R\$ 64,90	R\$ 259,60
25	Bucha de articulação (ref. JCB G65/0)	4,0 unid.	R\$ 95,70	R\$ 382,80
26	Bucha de articulação (ref. JCB 808/00388)	4,0 unid.	R\$ 139,00	R\$ 556,00
27	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00137)	4,0 unid.	R\$ 278,00	R\$ 1.112,00
28	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00177)	4,0 unid.	R\$ 135,00	R\$ 540,00
29	Bucha de articulação (ref. JCB 831/10211)	2,0 unid.	R\$ 724,00	R\$ 1.448,00
30	Bucha de articulação (ref. JCB 831/10229)	4,0 unid.	R\$ 69,50	R\$ 278,00
31	Bucha de articulação (ref. JCB 808/00385)	2,0 unid.	R\$ 531,00	R\$ 1.062,00
32	Bucha de articulação (ref. JCB 1208/0015)	2,0 unid.	R\$ 164,00	R\$ 328,00
33	Bucha de articulação (ref. JCB 1208/0021)	6,0 unid.	R\$ 212,00	R\$ 1.272,00
34	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 813/00427)	8,0 unid.	R\$ 124,00	R\$ 992,00

**LISTA PRÉVIA DE COMPONENTES MECÂNICOS PARA SUBSTITUIÇÃO E SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS NA
RETROESCAVADEIRA JCB - MODELO 4CX**

