

CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE
CONTENÇÕES

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE
INDÍGENA (UBSI)
TIPO 02

MARÇO/2026
VERSÃO R01

ASSUNTO:	MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO EXECUTIVO – CONTEÚDOS	
OBRA:	UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA (UBSI) – TIPO 02	
LOCAL:	ALDEIA ACUIPE DO MEIO	
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA - SESAB	CNPJ: 13.937.131/0001-41
CONTRATADA:	CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	CNPJ: 60.255.454/0001-35

[illegible]

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA CONTENÇÃO.....	4
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	4
3.1 CONCRETO ARMADO.....	4
3.2 MATERIAIS	5
3.2.1 AÇO PARA ARMADURA DO CONCRETO ARMADO.....	5
3.2.2 AGREGADOS	5
3.2.3 ÁGUA.....	6
3.2.4 CIMENTO.....	6
3.2.5 FORMA E ESCORAMENTO	7
4. MEMÓRIA DE CÁLCULO	8

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente documento é apresentar o memorial descritivo, de especificações e cálculos do Projeto Executivo de Contenções para a construção da Unidade Básica de Saúde Indígena – UBSI – Tipo 2.

2. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DA CONTENÇÃO

A contenção foi concebida em estrutura de concreto armado conforme detalhamento de projeto.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 CONCRETO ARMADO

O concreto armado a ser utilizado na obra deverá atender às normas e especificações da ABNT e NBR 6118, em sua versão mais atual – Projeto e execução de obras em concreto armado.

O concreto armado moldado “in loco” deverá atingir a tensão característica de projeto $f_{ck} \geq 35 \text{ Mpa}$ (350 kgf/cm²).

Com o uso cada vez mais frequente do concreto dosado em central, as etapas de concretagem realizadas com grandes volumes de concreto bombeado e de uma só vez, reduzem as juntas de concretagem permitindo maior homogeneidade da estrutura concretada, com menor perda de água por evaporação e menores defasagens para início das reações do cimento.

Caso o concreto seja produzido no local, o transporte entre a betoneira até o local do lançamento, através de carros de mão, deverá ser feito observando-se alguns cuidados visando amortecer as trepidações que poderão provocar a segregação do concreto.

Recomendamos o uso de carrinhos com rodas pneumáticas transitando em caminhos bem preparados e com rampas suaves.

Qualquer que seja a forma de produção do concreto, julgamos necessário se fazer o controle tecnológico, com especificação da dosagem do traço, definição do fator água/cimento (A/C) e rompimentos de corpos de prova para aferição da resistência à compressão aos 7, 14, 21 e 28 dias, por Empresa tecnicamente idônea e atuante neste segmento.

3.2 MATERIAIS

3.2.1 AÇO PARA ARMADURA DO CONCRETO ARMADO

Todos os aços a serem aplicados na estrutura, deverão apresentar tensão de escoamento, real ou convencional, igual ou superior a 500 MPa (5.000 kgf/cm²) ou 600 MPa (6.000 kgf/cm²).

Além das recomendações das normas, deverão ser atendidas as exigências seguintes:

- As barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.
- Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes, etc.) deverão estar dispostas de modo a não provocarem deslocamento das armaduras.
- A armadura não poderá ficar em contato direto com a forma, obedecendo-se para isso, a distância mínima prevista pela NBR-6118:2010.
- No caso de cobrimento superior a 6cm (distância entre fôrma e a barra de aço), colocar-se-á uma armadura de pele complementar, em rede, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites mencionados na Norma.
- Nos casos de estruturas resistentes ao fogo, o cobrimento deverá atender às exigências da NBR-5627 (NB-503), além das especificadas neste item.
- Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além de cobrimento mínimo.
- Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar razoavelmente limpas.
- As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR-6118:2007, separadas umas das outras, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

3.2.2 AGREGADOS

A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer a NBR-6118:2019.

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada através de índices, definidos por normas da ABNT, de acordo com os respectivos valores de qualidade que devem possuir os mesmos. Entretanto, em casos especiais, deverá se recorrer a normas estrangeiras para orientação mais precisa. Os índices de qualidade são assim definidos:

– Resistência aos esforços mecânicos:

Deverão ser executados ensaios conforme NBR-6465 (MB-170), devendo os valores obtidos se encontrarem dentro das prescrições da NBR-7211 (EB-4).

