MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURAL

Reforma e Ampliação do

C.M.E.B. CASTRO ALVES

Distrito de Vale dos Sonhos – Barra do Garças – MT

MATO GROSSO – 2026

1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Tipo de Obra:	Reforma e Ampliação de Unidade Escolar Municipal
Denominação:	C.M.E.B. Castro Alves / E.E. Heronides Araújo
Endereço:	Av. Marcha para o Oeste, Distrito de Vale dos Sonhos
Município / UF:	Barra do Garças – MT
Coordenadas Geográficas:	15°23'08,67"S 52°12'07,81"O
Proprietário / Contratante:	Prefeitura Municipal de Barra do Garças – MT
CNPJ do Contratante:	03.439.239/0001-50
Responsável Técnico:	Beatriz S. Almeida Guedes
Registro Profissional:	CREA-MT 55922
Órgão Responsável:	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Sustentável (SMDUS)
Data do Projeto:	Janeiro / 2026
Área Construída Total:	2.165,06 m²

2 OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo Estrutural tem por objetivo descrever os critérios técnicos, o sistema estrutural adotado, os materiais empregados e os procedimentos executivos referentes ao Projeto Estrutural da Reforma e Ampliação do C.M.E.B. Castro Alves (E.E. Heronides Araújo), localizado no Distrito de Vale dos Sonhos, município de Barra do Garças – MT.

O projeto estrutural contempla 4 (quatro) conjuntos de pranchas distintos: a estrutura do novo bloco de salas de aula (Bloco 04, em concreto armado), a estrutura da cobertura metálica do referido bloco, o pórtico de entrada da unidade escolar (estrutura mista de concreto armado e aço) e a fundação e estrutura do reservatório elevado de água de 20.000 litros. Este documento deve ser lido em conjunto com as respectivas pranchas executivas e com os demais memoriais das disciplinas complementares.

3 NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS

O projeto estrutural foi desenvolvido em conformidade com as seguintes normas técnicas vigentes:

- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado;
- ABNT NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação;
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- Resolução CONFEA 205/7 – Direitos autorais dos projetos técnicos.

4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ESTRUTURAL

A concepção estrutural do conjunto é híbrida, combinando estruturas em concreto armado moldado in loco (fundações, pilares e vigas do Bloco 04 e do pórtico de entrada, e o reservatório elevado de água) com estruturas metálicas (cobertura do Bloco 04 e a estrutura complementar do pórtico de entrada), conforme detalhado nas seções a seguir.

4.1 Classificação da Edificação e Agressividade Ambiental

Para efeito de projeto, a edificação foi enquadrada na Classe de Agressividade Ambiental II (urbana – moderada), conforme Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118:2014, com adoção de Controle Rigoroso de Execução, conforme item 7.4.7.4 da mesma norma.

4.2 Bloco 04 – Salas de Aula (Estrutura em Concreto Armado)

O novo bloco de salas de aula é composto por 32 (trinta e dois) pilares de seção retangular 14x26 cm, apoiados em sapatas isoladas (32 unidades, tipo S1, todas de mesma geometria), interligadas por vigas de baldrame ao nível 0,00 m. A superestrutura em concreto armado se desenvolve em 3 (três) níveis / lances de pilares:

- Baldrame – L1: nível 0,00 m ao nível 3,02 m, com 32 pilares e 12 vigas de baldrame (VB1 a VB12), seção 14x30 cm;
- Respaldo – L2: nível 3,02 m, com viga de respaldo em todo o perímetro dos 32 pilares e 12 vigas de respaldo (VR1 a VR12), seção 14x30 cm;
- Lanternim – L3: nível 3,02 m ao nível 3,67 m, com 8 pilares (P1 a P8) que se prolongam para formar a faixa de lanternim (ventilação superior/iluminação zenital) e 4 vigas (VL1 a VL4), seção 14x30 cm.

Os demais 24 pilares (P9 a P32) têm sua elevação encerrada ("pilar que morre") no nível do respaldo (3,02 m), servindo de apoio à cobertura metálica, conforme Seção 4.3.

