



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-DF**

**ART Obra ou serviço**  
**0720140018647**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Complementar à 024740/2010

1. Responsável Técnico

**BRUNO CARVALHO LIMA DE ALENCAR MATOS**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0702811106**

Registro: **12764/D-DF**

Empresa contratada: **9943 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**

CPF/CNPJ: **08.977.914/0001-19**

SAIN, Lote D, Módulo

Número: E

Bairro: Asa Norte

CEP: 70610-600

Cidade: Brasília

UF: DF

Complemento:

E-Mail: dimat.comap@cbm.df.gov.br

Fone: (61)39018581

Contrato:

Celebrado em: 22/11/2010

Valor Obra/Serviço R\$: 0,01

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

SGAN 916 AE

Número: S/Nº

Bairro: Asa Norte

CEP: 70910-160

Cidade: Brasília

UF: DF

Complemento:

Data de Início: 09/04/2014

Previsão término: 08/04/2015

Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Outro**

Código/Obra pública:

Proprietário: **Corpo de Bombeiro Militar do Distrito Federal**

CPF/CNPJ: **08.977.914/0001-19**

E-Mail: dimat.comap@cbm.df.gov.br

Fone: (61) 39018581

4. Atividade Técnica

**Realização**

Projeto Estrutura Concreto Armado

**Quantidade**

**Unidade**

Projeto Sistema Construtivo em metálico

860,6400

metros quadrados

Projeto Fundações Estaca

650,5400

metros quadrados

1.000,0000

metro

*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART*

5. Observações

A área da projeção horizontal utilizada para o projeto de fundação é de 561,12 m<sup>2</sup>. Estaca Hélice Contínua Monitorada. GAROP-A.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

\_\_\_\_\_  
Profissional

\_\_\_\_\_  
Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local Data

BRUNO CARVALHO LIMA DE ALENCAR MATOS - CPF: 874.231.971-49

Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CPF/CNPJ:  
08.977.914/0001-19

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.  
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: [www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)  
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br) informacao@creadf.org.br  
Tel: (61) 3961-2800 Fax: (61) 3223-4619



Registrada em: 05/05/2014 Valor Pago: R\$ 63,64 Nosso Número/Baixa: 0114015391

Nome	Seção (cm)	Pilar (cm)		Carga Máx. (tf)	Fx (tf)	Fy (tf)
		X	Y			
P1	17x40	725.00	1818.50	21	2	3
P2	37x37	1177.50	1820.00	34	1	6
P3	37x37	1617.50	1820.00	32	0	5
P4	37x37	2057.50	1820.00	34	1	6
P5	17x40	2510.00	1818.50	21	2	3
P6	17x50	26.50	1350.00	24	1	1
P7	17x50	708.50	1350.00	43	5	1
P8	17x50	2526.50	1350.00	42	5	1
P9	17x50	3208.50	1350.00	23	1	1
P10	17x50	10.00	1013.50	38	1	1
P11	17x50	725.00	1046.50	67	2	4
P12	17x50	2510.00	1046.50	67	2	4
P13	17x50	3225.00	1013.50	38	1	2
P14	17x50	10.00	520.00	38	3	1
P15	17x50	3225.00	520.00	38	3	1
P16	17x50	26.50	10.00	21	2	2
P17	17x50	708.50	10.00	56	5	3
P18	17x50	2526.50	10.00	55	5	3
P19	17x50	3208.50	10.00	20	2	2
P20	17x40	736.50	-190.00	5	2	1
P21	37x42	1177.50	-177.50	17	1	1
P22	37x42	1617.50	-177.50	17	0	1
P23	37x42	2057.50	-177.50	17	1	1
P24	17x40	2498.50	-190.00	5	2	1
PF1	-	367.50	1350.00	10	1	1
PF2	-	1177.50	1350.00	27	1	2
PF3	-	1617.50	1350.00	25	0	2
PF4	-	2057.50	1350.00	27	1	2
PF5	-	2867.50	1350.00	10	1	1
PF6	-	367.50	1030.00	25	1	1
PF7	-	1177.50	1030.00	32	1	2
PF8	-	1617.50	1030.00	31	0	2
PF9	-	2057.50	1030.00	32	1	2
PF10	-	2867.50	1030.00	25	1	1
PF11	-	367.50	520.00	30	1	1
PF12	-	725.00	520.00	34	2	1
PF13	-	1177.50	520.00	41	1	1
PF14	-	1617.50	520.00	40	0	1
PF15	-	2057.50	520.00	41	1	1
PF16	-	2510.00	520.00	34	2	1
PF17	-	2867.50	520.00	30	1	1
PF18	-	367.50	10.00	14	1	4
PF19	-	1177.50	10.00	31	1	3
PF20	-	1617.50	10.00	30	0	2
PF21	-	2057.50	10.00	31	1	3
PF22	-	2867.50	10.00	14	1	4