– Teor de substâncias nocivas:

Deverão ser executados ensaios para medição do teor de materiais nocivos, tais como torrões de argila, material pulverulento, etc.

Os ensaios obedecerão as normas NBR-7211 (EB-4), NBR-7218 (MB-8) e NBR-7219 (MB-9).

– Impurezas orgânicas:

Deverão ser executados ensaios para determinação do teor de impurezas orgânicas, conforme NBR-7220 (MB-10), sendo que os resultados obtidos deverão estar dentro dos limites prescritos na NBR-7220 (MB-10) e NBR-7211 (EB-4).

3.2.3 ÁGUA

– A água destinada ao amassamento do concreto obedecerá ao disposto nas NBR 6118 (NB-1) e NBR-6587 (PB-19), além das recomendações a seguir:

– A água considerada satisfatória para os fins aqui previstos será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, materiais orgânicos, e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento.

– As quantidades máximas de matéria sólida em suspensão e sulfatos, serão respectivamente, 2.000 mg/l e 0,5%.

– Caso ocorra durante a estação chuvosa uma turbidez excessiva da água, deverá ser providenciada decantação ou filtração.

– A água contaminada não deverá ser utilizada para a finalidade aqui referida, no caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados ensaios comparativos periódicos para verificação.

3.2.4 CIMENTO

O cimento destinado ao uso do concreto deverá obedecer ao disposto na NBR-6118:2019, além das recomendações a seguir:

– Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam às especificações das Normas NBR-5736 (EB-758) e NBR-5737 (EB-903).

– Não será conveniente, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferente de cimento, nem de marcas diferentes e ainda que do mesmo tipo.

– Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração, os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a um saco de cimento.

– O cimento deverá ser obrigatoriamente medido em peso, não sendo, portanto, recomendável a sua medição em volume.

– A embalagem quando for em sacos deverão estar perfeitos na ocasião da inspeção e ter impressos de forma bem visíveis as seguintes características:

- Indicação correspondente a 25, 32, 40 MPa (250, 320, 400 kgf/cm²) com 6 cm de altura no mínimo em cada extremidade;

- No centro, a denominação normalizada, o nome e a marca do fabricante.

– Os sacos de cimento deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos e de

forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre um estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

- A plataforma de madeira deverá ser montada, pelo menos, a 30cm do solo e das paredes do depósito.
- O cimento que não satisfizer a qualquer exigência das normas deverá ser rejeitado.
- O cimento armazenado em sacos por mais de três meses, deverá ser reensaiado, devendo ser igualmente rejeitado se não satisfizer a qualquer exigência das normas.
- As amostras de cimento a ser ensaiado deverão ser colhidas de acordo com a NBR-5741 (MB-508).

3.2.5 FORMA E ESCORAMENTO

Uma laje em processo de concretagem deverá ser suportada por, no mínimo três outras abaixo, quando houver.

Só é possível a total retirada das escoras sob uma laje, quando o concreto atingir 80% do Fck especificado em projeto, respeitando sempre o prazo mínimo de 14 dias.

A substituição das formas por escoras só deve acontecer quando o Fck do concreto for superior a 60% do Fck especificado em projeto, respeitando sempre o prazo mínimo de 4 dias.

As formas laterais de vigas e pilares podem ser retiradas no prazo mínimo de 48 horas (2 dias), após a concretagem.

As formas e escoramentos deverão obedecer às normas, especificações e critérios da NBR-7190 (NB-11) e / ou NB-14.

As formas deverão ser estanques e dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob efeito de cargas, especialmente a do concreto fresco, considerado nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

As formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem, visando evitar absorção da água do concreto.