4.3 Cobertura Metálica do Bloco 04

A cobertura do Bloco 04 é executada em estrutura metálica leve, composta por terças em perfil "U" enrijecido (UE) 150x60x20x2,0 mm (chapa nº 14) e por pontaletes/vigas em perfil "U" enrijecido duplado (UEduplado) 100x50x17x2,0 mm (chapa nº 14), apoiados sobre os pilares de concreto armado do Bloco 04 (Seção 4.2) por meio de chapa de base de 200x150 x 3,8 mm, fixada com barra redonda lisa de 3/8" chumbada na estrutura de concreto e vinculada ao pontalete por solda.

A cobertura é do tipo telhado isotérmico, com 10% de inclinação, vencendo vão de 17,10 m e comprimento total de 20,60 m, em 7 (sete) águas ("V1 7X"). O telhamento é executado em Isotelha Trapezoidal Confort, com núcleo em poliisocianurato (PIR) de 30 mm de espessura, referência Kingspan (ou equivalente técnico), com cumeeira trapezoidal TP 40 – PIR 30 mm. A fixação das telhas é feita com parafusos autobrocantes 12-14x2.3/8" na onda alta, nas emendas entre telhas, sobre a terça e no meio do vão, complementada por parafusos de costura 12x7/8", 2 por vão, a cada 600 mm da terça. A ligação entre terça e tesoura/viga é soldada, com cordão de 2x3 mm x 30 mm.

A ligação do espigão da cobertura com os pontaletes é executada por meio de 2 (duas) chapas metálicas de 100x100x3 mm, soldadas em ambos os perfis, com dimensionamento da solda considerando a espessura da mesa do perfil conectado.

4.4 Pórtico de Entrada (Estrutura Mista – Concreto e Aço)

O pórtico de entrada é composto por elementos de concreto armado (sapatas S1 a S4, pilares P1 a P4 e vigas baldrame/topo VT1, VT2, V101, V102 e V201) que dão apoio a uma estrutura metálica em balanço/marquise, formando a fachada de identificação visual da unidade escolar.

A estrutura metálica do pórtico é composta por perfis dobrados em aço A36 – tubo retangular 100x40 mm, espessura 2,0 mm – e cantoneira dobrada de aba idêntica 100x100 mm, espessura 4,75 mm, além de barra redonda lisa CA-25 de 10 mm de diâmetro utilizada como elemento complementar de travamento. A ligação dos perfis metálicos aos pilares de concreto é feita por meio de chapas de ligação em aço A-36 (250 MPa), fixadas com chumbadores tipo Parabolt PBA 3/8" x 2.3/4", num total de 48 (quarenta e oito) unidades, distribuídas nas ligações identificadas em projeto (LIG 01 a LIG 05) e nas placas de base (PB 01 e PB 02).

As dimensões do pórtico consideram o acabamento final em alvenaria/concreto revestido com placas de alumínio composto (ACM), devendo ser verificado em obra o alinhamento entre o acabamento da alvenaria/concreto e o ACM, conforme observações do Projeto Arquitetônico.

4.5 Reservatório Elevado de Água (20.000 Litros)

É prevista a construção de reservatório elevado de água em concreto armado, do tipo "taça", com capacidade nominal de 20.000 litros (20 m³), composto pelos seguintes elementos:

Quadro 1 – Composição do Reservatório Elevado

Elemento	Geometria	Capacidade
Taça	Diâmetro 2,20 m / raio 1,25 m / perímetro 6,91 m	11.498 L
Cone	Transição taça–coluna	770 L
Coluna	Diâmetro 1,27 m / raio 0,635 m / perímetro 3,99 m	8.600 L

A soma dos volumes parciais (taça, cone e coluna) resulta em capacidade total aproximada de 20.868 litros, arredondada para a capacidade nominal de projeto de 20.000 litros (20 m³). Registra-se que a legenda da planta de fundação do reservatório traz a inscrição "BLOCO – RESERVATÓRIO 40.000 LITROS", divergente da capacidade de 20.000 litros indicada no restante da prancha ("Caixa Taça 20.000 Lts") e no somatório dos volumes dos elementos constituintes. Recomenda-se que a responsável técnica confirme a capacidade definitiva do reservatório antes do início da execução, corrigindo a legenda divergente, se for o caso.