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE (UNID.)	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
35	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 813/00426)	6,0 unid.	R\$ 58,90	R\$ 353,40
36	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 813/00425)	12,0 unid.	R\$ 34,00	R\$ 408,00
37	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 123/04237)	4,0 unid.	R\$ 123,00	R\$ 492,00
38	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 813/00460)	4,0 unid.	R\$ 65,40	R\$ 261,60
39	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 813/00456)	4,0 unid.	R\$ 251,00	R\$ 1.004,00
40	Anel de vedação de articulação (ref. JCB 904/06500)	2,0 unid.	R\$ 68,30	R\$ 136,60
CONJUNTO DIANTEIRO (CARREGADEIRA), CILINDROS E ITENS GERAIS				
41	Pino de articulação (ref. JCB 332/D3033)	2,0 unid.	R\$ 414,00	R\$ 828,00
42	Pino de articulação (ref. JCB 811/90478)	2,0 unid.	R\$ 458,00	R\$ 916,00
43	Pino de articulação (ref. JCB 811/90469)	2,0 unid.	R\$ 1.620,00	R\$ 3.240,00
44	Pino de articulação (ref. JCB 811/90483)	4,0 unid.	R\$ 261,00	R\$ 1.044,00
45	Pino de articulação (ref. JCB 811/90472)	4,0 unid.	R\$ 541,00	R\$ 2.164,00
46	Pino de articulação (ref. JCB 811/90471)	6,0 unid.	R\$ 541,00	R\$ 3.246,00
47	Pino de articulação (ref. JCB 811/90676)	2,0 unid.	R\$ 716,00	R\$ 1.432,00
48	Pino de articulação (ref. JCB 811/90486)	2,0 unid.	R\$ 917,00	R\$ 1.834,00
49	Pino de articulação (ref. JCB 811/90473)	2,0 unid.	R\$ 1.046,00	R\$ 2.092,00
50	Pino de articulação (ref. JCB 811/90592)	2,0 unid.	R\$ 629,00	R\$ 1.258,00
51	Pino de articulação (ref. JCB 811/10091)	1,0 unid.	R\$ 538,00	R\$ 538,00
52	Bucha de articulação (ref. JCB 1207/0019)	2,0 unid.	R\$ 120,00	R\$ 240,00
53	Bucha de articulação (ref. JCB 1207/0011)	2,0 unid.	R\$ 175,00	R\$ 350,00
54	Bucha de articulação (ref. JCB 1208/0023)	12,0 unid.	R\$ 176,00	R\$ 2.112,00
55	Bucha de articulação (ref. JCB 809/10030)	4,0 unid.	R\$ 33,10	R\$ 132,40
56	Bucha de articulação (ref. JCB 1208/0015)	4,0 unid.	R\$ 164,00	R\$ 656,00
57	Bucha de articulação (ref. JCB 1208/0018)	2,0 unid.	R\$ 108,00	R\$ 216,00
58	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00102)	4,0 unid.	R\$ 282,00	R\$ 1.128,00
59	Bucha de articulação (ref. JCB 808/00296)	2,0 unid.	R\$ 572,00	R\$ 1.144,00
60	Bucha de articulação (ref. JCB 808/00297)	2,0 unid.	R\$ 610,00	R\$ 1.220,00
61	Bucha de articulação (ref. JCB 809/00093)	2,0 unid.	R\$ 188,00	R\$ 376,00
62	Bucha de articulação (ref. JCB 808/00309)	4,0 unid.	R\$ 430,00	R\$ 1.720,00
63	Bucha de articulação (ref. JCB 829/00548)	2,0 unid.	R\$ 522,00	R\$ 1.044,00
64	Tampa de articulação (ref. JCB 123/20023)	2,0 unid.	R\$ 181,00	R\$ 362,00
65	Kit de reparo (vedações) do cilindro hidráulico do estabilizador (ref. JCB 991/20023)	2,0 unid.	R\$ 565,00	R\$ 1.130,00
66	Kit de reparo (vedações) do cilindro hidráulico de giro (ref. JCB 991/10142)	2,0 unid.	R\$ 1.046,00	R\$ 2.092,00
67	Mangueira hidráulica do circuito de elevação (ref. JCB 629/26700)	2,0 unid.	R\$ 663,00	R\$ 1.326,00
68	Dente da concha (ref. JCB 332/C4388)	3,0 unid.	R\$ 241,00	R\$ 723,00
69	Dente de canto da concha - lado esquerdo (ref. JCB 332/C4399)	1,0 unid.	R\$ 354,00	R\$ 354,00
70	Dente de canto da concha - lado direito (ref. JCB 332/C4390)	1,0 unid.	R\$ 354,00	R\$ 354,00
71	Parafuso 3/4" x 2 1/4" (ref. JCB 826/00217)	2,0 unid.	R\$ 33,70	R\$ 67,40
72	Parafuso 3/4" x 70 mm (ref. JCB 826/00303)	10,0 unid.	R\$ 33,70	R\$ 337,00
73	Porca 3/4" (ref. JCB 1340/0701)	12,0 unid.	R\$ 6,40	R\$ 76,80
74	Calço de ajuste das articulações (ref. JCB 823/00220)	28,0 unid.	R\$ 10,80	R\$ 302,40
75	Graxeira (pino graxeiro) (ref. JCB 1450/0001)	60,0 unid.	R\$ 5,80	R\$ 348,00
76	Parafuso 12 x 100 mm (ref. JCB 1315/3520Z)	48,0 unid.	R\$ 11,60	R\$ 556,80
77	Porca 12 mm (ref. JCB 1370/0403Z)	48,0 unid.	R\$ 4,20	R\$ 201,60
SERVIÇOS E INSUMOS				
78	Serviço de torno e fresa (usinagem/mandrilhamento) para ajuste dos alojamentos dos pinos e buchas	1,0 unid.	R\$ 6.420,00	R\$ 6.420,00
79	Serviço de solda e reforço estrutural no "H" da concha e nos demais pontos com trincas	1,0 unid.	R\$ 6.210,00	R\$ 6.210,00
80	Serviço de recuperação das sedes (alojamentos) das buchas	1,0 unid.	R\$ 6.010,00	R\$ 6.010,00
81	Serviço de substituição dos kits de reparo de 2 (dois) cilindros de giro e 2 (dois) cilindros dos estabilizadores	1,0 unid.	R\$ 1.040,00	R\$ 1.040,00
82	Materiais de insumo diversos (produtos e materiais para limpeza dos componentes e alojamentos)	1,0 unid.	R\$ 1.160,00	R\$ 1.160,00