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas de contra-flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Os escoramentos deverão obedecer aos critérios estabelecidos pela NBR-6118:2019

4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cálculo detalhado do muro M1

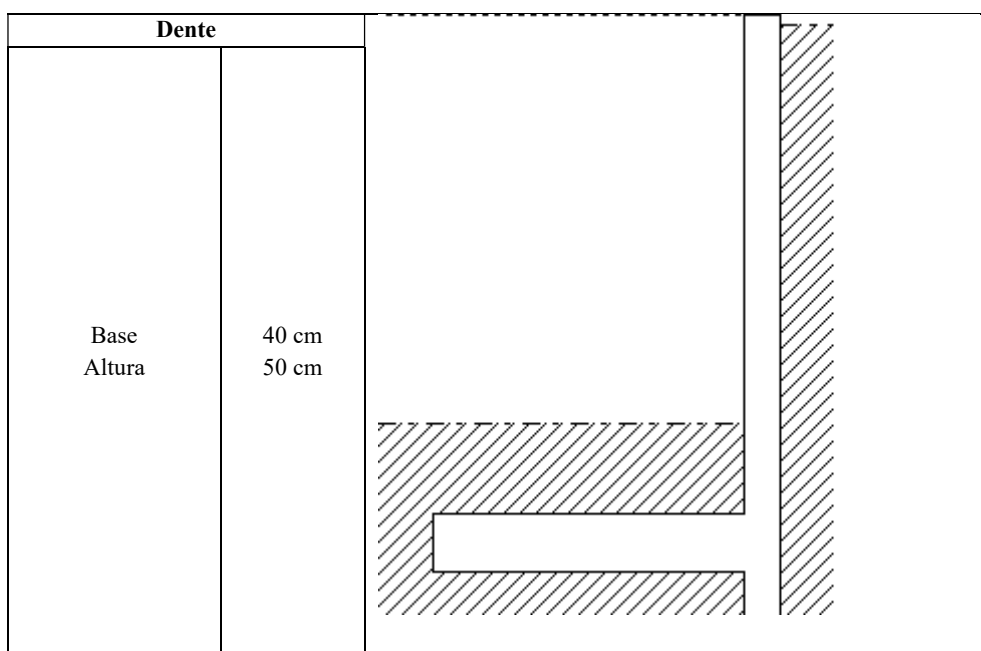
Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm ²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm ²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m ³

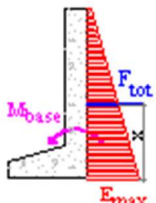
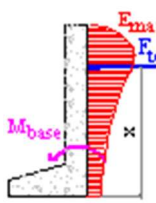
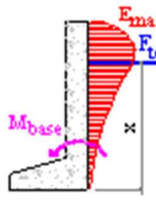
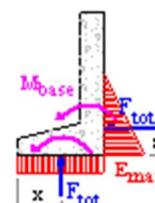
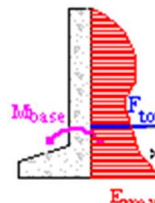
Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm ²
Coesão	0 kgf/cm ²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m ³
Peso específico submerso	900 kgf/m ³
Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	550 cm
Solo externo	540 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	345 cm
Comprimento externo	0 cm
Comprimento total	385 cm
Altura maior	65 cm
Altura menor	65 cm



Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	2809.12	0	0	-	-	2809.12
F _{total} (tf)	8.98	0	0	-	-	8.98
Dist. base (cm)	212	0	0	-	-	212
M _{base} (kgf.m/m)	18997.8	0	0	-	-	18997.8
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m ²)	4.9	3.45	0	-	-	N _{tot} = 17.45 tf/m	M _{tot} = 46752.8 kgf.m/m
G (tf/m)	12.26	5.17	0	0.02	6.93		
X (cm)	276.95	172.5	0	365	55		

M (kgf.m/m)	33943.3	8926.88	0	73	3809.65		
-----------------------	---------	---------	---	----	---------	--	--

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
Ms = 19209.8	Fs = 8981.1	Vsd = 10.04	Rot. base = 0.84 Elástico = 0.54 Imediato = 0.54 Diferido = 1.1 Total = 1.94	Máxima = 0.7 Mínima = 0.21
Mr = 46752.8	Fr (passivo) = 6926.29 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 7089.77 Fr = 14652.1	Vrd = 24.53		
FS = 2.43 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 1.63 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 2.44 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 4.1 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	2.55	9 ø 6.3 c/12
Parede externa	13324.5	14.86	8 ø 16.0 c/14
Base inferior	19253.2	12.59	7 ø 16.0 c/16
Base superior	212.01	9.75	5 ø 16.0 c/21
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	148 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M2

Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m³

Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm²
Coesão	0 kgf/cm²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m³
Peso específico submerso	900 kgf/m³

Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	400 cm
Solo externo	390 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	240 cm
Comprimento externo	280 cm
Comprimento total	45 cm
Altura maior	45 cm
Altura menor	45 cm
Dente	
Base	40 cm
Altura	50 cm

Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	2061.14	0	0	-	-	2061.14
F _{total} (tf)	4.83	0	0	-	-	4.83
Dist. base (cm)	155	0	0	-	-	155
M _{base} (kgf.m/m)	7468.33	0	0	-	-	7468.33
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m²)	3.06	2.4	0	-	-	N _{tot} = 11.27 tf/m	M _{tot} = 23067.5 kgf.m/m
G (tf/m)	7.65	3.6	0	0.02	5.35		
X (cm)	210.59	120	0	260	48.34		
M (kgf.m/m)	16110	4320	0	52	2585.45		

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
M _s = 7680.34	F _s = 4826.56	V _{sd} = 5.53	Rot. base = 0.6 Elástico = 0.12 Imediato = 0.12 Diferido = 0.24 Total = 0.84	Máxima = 0.43 Mínima = 0.37
M _r = 23067.5	Fr (passivo) = 5348.95 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 4578.56 Fr = 10563.5	V _{rd} = 23.47		
FS = 3 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 2.19 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 4.25 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 2.97 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	0.9	5 ø 6.3 c/20
Parede externa	5431.18	6.01	5 ø 16.0 c/20
Base inferior	7755.14	8.76	5 ø 16.0 c/24
Base superior	212.01	6.75	4 ø 16.0 c/25
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	74 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M3

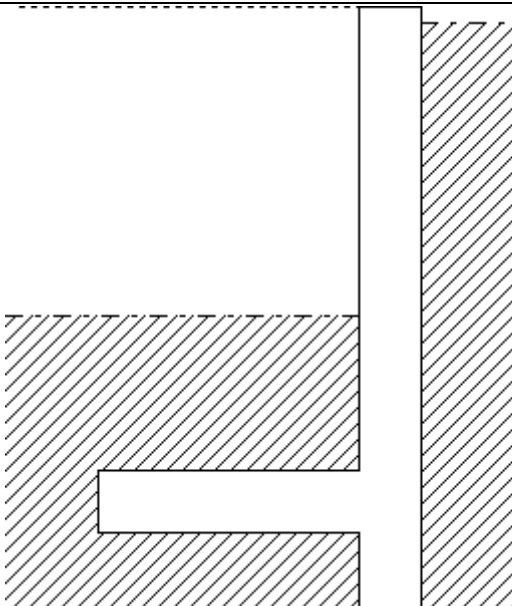
Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	F _{ck}	350 kgf/cm²
Formato	Base interna dente	E _{cs}	294029 kgf/cm²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m³

Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm ²
Coesão	0 kgf/cm ²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m ³
Peso específico submerso	900 kgf/m ³
Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	300 cm
Solo externo	290 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	170 cm
Comprimento externo	210 cm
Comprimento total	40 cm
Altura maior	40 cm
Altura menor	40 cm
Dente	
Base	40 cm
Altura	50 cm



Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	1599.15	0	0	-	-	1599.15
F _{total} (tf)	2.89	0	0	-	-	2.89
Dist. base (cm)	119	0	0	-	-	119
M _{base} (kgf.m/m)	3450.33	0	0	-	-	3450.33

Diagramas					
	Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°	

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m²)	2.24	1.7	0	-	-	Ntot = 8.17 tf/m	Mtot = 13387.6 kgf.m/m
G (tf/m)	5.6	2.55	0	0.02	4.99		
X (cm)	158.13	85	0	190	46.67		
M (kgf.m/m)	8855	2167.5	0	38	2327.11		