Legenda dos Pilares	
	Pilar que morre
	Pilar que passa
	Pilar que nasce
	Pilar com mudança de seção

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
 Fator  $\alpha < 0.8$   
 Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m<sup>3</sup>  
 Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 Para destoma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
 Pilares: 25 cm  
 Vigas: 25 cm  
 Lajes: 25 cm  
 Esses recobrimientos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

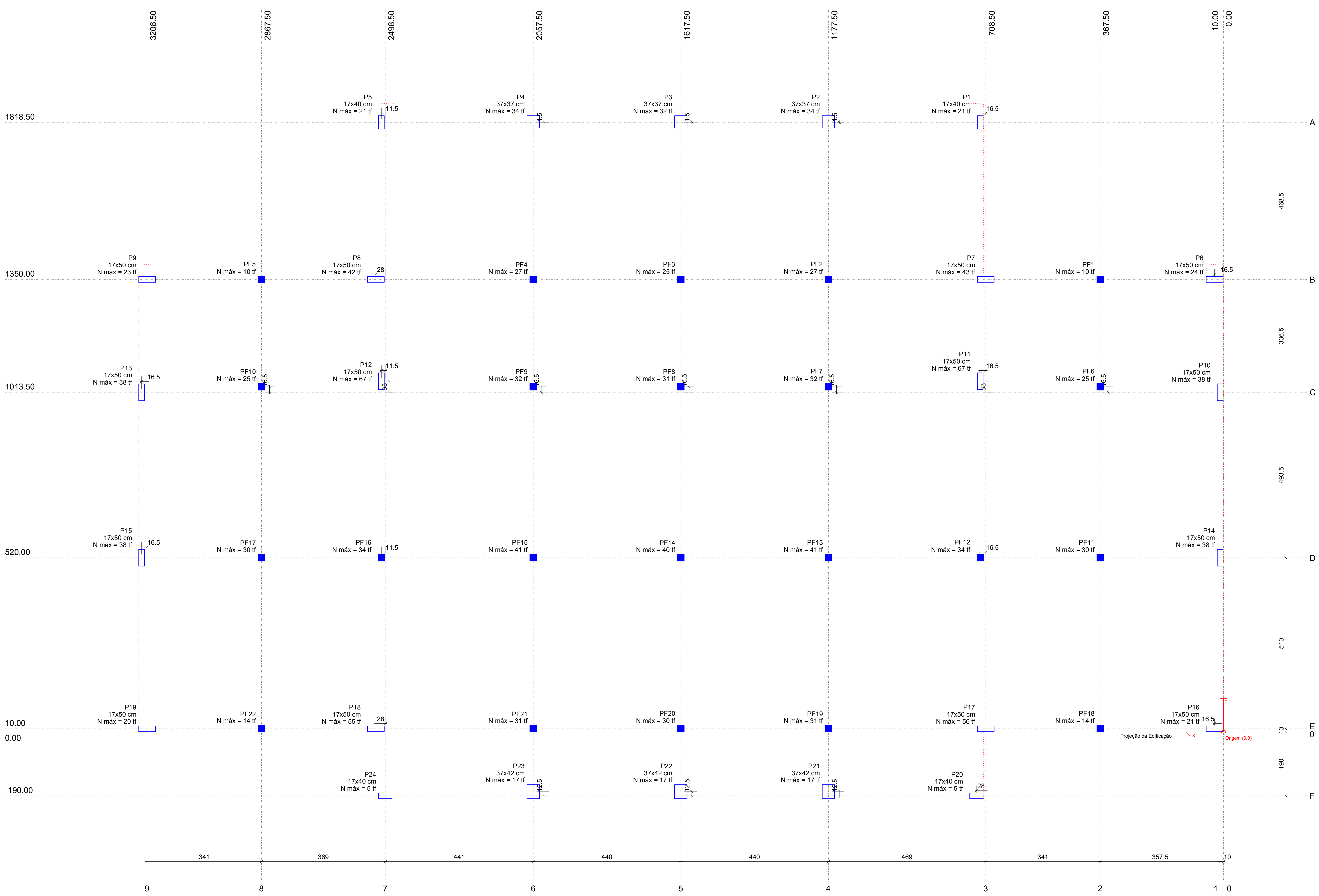
**NORMAS UTILIZADAS:**  
 NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
 NBR-6120:1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 NBR-14831:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 NBR-8655:1985 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
 NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
01	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160		
PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF		
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF		
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra):		