LISTA PRÉVIA DE COMPONENTES MECÂNICOS PARA SUBSTITUIÇÃO E SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS NA RETROESCAVADEIRA JCB - MODELO 4CX				
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE (UNID.)	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
83	Serviço de mão de obra para substituição, montagem e ajustes dos pinos, buchas, vedações e demais componentes dos conjuntos dianteiro e traseiro, incluindo lubrificação geral e teste de funcionamento da máquina	1,0 unid.	R\$ 11.760,00	R\$ 11.760,00
SOMATÓRIO TOTAL				R\$ 95.624,40
Observações: - Para maior durabilidade e vida útil da máquina após o seu conserto, saliento que todos os componentes mecânicos a serem substituídos devem ser GENUÍNOS OU DE PRIMEIRA LINHA; - Todos os itens citados acima devem seguir à risca a marca e modelo da Retroescavadeira: marca JCB - modelo 4CX - ano/modelo 2021/2021; - Ressalta-se a importância de consultar o catálogo de peças original do fabricante (JCB) para a identificação precisa de cada componente do sistema de articulação, observando as medidas nominais e tolerâncias indicadas, indispensáveis para o correto ajuste dos pinos e buchas e para a durabilidade dos serviços de torno e fresa; - A retroescavadeira pode ser consertada na garagem municipal ou na sede da empresa que irá executar o conserto, portanto, deve ser considerado pelo município custo de transporte da máquina ou deslocamento da empresa que irá realizar o serviço de conserto dela; - Poderá haver itens cujos quais não estão contabilizados neste laudo por uma não visibilidade ou por falta de testes, por isso podem ter ficado de fora e consequentemente poderá haver a necessidade de algum aditivo; - Os valores estimados foram originados de uma pesquisa de valores dos itens em questão no mercado, sem levar em conta possíveis lucros adicionados por empresas terceiras em seus preços nem eventuais impostos que possam incidir; - Caso o Município de Santo Expedito do Sul/RS possua valor de hora de mão de obra credenciada para máquinas e caminhões pesados, este deverá prevalecer sobre o valor estimado no item de mão de obra deste laudo.				

7.0 CONCLUSÃO

Considerando a avaliação técnica realizada, conclui-se que a Retroescavadeira JCB - Modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, apesar de ser um equipamento de fabricação recente, apresenta desgaste acentuado de todo o sistema de articulação (pinos, buchas e vedações) dos conjuntos dianteiro e traseiro, com folgas excessivas, ovalização de alojamentos e trincas na estrutura da concha frontal e em pontos de solda, o que compromete a precisão dos movimentos, a segurança operacional e a integridade estrutural dos implementos.

Recomenda-se, portanto, a execução integral dos serviços descritos no item 6.0 - substituição dos pinos, buchas, vedações e demais componentes indicados, recuperação das sedes das buchas por solda, torno e fresa, solda de reforço nos pontos com trincas e substituição dos reparos dos cilindros hidráulicos -, com rigorosa observância ao catálogo técnico do fabricante, de forma a restabelecer a plena operacionalidade e a segurança da máquina e evitar o agravamento das avarias, que tornaria necessária, no futuro, a reconstrução dos olhais e dos braços, com custo significativamente maior.

Ressalta-se que o valor apresentado neste laudo possui caráter preliminar, servindo apenas para verificar a compatibilidade do orçamento inicial com os valores praticados no mercado. O valor efetivamente contratado será apurado pelo Município por meio de, no mínimo, 3 (três) orçamentos comparativos, no âmbito de processo licitatório ou de dispensa de licitação.

A minha análise foi realizada da maneira mais transparente e idônea possível. Este laudo se isenta de responsabilidades de vícios ocultos.

Número da ART: 14039968

Este laudo é válido por 06 (seis) meses ou até a data que a Retroescavadeira JCB – modelo 4CX – ano/modelo 2021/2021, de propriedade da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul / RS, seja consertada

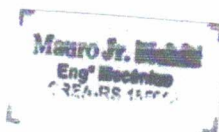
Santo Expedito do Sul/RS, 29 de maio de 2026.

