

## ÍNDICE

1. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA.....	2
2. NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3. QUANTIT. VIGOTAS.....	2
4. CONCRETOS.....	2
5. AÇOS EM BARRAS.....	2
6. AÇOS EM PERFIS.....	3
7. QUANTIDADES DA OBRA.....	3
8. QUANTIDADES DE ARMADURA, POR DIÂMETRO.....	4
9. SUPERFÍCIES/VOLUMES.....	5
10. COMBINAÇÕES USADAS NO CÁLCULO.....	6
11. ANÁLISE DA ESTABILIDADE GLOBAL.....	12



## 1. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projeto: FNHIS\_SUB50

Chave: Habitação fh50 Teste

## 2. NORMAS CONSIDERADAS

Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Aços dobrados: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: NBR8800

**Categoria de uso:** Edificações residenciais

## 3. QUANTIT. VIGOTAS

Grupo de Pisos Número 2: Pé Direito

Número Pisos Iguais: 1

LAJE DE VIGOTAS DE CONCRETO

LAJE 12 (Entre-eixos: 43 cm - Altura: 8+4 cm)

Tipo-Momento	Comprimento (m)	Quant.	Subtotal	Total
Mf = 7.45	1.85	1	1.85	1.85 m
Mf = 8.82	1.85	1	1.85	1.85 m
Mf = 8	1.85	1	1.85	1.85 m
Mf = 8.8	1.85	1	1.85	1.85 m
Mf = 8.85	1.85	1	1.85	1.85 m
Total pavto:				9.25 m
Total grupo:				9.25 m

## 4. CONCRETOS

Elemento	Concreto	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Agregado		$E_c$ (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Elementos de fundação	C20, em geral	20	1.40	Granito	15	21287
Pisos	C25, em geral	25	1.40	Granito	15	24150
Pilares e pilares-paredes	C25, em geral	25	1.40	Granito	15	24150
Cortinas	C25, em geral	25	1.40	Granito	15	24150

## 5. AÇOS EM BARRAS

Elemento	Aço	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	CA-50 e CA-60	500 a 600	1.15



## 6. AÇOS EM PERFIS

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)
Aço dobrado	CF-26	260	200
Aço laminado	A-36	250	206

## 7. QUANTIDADES DA OBRA

Notas:

Barras: Os valores indicados têm incluídas as perdas.

Superfície total: Foram deduzidas as aberturas de superfície maior que 0.00 m².

### Fundação

Elemento	Fôrmas (m²)	Volume (m³)	Barras (kg)
Zapatas isoladas	11.04	2.310	152
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>2.310</b>	<b>152</b>

### Baldrame

Elemento	Fôrmas (m²)	Superfície (m²)	Volume (m³)	Barras (kg)
Vigas	24.54	7.40	2.000	109
Pilares	5.93	-	0.290	11
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>7.40</b>	<b>2.290</b>	<b>120</b>
<b>Índices (por m²)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.292</b>	<b>15.33</b>
<b>Superfície total: 7.83 m²</b>				

### Pé Direito

Elemento	Fôrmas (m²)	Superfície (m²)	Volume (m³)	Barras (kg)
Lajes de vigotas	-	4.44	0.310	3
Vigas	22.18	6.96	1.900	101
Pilares	21.84	-	1.040	170
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>11.40</b>	<b>3.250</b>	<b>274</b>
<b>Índices (por m²)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.274</b>	<b>23.14</b>
<b>Superfície total: 11.84 m²</b>				

### Total obra

Elemento	Fôrmas (m²)	Volume (m³)	Barras (kg)
Zapatas isoladas	11.04	2.310	152
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>2.310</b>	<b>152</b>



Elemento	Fôrmas (m²)	Superfície (m²)	Volume (m³)	Barras (kg)
Lajes de vigotas	-	4.44	0.310	3
Vigas	46.72	14.36	3.900	210
Pilares	27.77	-	1.330	181
<b>Total</b>	-	<b>18.80</b>	<b>5.540</b>	<b>394</b>
<b>Índices (por m²)</b>	-	-	<b>0.282</b>	<b>20.03</b>
<b>Superfície total: 19.67 m²</b>				

## 8. QUANTIDADES DE ARMADURA, POR DIÂMETRO

Notas:

Peso: Os valores indicados têm incluídas as perdas.