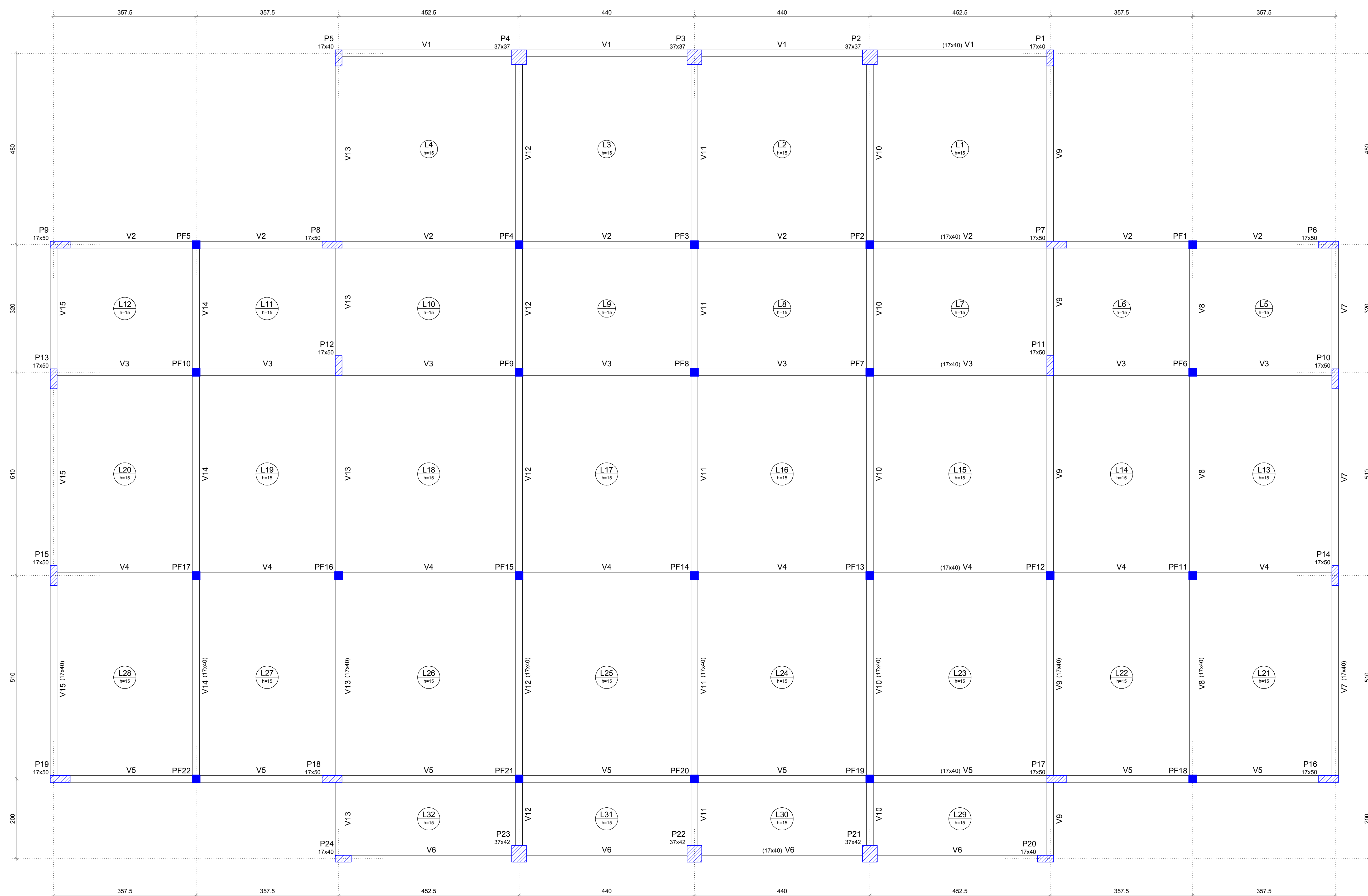
PROPRIETÁRIO	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)	