Mauro Junior Bielski

Engº Mauro Junior Bielski

BSK Engenharia e Consultoria Ltda

CREARS: 155590





LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO / VERIFICAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO EXPEDITO DO SUL / RS

Eng.º Mecânico e de Segurança do Trabalho

Mauro Junior Bielski – CREARS: 155590

1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1 Solicitante	MUNICÍPIO DE SANTO EXPEDITO DO SUL
1.2 Endereço	AVENIDA JOSÉ PILONETO, Nº 741
1.3 Cidade	SANTO EXPEDITO DO SUL – RS
1.4 Tipo do Bem	RETROESCAVADEIRA
1.5 Finalidade de Avaliação	LAUDO TÉCNICO PARA AVALIAÇÃO / VERIFICAÇÃO DA RETROESCAVADEIRA JCB MODELO 4CX – ANO/MODELO 2021/2021
1.6 Nº do Laudo	LT-00907
1.7 Data Base Inspeção	25/09/2026

2.0 OBJETO

O presente laudo técnico tem por objetivo a avaliação das condições mecânicas da Retroescavadeira JCB, modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, de propriedade da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul/RS.

O documento visa estabelecer as diretrizes técnicas para a manutenção corretiva do sistema de injeção diesel do motor, em decorrência da quebra interna da bomba injetora rotativa, resultante de desgaste progressivo associado ao histórico de contaminação do combustível por água, e do consequente comprometimento dos bicos injetores.

3.0 EMBASAMENTO TÉCNICO

As avaliações e procedimentos descritos neste laudo foram realizados em conformidade com as normas técnicas aplicáveis da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), complementados pela expertise técnica e profissional do responsável, assegurando a precisão e a confiabilidade das conclusões apresentadas.

4.0 SITUAÇÃO DA RETROESCAVADEIRA

A Retroescavadeira JCB – Modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, pertencente à frota da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul/RS, encontra-se atualmente inoperante em decorrência da quebra interna da bomba injetora rotativa. Conforme histórico levantado junto ao município, em período anterior houve ocorrência de combustível contaminado que afetou diversas máquinas da frota, e desde aquela época o sistema de monitoramento da própria retroescavadeira passou a acusar a presença de água no combustível.

A máquina seguiu operando e, ao longo do tempo, a água presente no combustível promoveu o desgaste progressivo dos componentes internos de precisão da bomba injetora, responsáveis pela geração de pressão de injeção, até a sua quebra interna, com o travamento da bomba e a parada do motor, que não voltou mais a entrar em funcionamento. As partículas metálicas (limalha) geradas pela quebra foram arrastadas pelo circuito de combustível até os bicos injetores, provocando o seu travamento.

Para a avaliação do sistema, a máquina foi inspecionada já desmontada, com o coletor de admissão, as tampas de válvulas, a bomba injetora rotativa e os quatro bicos injetores removidos. A desmontagem da bomba injetora permitiu a inspeção visual direta dos seus componentes internos (conjunto rotor/cabeçote hidráulico, anel de cames com roletes e demais elementos de bombeamento), confirmando que o conjunto não apresenta condições de recuperação confiável.

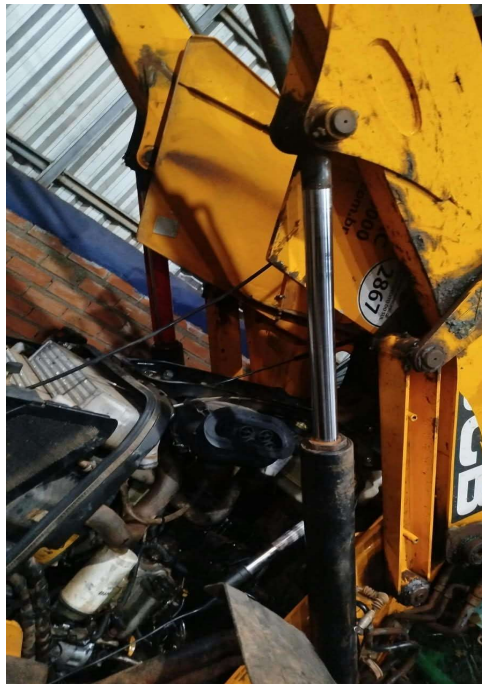
5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