A coluna e a escada de acesso serão dotadas de estrutura metálica galvanizada complementar (cantoneira 1x1/8" na escada e 2x1/4" na base), composta por escada externa tipo marinheiro com guarda-corpo, patamar de

descanso, degraus internos em cantoneira, boca de inspeção de 600 mm com pescoço, grade de segurança, suporte para tubulação, respiro, suporte para captor de descarga atmosférica (para-raio) e suporte para luz de sinalização (piloto), conforme lista de peças constante da prancha específica do reservatório.

A fundação do reservatório é do tipo profunda, em bloco de coroamento circular sobre 5 (cinco) estacas escavadas manualmente, tipo "C40" (diâmetro de 40 cm), com profundidade de 6,00 m cada, cota de arrasamento em -1,10 m e cota de ponta em -7,00 m, armadas em todo o seu comprimento ("estaca inteiramente armada"), com capacidade de carga admissível de 6,0 tf à compressão e -0,4 tf à tração por estaca, conforme "Tabela das Estacas" da prancha do reservatório.

5 MATERIAIS

5.1 Concreto

Para os elementos de concreto armado do Bloco 04 e do pórtico de entrada, adota-se concreto usinado bombeado, com os seguintes critérios:

Quadro 2 – Concreto Usinado Bombeado (Bloco 04 e Pórtico)

Pavimento	Elemento	Cobrimento	fck	Slump	a/c
Geral	Laje / Escada / Viga / Pilar	3,0 cm	25 MPa	10 ± 2 cm	0,6
Fundações	Sapata	3,0 cm	25 MPa	10 ± 2 cm	0,6

Deverá ser utilizada brita 0 e 1. Para o reservatório elevado de água, em razão da maior exigência de durabilidade e da classe de agressividade específica desse elemento, adota-se concreto com fck superior a 25 MPa, módulo de elasticidade de 24 GPa, agregado graúdo com diâmetro máximo de 19 mm, slump de 12 ± 2 cm, consumo de cimento superior a 280 kg/m³ (conforme ABNT NBR 12655) e relação água/cimento inferior a 0,55, com os seguintes cobrimentos mínimos de armadura:

Quadro 3 – Cobrimentos Mínimos de Armadura – Reservatório

Elemento	Cobrimento Mínimo
Lajes (armadura negativa e positiva)	2,5 cm
Escadas	2,5 cm
Vigas de baldrame e demais vigas	3,0 cm

Elemento	Cobrimento Mínimo
Pilares	3,0 cm
Blocos / sapatas	4,0 cm
Cortinas / muros	4,0 cm
Estacas / tubulões	4,0 cm
Pilares em contato direto com o solo	4,5 cm
Laje da tampa do reservatório	4,0 cm
Paredes e laje do fundo do reservatório	4,0 cm

Os cobrimentos deverão ser garantidos com a utilização de espaçadores plásticos, sendo vedado o uso de qualquer outro artifício não normatizado para tal finalidade.

5.2 Aço para Armadura

As armaduras serão executadas em aço CA-50 (barras nervuradas, para armaduras longitudinais e de flexão) e aço CA-60 (barras ou fios, para estribos e armaduras secundárias), ambos em conformidade com a ABNT NBR 7480. O quantitativo total de aço estimado para cada elemento estrutural consta na Seção 6 (Quantitativos) deste memorial.