OP	CREA
OP	OP

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA/DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº	
EST	Localção e Cargas dos Pilares		01/16
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 25 MPa	E: 23.8 GPa



Localção e Cargas dos Pilares  
 escala 1:50



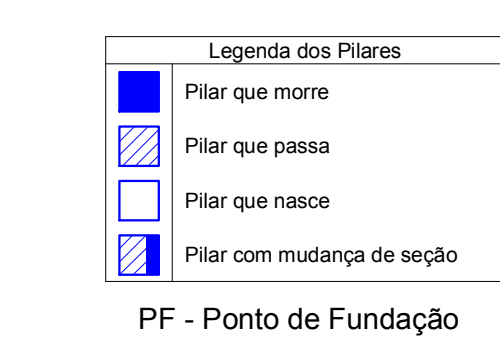
Forma do Térreo  
escala 1:50

Nome	VARI		
	Seção	Elevação	Nível
V1	17440	0	-5
V2	17440	0	-5
V3	17440	0	-5
V4	17440	0	-5
V5	17440	0	-5
V6	17440	0	-5
V7	17440	0	-5
V8	17440	0	-5
V9	17440	0	-5
V10	17440	0	-5
V11	17440	0	-5
V12	17440	0	-5
V13	17440	0	-5
V14	17440	0	-5
V15	17440	0	-5

Nome	Tipo	LARG		
		Alura	Elevação	Subscreção
L1	Molde	15	0	825
L2	Molde	15	0	825
L3	Molde	15	0	825
L4	Molde	15	0	825
L5	Molde	15	0	825
L6	Molde	15	0	825
L7	Molde	15	0	1225
L8	Molde	15	0	1225
L9	Molde	15	0	1225
L10	Molde	15	0	1225
L11	Molde	15	0	825
L12	Molde	15	0	1225
L13	Molde	15	0	825
L14	Molde	15	0	825
L15	Molde	15	0	1225
L16	Molde	15	0	1225
L17	Molde	15	0	825
L18	Molde	15	0	1225
L19	Molde	15	0	825
L20	Molde	15	0	825
L21	Molde	15	0	1225
L22	Molde	15	0	825
L23	Molde	15	0	1225
L24	Molde	15	0	825
L25	Molde	15	0	1225
L26	Molde	15	0	825
L27	Molde	15	0	825
L28	Molde	15	0	825
L29	Molde	15	0	1225
L30	Molde	15	0	1225
L31	Molde	15	0	1225
L32	Molde	15	0	1225