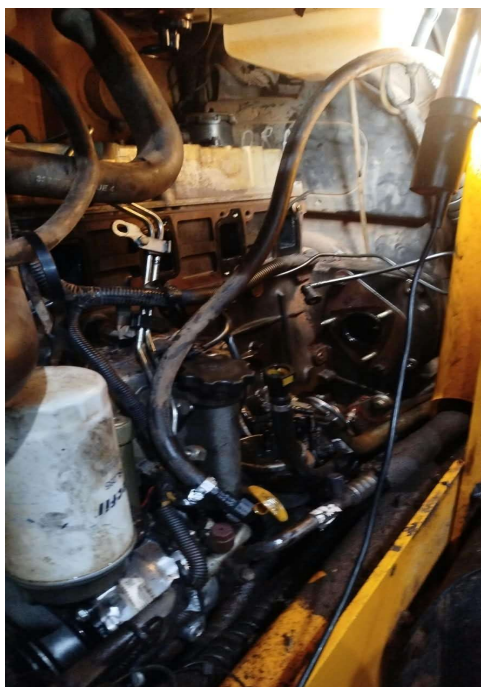
Imagem geral da Retroescavadeira JCB – modelo 4CX – Ano/Modelo 2021/2021.



Placa de identificação da máquina, fixada na estrutura da retroescavadeira.



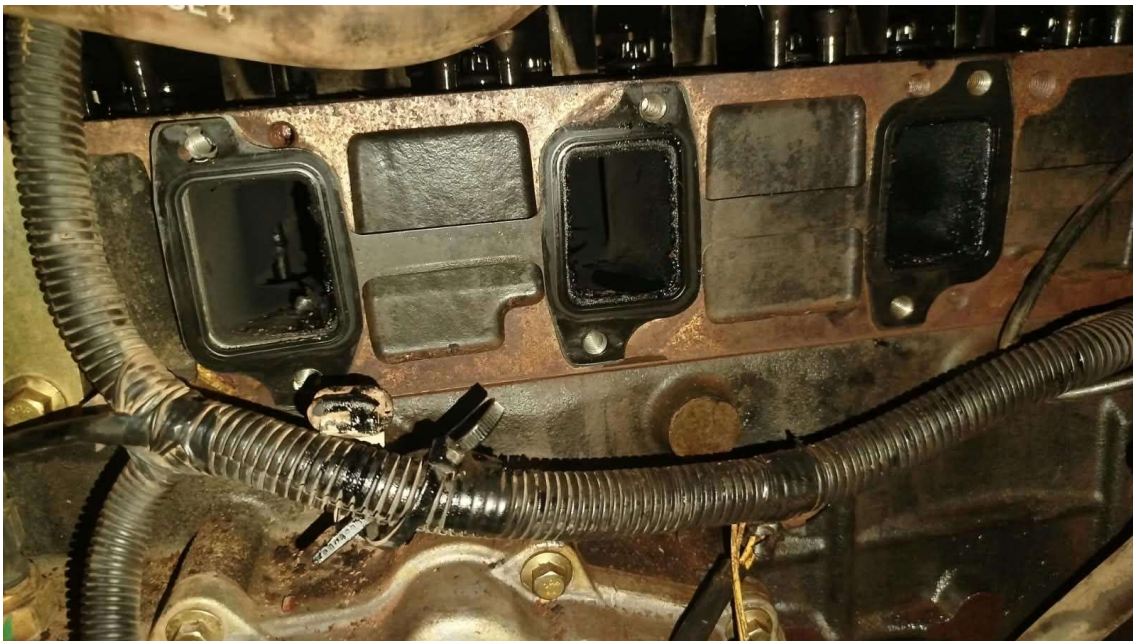
Vista da máquina com o capô aberto, evidenciando o compartimento do motor em processo de desmontagem.