5.3 Aço Estrutural (Perfis, Chapas e Conectores)

Os perfis metálicos dobrados a frio (terças, pontaletes/vigas de cobertura e estrutura do pórtico) são de aço A-36. As chapas de ligação são de aço A-36 (250 MPa). Os conectores estruturais são do tipo chumbador Parabolt PBA 3/8" x 2.3/4". O detalhamento completo de perfis, chapas e conectores consta no Quadro 4 (Seção 6.3) deste memorial.

Todas as superfícies metálicas deverão ser preparadas com limpeza de toda a superfície com remoção das rebarbas e resíduos de solda e escória de soldagem, antes do recebimento de pintura de proteção. Sugere-se, para a proteção anticorrosiva, a aplicação de primer anticorrosivo tipo epóxi ou zinc primer, ou, alternativamente, galvanização a fogo; e, para a pintura de acabamento, aplicação de esmalte sintético ou tinta acrílica sobre a camada de fundo, conforme especificação complementar de projeto.

5.4 Fôrmas e Cimbramento

As fôrmas deverão possuir estanqueidade adequada, rigidez suficiente para resistir às pressões de concretagem sem deformações, e serem

devidamente escoradas, travadas e contraventadas, mantendo alinhamentos e nivelamentos de projeto. Os prazos mínimos para retirada de fôrmas e escoramentos são os seguintes:

Quadro 4 – Prazos para Retirada de Fôrmas

Elemento	Prazo Mínimo
Laterais de vigas	3 dias
Pilares	3 dias
Fundo de vigas	7 dias (reescorar)
Painéis de lajes	7 dias (reescorar)

Para os elementos que devem ser reescorados, o percentual de reescoramento deverá seguir a curva de resistência à compressão do concreto em função do tempo decorrido após a concretagem, conforme critério gráfico constante da prancha de fundações do pórtico (escoramento integral até o 7º dia, com redução gradual do reescoramento até sua remoção completa por volta do 28º dia).

6 QUANTITATIVOS

Os quadros a seguir apresentam os quantitativos de concreto, formas e aço por elemento estrutural, extraídos das pranchas executivas do Projeto Estrutural. Os quantitativos detalhados de armaduras (bitola, quantidade e comprimento de cada barra) constam das respectivas pranchas de detalhamento e não são reproduzidos neste memorial.

6.1 Pórtico de Entrada

Quadro 5 – Concreto Armado do Pórtico de Entrada

Elemento	Volume de Concreto	Área de Formas	Aço (CA-50 + CA-60)
Fundações (sapatas S1 a S4)	1,33 m³	5,03 m²	43,8 kg (CA-50)
Pilares (P1 a P4)	2,18 m³	28,12 m²	incluso no total abaixo
Vigas (VT1, VT2, V101, V102, V201)	0,92 m³	4,40 m²	incluso no total abaixo
Subtotal pilares + vigas	—	—	**225,0 kg (187,0 kg CA-50 + 38,0 kg CA-60)**
TOTAL CONCRETO (fund. + pilares + vigas)	**4,94 m³**	**42,72 m²**	**268,8 kg**

Quadro 6 – Estrutura Metálica do Pórtico de Entrada

Material	Perfil / Especificação	Compr.	Peso
Aço dobrado A-36	Tubo retangular 100x40, e=2,0 mm	68,64 m	293,1 kg
Aço dobrado A-36	Cantoneira aba idêntica 100x100, e=4,75 mm	2,00 m	14,6 kg
Aço laminado CA-25	Barra redonda lisa Ø10 mm	2,00 m	1,2 kg
Chapas A-36 (250 MPa)	Placa de ligação 200x200 mm (8 un.)	—	17,60 kg
Chapas A-36 (250 MPa)	Placa de ligação 200x270 mm (2 un.)	—	6,80 kg
Conector	Chumbador Parabolt PBA 3/8" x 2.3/4" (48 un.)	—	—
TOTAL	—	—	**333,3 kg**