Características das estacas				
Ed.	Ed.	Ed.	Ed.	Abatimento
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
200	20000	200	200	5,00

Condição de ligação = 19 mm



**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
 Fator  $\alpha < 0,8$   
 Constante mínima de cimento: 350 kg/m<sup>3</sup>  
 Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 A taxa de concreto deverá ser de no mínimo 5 das  
 Para deformar e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
 Pilares: 25 cm  
 Vigas: 2,5 cm  
 Lajes: 2,5 cm  
 Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
 NBR-6120:1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 NBR-8655:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência  
 NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO	SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160	
PROPRIETÁRIO	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		

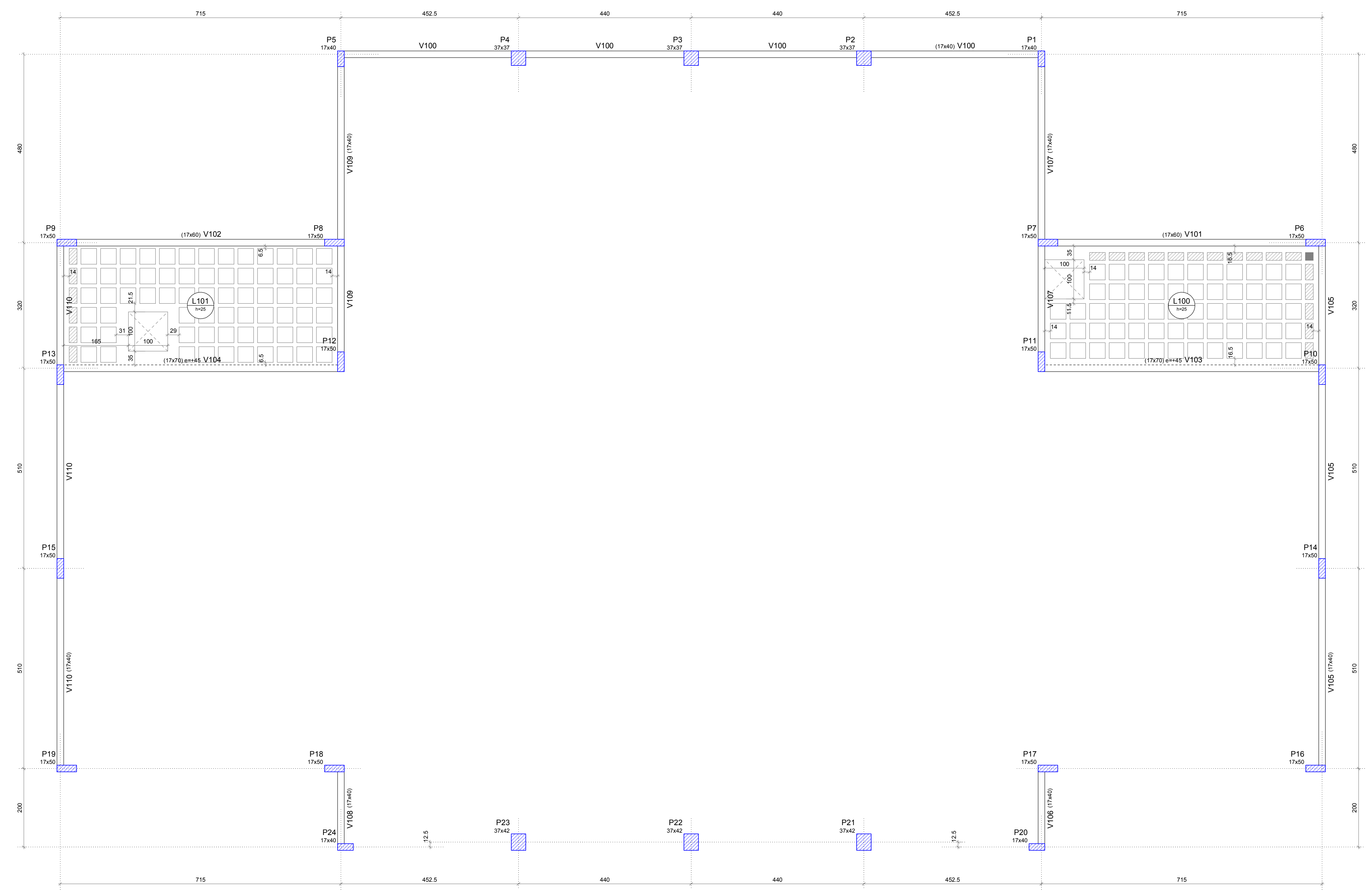
PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)