### Fundação

	Tipo de aço	Referência	Comprimento (m)	Peso (kg)
Zapatas isoladas	CA-50	Ø6.3	20.04	5
		Ø10	85.52	58
		Ø12.5	83.60	89
		<b>Total + 10%</b>		<b>152</b>

### Baldrame

	Tipo de aço	Referência	Comprimento (m)	Peso (kg)
Vigas de concreto	CA-60	Ø5	323.38	56
		<b>Total + 10%</b>		<b>56</b>
	CA-50	Ø6.3	197.76	53
		<b>Total + 10%</b>		<b>53</b>
Pilares em concreto	CA-50	Ø6.3	39.42	11
		<b>Total + 10%</b>		<b>11</b>

### Pé Direito

	Tipo de aço	Referência	Comprimento (m)	Peso (kg)
Lajes de vigotas	CA-50	Ø8	8.00	3
		<b>Total + 10%</b>		<b>3</b>
Vigas de concreto	CA-60	Ø5	305.48	53
		<b>Total + 10%</b>		<b>53</b>
	CA-50	Ø6.3	167.06	45
		Ø10	4.20	3
		<b>Total + 10%</b>		<b>48</b>
Pilares em concreto	CA-50	Ø6.3	118.26	32
		Ø12.5	130.40	138
		<b>Total + 10%</b>		<b>170</b>

**Total obra**

	Tipo de aço	Referência	Comprimento (m)	Peso (kg)
Zapatas isoladas	CA-50	Ø6.3	20.04	5
		Ø10	85.52	58
		Ø12.5	83.60	89
		<b>Total + 10%</b>		<b>152</b>
Lajes de vigotas	CA-50	Ø8	8.00	3
		<b>Total + 10%</b>		<b>3</b>
Vigas de concreto	CA-60	Ø5	628.86	109
		<b>Total + 10%</b>		<b>109</b>
	CA-50	Ø6.3	364.82	98
		Ø10	4.20	3
		<b>Total + 10%</b>		<b>101</b>
Pilares em concreto	CA-50	Ø6.3	157.68	43
		Ø12.5	130.40	138
		<b>Total + 10%</b>		<b>181</b>

**9. SUPERFÍCIES/VOLUMES**

\* Não medidos: Elementos de fundação.

Grupo de Pisos Número 1: Baldrame

Número Pisos Iguais: 1

Superfície total: 7.83 m2

Superfície total pavto: 0.00 m2

Superfície em planta de vigas, vigas de borda e cortinas: 7.40 m2

Superfície lateral de vigas, vigas de borda e cortinas: 24.54 m2

Concreto total em vigas: 2.00 m3

Vigas: 2.00 m3

Volume total lajes: 0.00 m3

Grupo de Pisos Número 2: Pé Direito

Número Pisos Iguais: 1

Superfície total: 11.84 m2

Superfície total pavto: 4.44 m2

Vigotas: 4.44 m2

Superfície em planta de vigas, vigas de borda e cortinas: 6.96 m2

Superfície lateral de vigas, vigas de borda e cortinas: 22.18 m2

Concreto total em vigas: 1.90 m3

Vigas: 1.90 m3

Volume total lajes: 0.31 m3

Vigotas: 0.31 m3



\* Não medidos: Elementos de fundação.

#### Resumo total obra

Superfície total: 19.67 m<sup>2</sup>

Superfície total pavto: 4.44 m<sup>2</sup>

Vigotas: 4.44 m<sup>2</sup>

Superfície em planta de vigas, vigas de borda e cortinas: 14.36 m<sup>2</sup>

Superfície lateral de vigas, vigas de borda e cortinas: 46.72 m<sup>2</sup>

Concreto total em vigas: 3.90 m<sup>3</sup>

Vigas: 3.90 m<sup>3</sup>

Volume total lajes: 0.31 m<sup>3</sup>

Vigotas: 0.31 m<sup>3</sup>

## 10. COMBINAÇÕES USADAS NO CÁLCULO

### ▪ Nomes das ações

PP Peso próprio

CP Cargas permanentes

Qa Sobrecarga

V(+X) Vento +X

V(-X) Vento -X

V(+Y) Vento +Y

V(-Y) Vento -Y

### ▪ Categoria de uso

1. Edificações residenciais

### ▪ E.L.U. Concreto

ABNT NBR 6118:2014(ELU)

### ▪ E.L.U. Concreto em fundações

ABNT NBR 6118:2014(ELU)

### ▪ E.L.U. Pilares mistos de betão e aço

ABNT NBR 6118:2014(ELU)



Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.400	1.400					
3	1.000	1.000	1.400				
4	1.400	1.400	1.400				
5	1.000	1.000		1.400			
6	1.400	1.400		1.400			
7	1.000	1.000	0.700	1.400			
8	1.400	1.400	0.700	1.400			
9	1.000	1.000	1.400	0.840			
10	1.400	1.400	1.400	0.840			
11	1.000	1.000			1.400		
12	1.400	1.400			1.400		
13	1.000	1.000	0.700		1.400		
14	1.400	1.400	0.700		1.400		
15	1.000	1.000	1.400		0.840		
16	1.400	1.400	1.400		0.840		
17	1.000	1.000				1.400	
18	1.400	1.400				1.400	
19	1.000	1.000	0.700			1.400	
20	1.400	1.400	0.700			1.400	
21	1.000	1.000	1.400			0.840	
22	1.400	1.400	1.400			0.840	
23	1.000	1.000					1.400
24	1.400	1.400					1.400
25	1.000	1.000	0.700				1.400
26	1.400	1.400	0.700				1.400
27	1.000	1.000	1.400				0.840
28	1.400	1.400	1.400				0.840

**▪ E.L.Util Fissuração. Concreto**

ABNT NBR 6118:2014(ELU)

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	0.400				
3	1.000	1.000		0.300			
4	1.000	1.000	0.300	0.300			
5	1.000	1.000			0.300		
6	1.000	1.000	0.300		0.300		
7	1.000	1.000				0.300	
8	1.000	1.000	0.300			0.300	
9	1.000	1.000					0.300
10	1.000	1.000	0.300				0.300



▪ E.L.U. Aço dobrado  
NBR 14762: 2010

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.250	1.250					
3	1.000	1.000	1.500				
4	1.250	1.250	1.500				
5	1.000	1.000		1.400			
6	1.250	1.250		1.400			
7	1.000	1.000	0.750	1.400			
8	1.250	1.250	0.750	1.400			
9	1.000	1.000	1.500	0.840			
10	1.250	1.250	1.500	0.840			
11	1.000	1.000			1.400		
12	1.250	1.250			1.400		
13	1.000	1.000	0.750		1.400		
14	1.250	1.250	0.750		1.400		
15	1.000	1.000	1.500		0.840		
16	1.250	1.250	1.500		0.840		
17	1.000	1.000				1.400	
18	1.250	1.250				1.400	
19	1.000	1.000	0.750			1.400	
20	1.250	1.250	0.750			1.400	
21	1.000	1.000	1.500			0.840	
22	1.250	1.250	1.500			0.840	
23	1.000	1.000					1.400
24	1.250	1.250					1.400
25	1.000	1.000	0.750				1.400
26	1.250	1.250	0.750				1.400
27	1.000	1.000	1.500				0.840
28	1.250	1.250	1.500				0.840



▪ E.L.U. Aço laminado  
NBR 8800: 1986

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	0.900	0.900					
2	1.400	1.400					
3	0.900	0.900	1.500				
4	1.400	1.400	1.500				
5	0.900	0.900		1.400			
6	1.400	1.400		1.400			
7	0.900	0.900	0.975	1.400			
8	1.400	1.400	0.975	1.400			
9	0.900	0.900	1.500	0.840			
10	1.400	1.400	1.500	0.840			
11	0.900	0.900			1.400		
12	1.400	1.400			1.400		
13	0.900	0.900	0.975		1.400		
14	1.400	1.400	0.975		1.400		
15	0.900	0.900	1.500		0.840		
16	1.400	1.400	1.500		0.840		
17	0.900	0.900				1.400	
18	1.400	1.400				1.400	
19	0.900	0.900	0.975			1.400	
20	1.400	1.400	0.975			1.400	
21	0.900	0.900	1.500			0.840	
22	1.400	1.400	1.500			0.840	
23	0.900	0.900					1.400
24	1.400	1.400					1.400
25	0.900	0.900	0.975				1.400
26	1.400	1.400	0.975				1.400
27	0.900	0.900	1.500				0.840
28	1.400	1.400	1.500				0.840



## ▪ E.L.U. Madeira

NBR 7190: 1997

## 1. Coeficientes para situações persistentes ou transitórias

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.300	1.300					
3	1.000	1.000	1.400				
4	1.300	1.300	1.400				
5	1.000	1.000		1.050			
6	1.300	1.300		1.050			
7	1.000	1.000	0.560	1.050			
8	1.300	1.300	0.560	1.050			
9	1.000	1.000	1.400	0.700			
10	1.300	1.300	1.400	0.700			
11	1.000	1.000			1.050		
12	1.300	1.300			1.050		
13	1.000	1.000	0.560		1.050		
14	1.300	1.300	0.560		1.050		
15	1.000	1.000	1.400		0.700		
16	1.300	1.300	1.400		0.700		
17	1.000	1.000				1.050	
18	1.300	1.300				1.050	
19	1.000	1.000	0.560			1.050	
20	1.300	1.300	0.560			1.050	
21	1.000	1.000	1.400			0.700	
22	1.300	1.300	1.400			0.700	
23	1.000	1.000					1.050
24	1.300	1.300					1.050
25	1.000	1.000	0.560				1.050
26	1.300	1.300	0.560				1.050
27	1.000	1.000	1.400				0.700
28	1.300	1.300	1.400				0.700