6.2 Bloco 04 – Salas de Aula

Quadro 7 – Concreto Armado do Bloco 04

Elemento	Volume de Concreto	Área de Formas	Aço (CA-50 + CA-60)
Fundações (32 sapatas tipo S1)	4,27 m³	24,00 m²	164,2 kg (CA-50)
Pilares – Lance Baldrame (L1), nível 0 – 3,02 m (32 pilares)	1,39 m³	30,46 m²	237,1 kg
Vigas de Baldrame (VB1 a VB12), nível 0	6,07 m³	106,93 m²	405,2 kg
Pilares – Lance Respaldo (L2), nível 3,02 m (32 pilares)	3,52 m³	77,31 m²	368,7 kg
Vigas de Respaldo (VR1 a VR12), nível 3,02 m	6,07 m³	106,93 m²	398,7 kg
Pilares – Lance Lanternim (L3), nível 3,02 – 3,67 m (8 pilares)	0,19 m³	4,16 m²	19,3 kg
Vigas de Lanternim (VL1 a VL4), nível 3,67 m	1,84 m³	32,35 m²	109,4 kg
TOTAL	**23,35 m³**	**382,14 m²**	**≈ 1.702,6 kg**

Os 32 pilares (seção 14x26 cm) recebem numeração P1 a P32; destes, apenas os pilares P1 a P8 se prolongam até o nível do lanternim (3,67 m), servindo de apoio à faixa de ventilação zenital, enquanto os demais 24 pilares têm sua elevação encerrada no nível do respaldo (3,02 m), servindo de apoio direto à cobertura metálica.

6.3 Cobertura Metálica do Bloco 04

Quadro 8 – Estrutura Metálica da Cobertura do Bloco 04

Perfil	Aplicação	Quantidade	Peso	Barras de 6 m
UE 150x60x20x2,0 mm (chapa nº 14)	Terças	329,60 m	1.535,9 kg	55 un.
UEduplado 100x50x17x2,0 mm (chapa nº 14)	Pontaletes e vigas	129,64 m	408,4 kg	22 un.
TOTAL	**—**	**459,24 m**	**≈ 1.944,3 kg**	**77 un.**

6.4 Reservatório Elevado de Água

Quadro 9 – Fundação do Reservatório

Elemento	Volume de Concreto	Área de Formas	Aço (CA-50 + CA-60)
Bloco de fundação (sobre 5 estacas)	6,31 m³	11,50 m²	77,3 kg (59,0 kg CA-50 + 18,3 kg CA-60)

As 5 (cinco) estacas escavadas manualmente, tipo C40 (Ø40 cm, comprimento de 6,00 m cada), e o quantitativo de aço da taça, do cone e da coluna do reservatório constam do detalhamento específico da prancha "Projeto Estrutural – C.A. – Fundação Reservatório", não reproduzido de forma pormenorizada neste memorial.

7 FUNDAÇÕES E INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA

As fundações do Bloco 04 e do Pórtico de Entrada são do tipo rasa, em sapatas isoladas de concreto armado, com profundidade de assentamento indicada em projeto (df ≈ 1,59 m para o Bloco 04), assentes sobre lastro de concreto magro de 5 cm de espessura. A fundação do reservatório elevado de água é do tipo profunda, em bloco sobre 5 estacas escavadas manualmente, conforme Seção 6.4.

É de fundamental importância a seguinte ressalva, constante expressamente do Projeto Estrutural do Bloco 04 e do Pórtico de Entrada:

"A fundação especificada no projeto foi dimensionada com tensão admissível do solo de 1,50 kgf/cm², devido à ausência de ensaio SPT do solo. Dessa forma, o projeto só poderá ser executado se o ensaio SPT apresentar tensão admissível igual ou superior ao dimensionamento apresentado."

Recomenda-se, portanto, a realização de sondagem à percussão (SPT), previamente ao início das escavações, para confirmação da tensão admissível do solo adotada em projeto. Caso o resultado do ensaio SPT indique tensão admissível inferior a 1,50 kgf/cm², as fundações deverão ser revisadas e redimensionadas pela responsável técnica antes da execução, sendo vedada a execução das fundações nas condições atuais de projeto sem essa verificação.