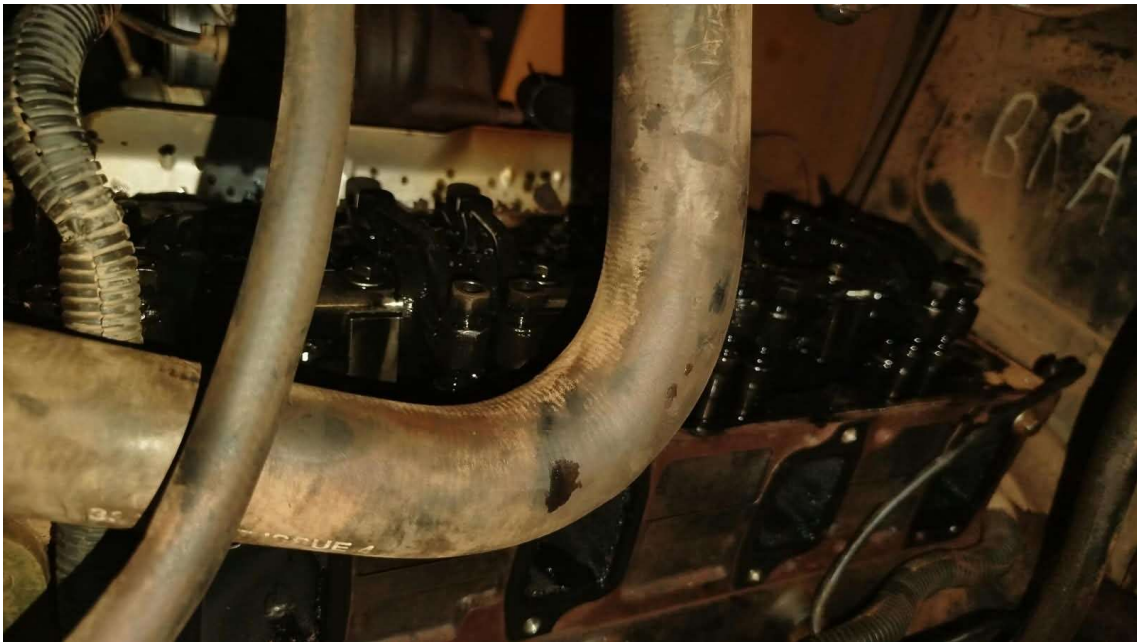
Vista lateral do motor, do lado de montagem da bomba injetora e do filtro de combustível.



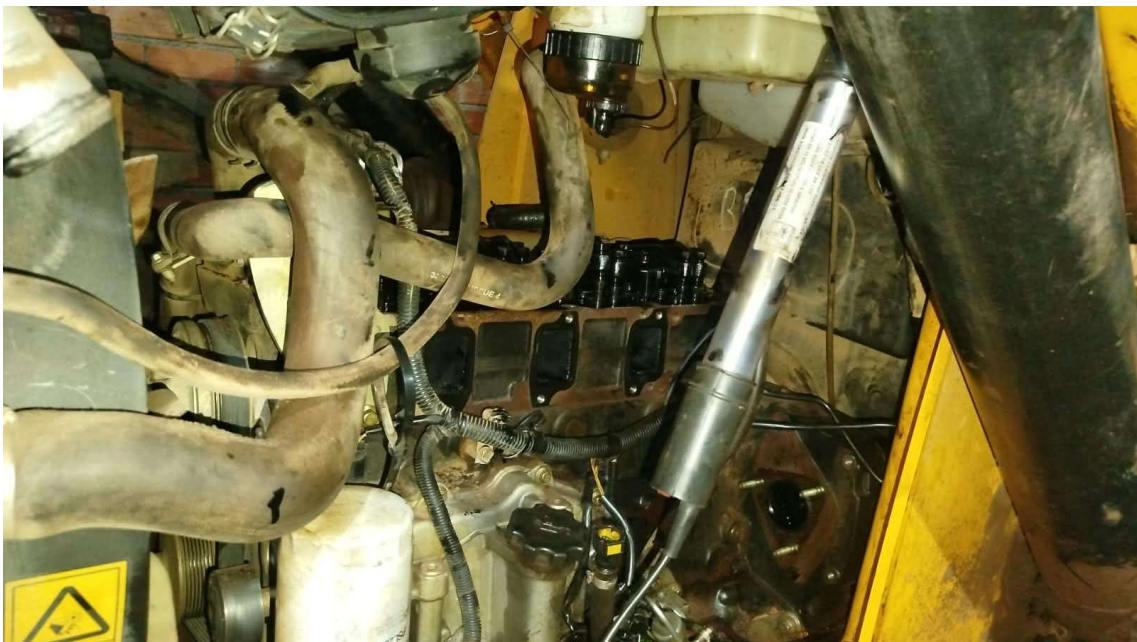
Detalhe do flange de fixação da bomba injetora no motor, após a remoção da bomba para avaliação.