CPF	CREA
CPF	

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº	
EST	TÍTULO: Forma do Térreo		02/16
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 25 MPa	E: 23.8 GPa



Forma do 1o Pavimento  
escala 1:50

Nome	Seção	Elevação	Área
V100	17x40	0	275
V101	17x40	0	275
V102	17x40	0	275
V103	17x70	45	305
V104	17x40	45	305
V105	17x40	0	275
V106	17x40	0	275
V107	17x40	0	275
V108	17x40	0	275
V109	17x40	0	275
V110	17x40	0	275

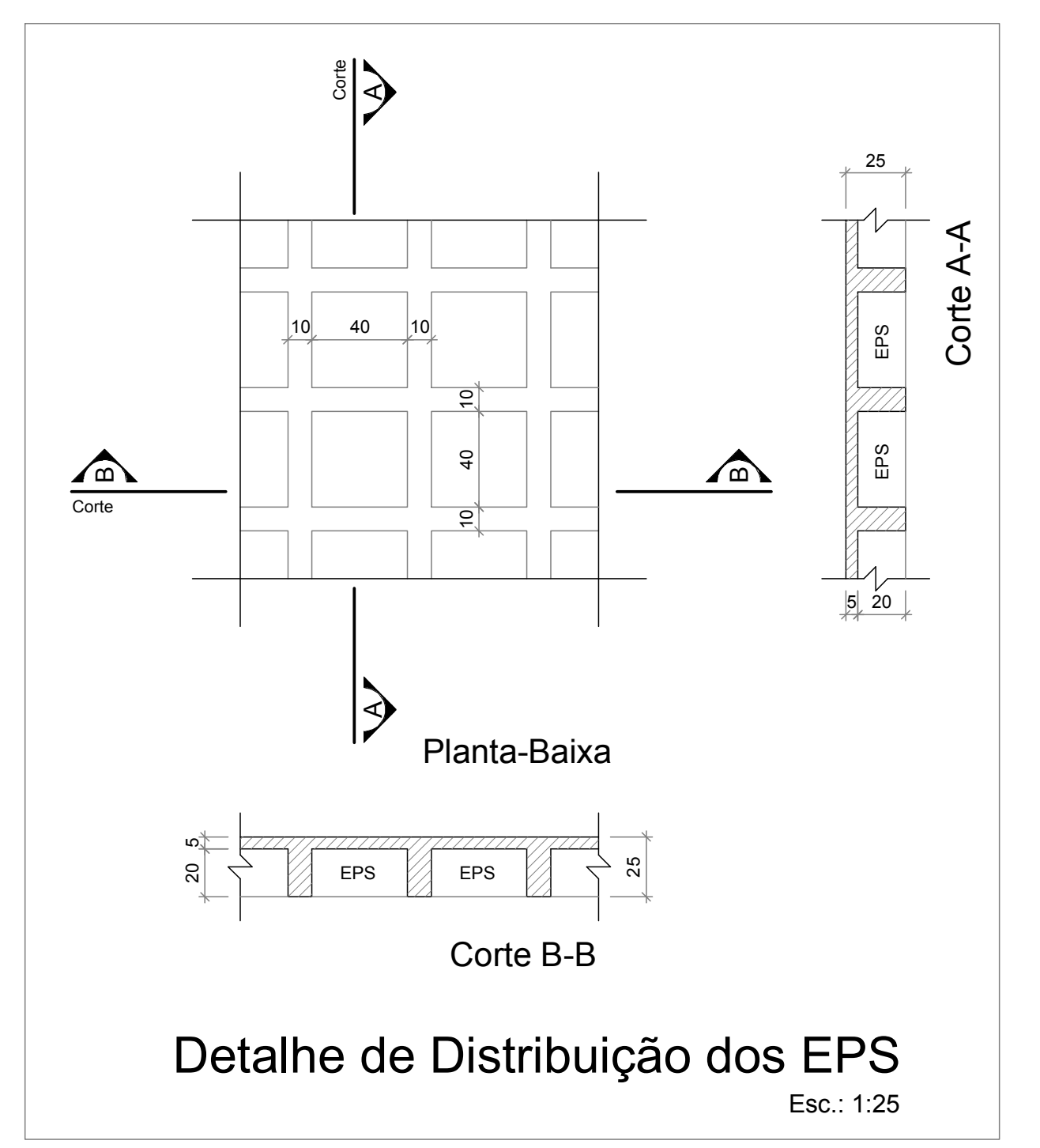
Nome	Tipo	Área	Elevação	Subscreção
L100	Reserva	25	0	625
L101	Reserva	25	0	625