Para as estacas do reservatório elevado, deverá ainda ser consultado o perfil de sondagem local quanto ao tipo de solo e ao nível do lençol freático, adotando-se os escoramentos necessários durante a escavação manual, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis a escavações.

Caso a capacidade de carga do solo se mostre inferior à especificada em projeto, recomenda-se a substituição do solo inadequado por material adequado, compactado em camadas finas a 100% do Proctor Normal, sob orientação de engenheiro geotécnico.

8 EXECUÇÃO

A execução da estrutura deverá obedecer rigorosamente aos projetos estruturais executivos e às seguintes diretrizes gerais:

- Conferência das cotas de assentamento (CA) de todas as fundações antes do início das escavações;
- Toda armadura deverá ser limpa com jato de ar e água antes da concretagem;
- As armaduras deverão ser estocadas com proteção, a fim de evitar contaminação decorrente de ambiente agressivo;
- Nenhuma concretagem poderá ser realizada sem a presença do engenheiro responsável pela obra;
- As fôrmas devem ter escoramento, travamento e contraventamento adequados para resistir às pressões de concretagem, mantendo alinhamentos e nivelamentos de projeto;
- Deverão ser programadas as concretagens de modo a minimizar os efeitos de retração do concreto;

- A locação de treliças de cobertura, fundações e pilares novos deverá ser verificada in loco, devendo eventual divergência significativa de medidas ser comunicada à projetista para verificação e readequação do projeto, se necessário;
- Qualquer alteração no projeto estrutural somente poderá ser executada após verificação e aprovação da responsável técnica.

Ressalta-se que os projetistas estruturais respondem tecnicamente apenas pelas atividades abrangidas pelas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), não respondendo por serviços de planejamento de obra, execução ou logística de canteiro, tampouco por construções ou reformas realizadas após a emissão das ARTs dos projetos estruturais, salvo quando devidamente formalizadas junto à coordenadoria de projetos e à superintendência de obras responsável.

9 CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverá ser adotado controle tecnológico do concreto conforme a ABNT NBR 12655, com moldagem de corpos de prova para verificação da resistência à compressão (fck) especificada para cada elemento, bem como controle de abatimento (slump test) a cada betonada ou conforme frequência mínima estabelecida em norma.

Em razão da Classe de Agressividade Ambiental II com Controle Rigoroso de Execução (Seção 4.1), deverá ser adotado controle rigoroso de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução, especialmente quanto ao posicionamento das armaduras e à garantia dos cobrimentos mínimos especificados.

Para a estrutura metálica, deverá ser verificada a qualidade das soldas executadas em obra e em fábrica, bem como o correto torque de aperto dos chumbadores e parafusos estruturais, conforme especificações do fabricante e da ABNT NBR 8800.

10 DISPOSIÇÕES FINAIS

As medidas dos elementos estruturais estão indicadas em centímetros e as elevações em metros, quando não indicado de outra forma nas pranchas. Todas as medidas devem ser verificadas na obra antes do início dos serviços.

Demais construções ou reformas apontadas após a emissão das ARTs dos projetos estruturais não são de responsabilidade dos profissionais titulares destes projetos. Todos os serviços e procedimentos citados neste memorial descritivo,

nos projetos estruturais, nos levantamentos quantitativos e nas ARTs, foram demandados, conferidos e aprovados pela coordenadoria de projetos e superintendência de obras competente.

Alterações no projeto estrutural somente poderão ser realizadas mediante autorização prévia e formal da responsável técnica.

O projeto estrutural deverá ser acompanhado, durante toda a execução da obra, por profissional legalmente habilitado, com emissão de ART/RRT complementar quando aplicável, sendo vedada a execução de qualquer serviço estrutural sem o devido esclarecimento junto à responsável técnica do projeto.

Barra do Garças – MT, Janeiro de 2026.

BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112

Assinado de forma digital por BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112
Dados: 2026.01.28 11:15:34 -03'00'

Beatriz S. Almeida Guedes
Engenheira Civil
CREA-MT 55922