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
Ms = 3662.33	Fs = 2893.91	Vsd = 3.19	Rot. base = 0.49 Elástico = 0.03 Imediato = 0.03 Diferido = 0.06 Total = 0.55	Máxima = 0.55 Mínima = 0.23
Mr = 13387.6	Fr (passivo) = 4986.42 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 3319.15 Fr = 8941.59	Vrd = 23.34		
FS = 3.66 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 3.09 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 7.33 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 2.27 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	0.9	5 ø 6.3 c/20
Parede externa	2359.63	6.01	5 ø 16.0 c/20
Base inferior	3769.37	6.01	4 ø 16.0 c/25
Base superior	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	39 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M4

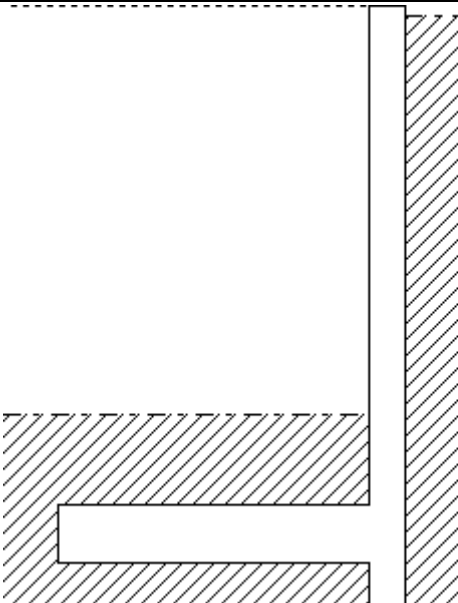
Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm ²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm ²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m ³

Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm ²
Coesão	0 kgf/cm ²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m ³
Peso específico submerso	900 kgf/m ³
Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	550 cm
Solo externo	540 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	345 cm
Comprimento externo	0 cm
Comprimento total	65 cm
Altura maior	65 cm
Altura menor	65 cm
Dente	
Base	40 cm
Altura	50 cm



Empuxos ativos

Valor	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-

Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	2809.12	0	0	-	-	2809.12
F _{total} (tf)	8.98	0	0	-	-	8.98
Dist. base (cm)	212	0	0	-	-	212
M _{base} (kgf.m/m)	18997.8	0	0	-	-	18997.8
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m²)	4.9	3.45	0	-	-	N _{tot} = 17.45 tf/m	M _{tot} = 46752.8 kgf.m/m
G (tf/m)	12.26	5.17	0	0.02	6.93		
X (cm)	276.95	172.5	0	365	55		
M (kgf.m/m)	33943.3	8926.88	0	73	3809.65		

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
M _s = 19209.8	F _s = 8981.1	V _{sd} = 10.04	Rot. base = 0.84 Elástico = 0.54 Imediato = 0.54 Diferido = 1.1 Total = 1.94	Máxima = 0.7 Mínima = 0.21
M _r = 46752.8	Fr (passivo) = 6926.29 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 7089.77 Fr = 14652.1	V _{rd} = 24.53		
FS = 2.43 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 1.63 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 2.44 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 4.1 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	2.55	9 ø 6.3 c/12
Parede externa	13324.5	14.86	8 ø 16.0 c/14
Base inferior	19253.2	12.59	7 ø 16.0 c/16
Base superior	212.01	9.75	5 ø 16.0 c/21

Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	44 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M5

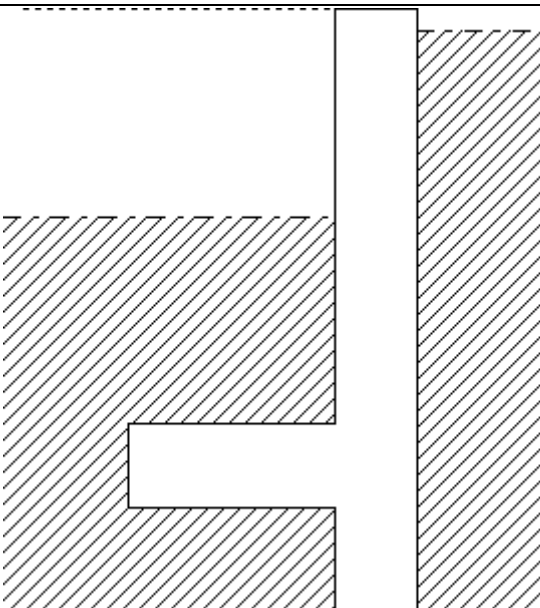
Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm ²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm ²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m ³