## 2. Coeficientes para situações acidentais de incêndio

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.100	1.100					
3	1.000	1.000	0.400				
4	1.100	1.100	0.400				



## ▪ E.L.U. Alumínio

EC

Neve: Altitude inferior ou igual a 1000 m

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.350	1.350					
3	1.000	1.000	1.500				
4	1.350	1.350	1.500				
5	1.000	1.000		1.500			
6	1.350	1.350		1.500			
7	1.000	1.000	1.050	1.500			
8	1.350	1.350	1.050	1.500			
9	1.000	1.000	1.500	0.900			
10	1.350	1.350	1.500	0.900			
11	1.000	1.000			1.500		
12	1.350	1.350			1.500		
13	1.000	1.000	1.050		1.500		
14	1.350	1.350	1.050		1.500		
15	1.000	1.000	1.500		0.900		
16	1.350	1.350	1.500		0.900		
17	1.000	1.000				1.500	
18	1.350	1.350				1.500	
19	1.000	1.000	1.050			1.500	
20	1.350	1.350	1.050			1.500	
21	1.000	1.000	1.500			0.900	
22	1.350	1.350	1.500			0.900	
23	1.000	1.000					1.500
24	1.350	1.350					1.500
25	1.000	1.000	1.050				1.500
26	1.350	1.350	1.050				1.500
27	1.000	1.000	1.500				0.900
28	1.350	1.350	1.500				0.900

**▪ Tensões sobre o terreno**

Ações características

**▪ Deslocamentos**

Ações características

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000				1.000

**11. ANÁLISE DA ESTABILIDADE GLOBAL**

Para a análise da estabilidade global levou-se em consideração que os deslocamentos reais da estrutura são aqueles considerados no cálculo, multiplicados por:

Vento +X	1.43
Vento -X	1.43
Vento +Y	1.43
Vento -Y	1.43

Número de hipóteses de ação vertical: 3

Número de hipóteses de ação horizontal: 4

O momento de reviramento produzido pelas ações horizontais nas diferentes hipóteses é:

	kN·m
Vento +X	18.760
Vento -X	18.760
Vento +Y	11.256
Vento -Y	11.256

O momento por efeito P-delta produzido pelas diferentes hipóteses de carga vertical, sob a atuação simultânea das hipóteses de ações horizontais é:

	Peso próprio kN·m	Cargas permanentes kN·m	Sobrecarga kN·m
Vento +X	0.058	0.055	0.005
Vento -X	0.058	0.055	0.005
Vento +Y	0.025	0.025	0.002
Vento -Y	0.025	0.025	0.002

As ações horizontais são incrementadas pela atuação simultânea das ações verticais segundo os seguintes fatores de amplificação (FA):

	Peso próprio	Cargas permanentes	Sobrecarga
Vento +X	0.003	0.003	0.000
Vento -X	0.003	0.003	0.000



	Peso próprio	Cargas permanentes	Sobrecarga
Vento +Y	0.002	0.002	0.000
Vento -Y	0.002	0.002	0.000

Quando em uma combinação atua uma ação horizontal com um coeficiente de majoração  $F_v$  e várias ações verticais com coeficientes de majoração  $F_{g1}...F_{gn}$ , o coeficiente de majoração da ação horizontal será:

$$F_v (\text{estabilidade global}) = F_v \cdot \frac{1}{1 - (F_{g1} \cdot F_{A1} + \dots + F_{gn} \cdot F_{An})}$$

As relações máximas entre os coeficientes de majoração amplificados e os coeficientes de majoração sem amplificar, para as diferentes hipóteses de ação horizontal são:

Vento +X	1.009
Vento -X	1.009
Vento +Y	1.007
Vento -Y	1.007



## MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: T4TZL-G88LS-U4RA5-DLQYC

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador ONR, pelos seguintes signatários:

Eduardo Rampanelli Tosetto (CPF \*\*\*.642.211-\*\*)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinador.onr.org.br/validate/T4TZL-G88LS-U4RA5-DLQYC>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinador.onr.org.br/validate>