Detalhe do cabeçote com o coletor de admissão removido, permitindo o acesso aos componentes do sistema de injeção.



Detalhe do cabeçote com as tampas de válvulas removidas, para acesso aos bicos injetores.



Detalhe do cabeçote com o coletor de admissão removido.



Bomba injetora rotativa já removida do motor, antes da desmontagem para avaliação.



Conjunto dos quatro bicos injetores removidos do motor para avaliação.



Detalhe da ponteira (bico) de um dos injetores, removida para verificação.



Conjunto rotor/cabeçote hidráulico da bomba injetora, desmontado para inspeção em bancada.



Outra vista do conjunto rotor/cabeçote hidráulico da bomba injetora.



Detalhe do anel de cames com os roletes de acionamento dos êmbolos da bomba injetora.



Detalhe de componente interno da bomba injetora, desmontado para avaliação.

6.0 AVALIAÇÃO TÉCNICA

A inspeção técnica detalhada, realizada com o auxílio da desmontagem parcial do motor e da remoção dos componentes do sistema de injeção diesel, identificou a quebra interna da bomba injetora rotativa, com dano aos elementos responsáveis pela geração de pressão de injeção, o que impede o fornecimento de combustível ao motor e explica a parada da máquina. O quadro é compatível com desgaste progressivo por lubrificação deficiente dos componentes de precisão da bomba, efeito típico da presença prolongada de água no combustível, uma vez que o próprio óleo diesel é o fluido que lubrifica internamente a bomba injetora.

Com a quebra, partículas metálicas (limalha) desprendidas dos componentes internos da bomba foram arrastadas pelo circuito de alta pressão até os bicos injetores, causando o travamento dos seus elementos internos. A conclusão quanto às condições internas da bomba injetora e dos bicos injetores baseia-se em testes técnicos especializados de bancada/laboratório, realizados por empresa habilitada para esse tipo de ensaio, cujo relatório técnico integra a documentação de suporte deste laudo, os quais indicaram que nenhum dos conjuntos reúne condições de recuperação com garantia de desempenho e durabilidade.

Diante do quadro constatado, é tecnicamente recomendável a substituição da bomba injetora, dos quatro bicos injetores e dos filtros de combustível, acompanhada da limpeza do sistema de alimentação de combustível (tanque, linhas e conexões), de forma a eliminar resíduos de água e de limalha que, se mantidos no circuito, comprometeriam rapidamente os componentes novos, com posterior sangria, sincronismo da bomba e teste de funcionamento do motor. Recomenda-se ainda, após o conserto, atenção à drenagem periódica do separador de água do filtro de combustível e aos alertas de água no combustível indicados pela máquina.