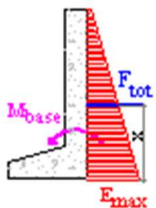
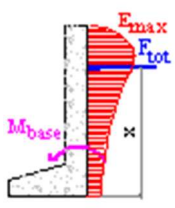
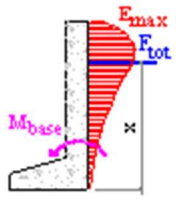
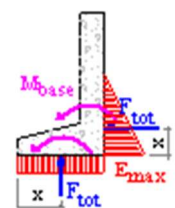
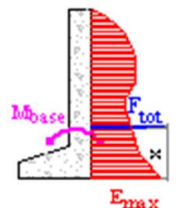
Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm ²
Coesão	0 kgf/cm ²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m ³
Peso específico submerso	900 kgf/m ³
Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	200 cm
Solo externo	190 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	100 cm
Comprimento externo	0 cm
Comprimento total	140 cm
Altura maior	40 cm
Altura menor	40 cm
Dente	
Base	40 cm
Altura	50 cm



Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	1159.16	0	0	-	-	1159.16
F _{total} (tf)	1.51	0	0	-	-	1.51
Dist. base (cm)	85	0	0	-	-	85
M _{base} (kgf.m/m)	1287.98	0	0	-	-	1287.98
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m ²)	1.56	1	0	-	-	N _{tot} = 5.42 tf/m	M _{tot} = 7081.11 kgf.m/m
G (tf/m)	3.9	1.5	0	0.02	4.99		
X (cm)	102.05	50	0	120	46.67		
M (kgf.m/m)	3980	750	0	24	2327.11		

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm ²)
Ms = 1499.99	Fs = 1509.23	Vsd = 1.5	Rot. base = 0.36 Elástico = 0 Imediato = 0 Diferido = 0.01 Total = 0.37	Máxima = 0.98 Mínima = -0.25
Mr = 7081.11	Fr (passivo) = 4986.42 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 2201.94 Fr = 7824.37	Vrd = 23.21		
FS = 4.72 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 5.18 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 15.48 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 1.6 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	0.9	5 ø 6.3 c/20
Parede externa	751.27	6.01	5 ø 16.0 c/20
Base inferior	1683.45	6.01	4 ø 16.0 c/25
Base superior	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	22 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M6

Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m³

Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm²
Coesão	0 kgf/cm²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m³
Peso específico submerso	900 kgf/m³
Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	300 cm
Solo externo	290 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	170 cm
Comprimento externo	0 cm
Comprimento interno	210 cm
Comprimento externo	40 cm

Comprimento total	40 cm	
Altura maior		
Altura menor		
Dente		
Base	40 cm	
Altura	50 cm	

Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	1599.15	0	0	-	-	1599.15
F _{total} (tf)	2.89	0	0	-	-	2.89
Dist. base (cm)	119	0	0	-	-	119
M _{base} (kgf.m/m)	3450.33	0	0	-	-	3450.33
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m ²)	2.24	1.7	0	-	-	N _{tot} = 8.17 tf/m	M _{tot} = 13387.6 kgf.m/m
G (tf/m)	5.6	2.55	0	0.02	4.99		
X (cm)	158.13	85	0	190	46.67		

M (kgf.m/m)	8855	2167.5	0	38	2327.11		
-----------------------	------	--------	---	----	---------	--	--

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
Ms = 3662.33	Fs = 2893.91	Vsd = 3.19	Rot. base = 0.49 Elástico = 0.03 Imediato = 0.03 Diferido = 0.06 Total = 0.55	Máxima = 0.55 Mínima = 0.23
Mr = 13387.6	Fr (passivo) = 4986.42 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 3319.15 Fr = 8941.59	Vrd = 23.34		
FS = 3.66 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 3.09 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 7.33 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 2.27 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	0.9	5 ø 6.3 c/20
Parede externa	2359.63	6.01	5 ø 16.0 c/20
Base inferior	3769.37	6.01	4 ø 16.0 c/25
Base superior	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	24 ø 6.3 c/20