Abaixo, apresenta-se a relação detalhada dos componentes e serviços necessários para a manutenção corretiva da máquina:

LISTA PRÉVIA DE COMPONENTES MECÂNICOS PARA SUBSTITUIÇÃO E SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS NA RETROESCAVADEIRA JCB – MODELO 4CX				
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE (UNID.)	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
01	Bomba injetora rotativa (bomba de alta pressão de combustível)	1,0 unid.	R\$ 12.850,00	R\$ 12.850,00
02	Bico injetor completo	4,0 unid.	R\$ 1.090,00	R\$ 4.360,00
03	Filtro de combustível	2,0 unid.	R\$ 340,00	R\$ 680,00
04	Materiais de insumo diversos (produto para limpeza do tanque e das linhas de combustível, estopa, materiais de limpeza etc.)	1,0 unid.	R\$ 160,00	R\$ 160,00
05	Miscelâneas (parafusos, porcas, arruelas, anéis de vedação, abraçadeiras etc.)	1,0 unid.	R\$ 250,00	R\$ 250,00
06	Serviço de mão de obra para substituição, montagem e ajustes dos componentes do sistema de injeção diesel, incluindo limpeza do sistema de alimentação de combustível, sincronismo da bomba injetora, sangria do sistema e teste de funcionamento do motor	1,0 unid.	R\$ 2.420,00	R\$ 2.420,00
SOMATÓRIO TOTAL				R\$ 20.720,00
Observações: - Para maior durabilidade e vida útil da máquina após o seu conserto, saliento que todos os componentes mecânicos a serem substituídos devem ser GENUÍNOS OU DE PRIMEIRA LINHA; - Todos os itens citados acima devem seguir à risca a marca e modelo da Retroescavadeira: marca JCB – modelo 4CX – ano/modelo 2021/2021; - A retroescavadeira pode ser consertada na garagem municipal ou na sede da empresa que irá executar o conserto, portanto, deve ser considerado pelo município custo de transporte da máquina ou deslocamento da empresa que irá realizar o serviço de conserto dela; - Poderá haver itens cujos quais não estão contabilizados neste laudo por uma não visibilidade ou por falta de testes, por isso podem ter ficado de fora e conseqüentemente poderá haver a necessidade de algum aditivo; - Os valores estimados foram originados de uma pesquisa de valores dos itens em questão no mercado, sem levar em conta possíveis lucros adicionados por empresas terceiras em seus preços nem eventuais impostos que possam incidir; - Caso o Município de Santo Expedito do Sul/RS possua valor de hora de mão de obra credenciada para máquinas e caminhões pesados, este deverá prevalecer sobre o valor estimado no item de mão de obra deste laudo.				

7.0 CONCLUSÃO

Considerando a avaliação técnica realizada, conclui-se que a Retroescavadeira JCB – Modelo 4CX, Ano/Modelo 2021/2021, encontra-se parada em decorrência da quebra interna da bomba injetora rotativa, resultante de desgaste progressivo dos seus componentes internos associado ao histórico de contaminação do combustível por água, com o conseqüente travamento dos bicos injetores pelas partículas metálicas geradas na quebra.

A máquina não tem condições de retornar à operação sem a substituição dos componentes indicados e a limpeza completa do sistema de alimentação de combustível, uma vez que a permanência de água ou limalha no circuito comprometeria rapidamente a nova bomba e os novos bicos injetores. Recomenda-se, portanto, a execução dos serviços descritos neste laudo, restabelecendo o correto funcionamento do sistema de injeção e a plena operacionalidade da máquina.

Ressalta-se que o valor apresentado neste laudo possui caráter preliminar, servindo apenas para verificar a compatibilidade do orçamento inicial com os valores praticados no mercado. O valor efetivamente contratado será apurado pelo Município por meio de, no mínimo, 3 (três) orçamentos comparativos, no âmbito de processo licitatório ou de dispensa de licitação.

A minha análise foi realizada da maneira mais transparente e idônea possível. Este laudo se isenta de responsabilidades de vícios ocultos.

Número da ART: 14636939

Este laudo é válido por 06 (SEIS) meses ou até a data que o sistema de injeção diesel da Retroescavadeira JCB – modelo 4CX – Ano/Modelo 2021/2021, de propriedade da Prefeitura Municipal de Santo Expedito do Sul / RS, seja consertado.

Santo Expedito do Sul/RS, 29 de setembro de 2026.

Documento assinado digitalmente
 **MAURO JUNIOR BIELSKI**
Data: 29/09/2026 10:29:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Engº Mauro Junior Bielski
BSK Engenharia e Consultoria Ltda
CREARS: 155590