Cálculo detalhado do muro M7

Pavimento Pavimento - Lance 1

Dados gerais		Dados do concreto	
Tipo	Concreto armado	Fck	350 kgf/cm²
Formato	Base interna dente	Ecs	294029 kgf/cm²
Cobrimento	meio 4.5 cm	Peso específico	2500 kgf/m³

Características do solo	
Pressão admissível	4 kgf/cm²
Coesão	0 kgf/cm²
Ângulo de atrito interno	33 °
Peso específico do solo	1500 kgf/m³
Peso específico submerso	900 kgf/m³

Coefficiente de recalque vertical	3000 tf/m ³
Tipo de solo	Arenoso

Geometria do muro

Altura	
Muro	400 cm
Solo externo	390 cm
Solo interno	100 cm
Parede	
Largura topo	40 cm
Largura base	40 cm
Inclinação interna	0 °
Inclinação externa	0 °
Base	
Comprimento interno	240 cm
Comprimento externo	0 cm
Comprimento total	280 cm
Altura maior	45 cm
Altura menor	45 cm
Dente	
Base	40 cm
Altura	50 cm

Diagrama de geometria do muro. O muro tem uma altura total de 400 cm. O solo externo está a 390 cm do topo do muro, e o solo interno está a 100 cm do topo do muro. A largura do topo e da base do muro é de 40 cm. A inclinação interna e externa é de 0°. O comprimento interno do muro é de 240 cm, o comprimento externo é de 0 cm, e o comprimento total é de 280 cm. A altura maior do muro é de 45 cm, e a altura menor é de 45 cm. A base do muro tem uma largura de 40 cm e uma altura de 50 cm.

Empuxos ativos

	Solo + Sobrecarga	Sobrecarga (distr. região)	Concentrada	Água		Total
				Hor.	Vert.	
Valor	500 kgf/m ²	0 kgf/m ²	0 tf	-	-	-
Dist. aplic.	-	100 cm	100 cm	-	-	-
Comp. região	-	100 cm	-	-	-	-
E _{max} (kgf/m)	2061.14	0	0	-	-	2061.14
F _{total} (tf)	4.83	0	0	-	-	4.83
Dist. base (cm)	155	0	0	-	-	155
M _{base} (kgf.m/m)	7468.33	0	0	-	-	7468.33
Diagramas						
Coeficiente de empuxo ativo = 0.29			Inclinação terreno = 0°			

Cargas verticais e momentos resistentes

	Muro	Terra (base interna)	Terra (base externa)	Carga (topo muro)	Empuxo passivo	Carga total vertical	Mom. total resistente
Área (m²)	3.06	2.4	0	-	-	N _{tot} = 11.27 tf/m	M _{tot} = 23067.5 kgf.m/m
G (tf/m)	7.65	3.6	0	0.02	5.35		
X (cm)	210.59	120	0	260	48.34		
M (kgf.m/m)	16110	4320	0	52	2585.45		

Verificações do muro

Tombamento (kgf.m/m)	Escorregamento (kgf/m)	Cisalhamento (kgf/m)	Deslocamento topo (cm)	Pressão base (kgf/cm²)
Ms = 7680.34	Fs = 4826.56	Vsd = 5.53	Rot. base = 0.6 Elástico = 0.12 Imediato = 0.12 Diferido = 0.24 Total = 0.84	Máxima = 0.43 Mínima = 0.37
Mr = 23067.5	Fr (passivo) = 5348.95 Fr (dente) = 636.02 Fr (base) = 4578.56 Fr = 10563.5	Vrd = 23.47		
FS = 3 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 2.19 (mínimo: 1.5) Status: Ok	FS = 4.25 (mínimo: 1.0) Status: Ok	Limite = 2.97 Status: Ok	Admissível = 4 Status: Ok

Dimensionamento da armadura

	Momentos (kgf.m/m)	As (cm²)	Armaduras
Parede interna	-	0.9	5 ø 6.3 c/20
Parede externa	5431.18	6.01	5 ø 16.0 c/20
Base inferior	7755.14	8.76	5 ø 16.0 c/24
Base superior	212.01	6.75	4 ø 16.0 c/25
Dente	212.01	6.01	4 ø 16.0 c/25
Chanfro	-	-	16 ø 6.3 c/20