Características dos materiais				
NA	EA	ES	Assentamento	
100	20000	200	0	0,50

Dimensão do agregado = 19 mm

Legenda dos Pisos	
	Pisar que morre
	Pisar que passa
	Pisar que nasce
	Pisar com mudança de seção



Detalhe de Distribuição dos EPS  
Esc.: 1:25

Quantitativo de EPS (Isopor)	
	EPS (40x40x20)cm: 130 unidades
	EPS (40x20x20)cm 22 unidades
	EPS (20x20x20)cm 1 unidades

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
 Fator  $\alpha < 0,8$   
 Consumo mínimo de cimento: 350 kg/m<sup>3</sup>  
 Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 A taxa de concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 Para destoma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
 Pisos: 2,5 cm  
 Vigas: 2,5 cm  
 Lajes: 2,5 cm  
 Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
 NBR-6120:1998 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 NBR-12655:1998 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 NBR-8655:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
 NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO: 00      DESCRIÇÃO:      DATA:

OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBDMF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra):

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

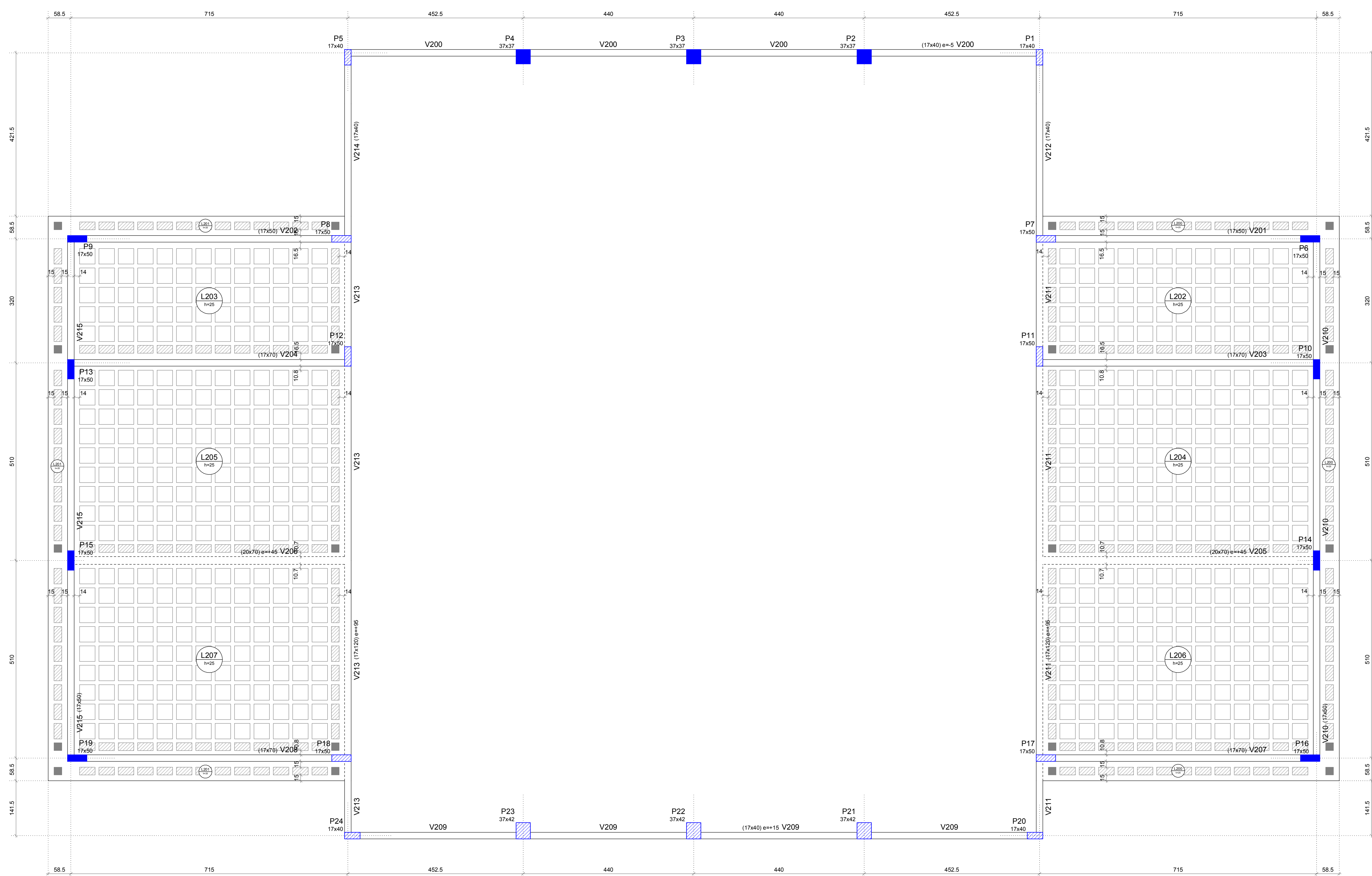
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra): \_\_\_\_\_

OP: \_\_\_\_\_      CREA: \_\_\_\_\_

CMDF: \_\_\_\_\_

**PROJETO ESTRUTURAL**

BRASIL/DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº:
<b>EST</b>	TÍTULO: <b>Forma do 1o Pavimento</b>	<b>03/16</b>
UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	Fck: <b>25 MPa</b>
		E: <b>23.8 GPa</b>



Forma do 2o Pavimento  
escala 1:50

Nome	Seção	Quantidade	Valor
V200	17x40	0	0,00
V201	17x40	0	0,00
V202	17x40	0	0,00
V203	17x40	0	0,00
V204	17x40	0	0,00
V205	20x20	44	8,79
V206	20x20	44	8,79
V207	17x40	0	0,00
V208	17x40	0	0,00
V209	17x40	0	0,00
V210	17x40	0	0,00
V211	17x40	0	0,00
V212	17x40	0	0,00
V213	17x40	0	0,00
V214	17x40	0	0,00
V215	17x40	0	0,00

Nome	Tip	Armad	Extensão	Quantidade
L200	Neuronal	25	0	200
L201	Neuronal	25	0	200
L202	Neuronal	25	0	200
L203	Neuronal	25	0	200
L204	Neuronal	25	0	200
L205	Neuronal	25	0	200
L206	Neuronal	25	0	200
L207	Neuronal	25	0	200

Ar	Ext	Armad	Extensão
200	200000	25	0,00

Dimensão do agregado = 19 mm

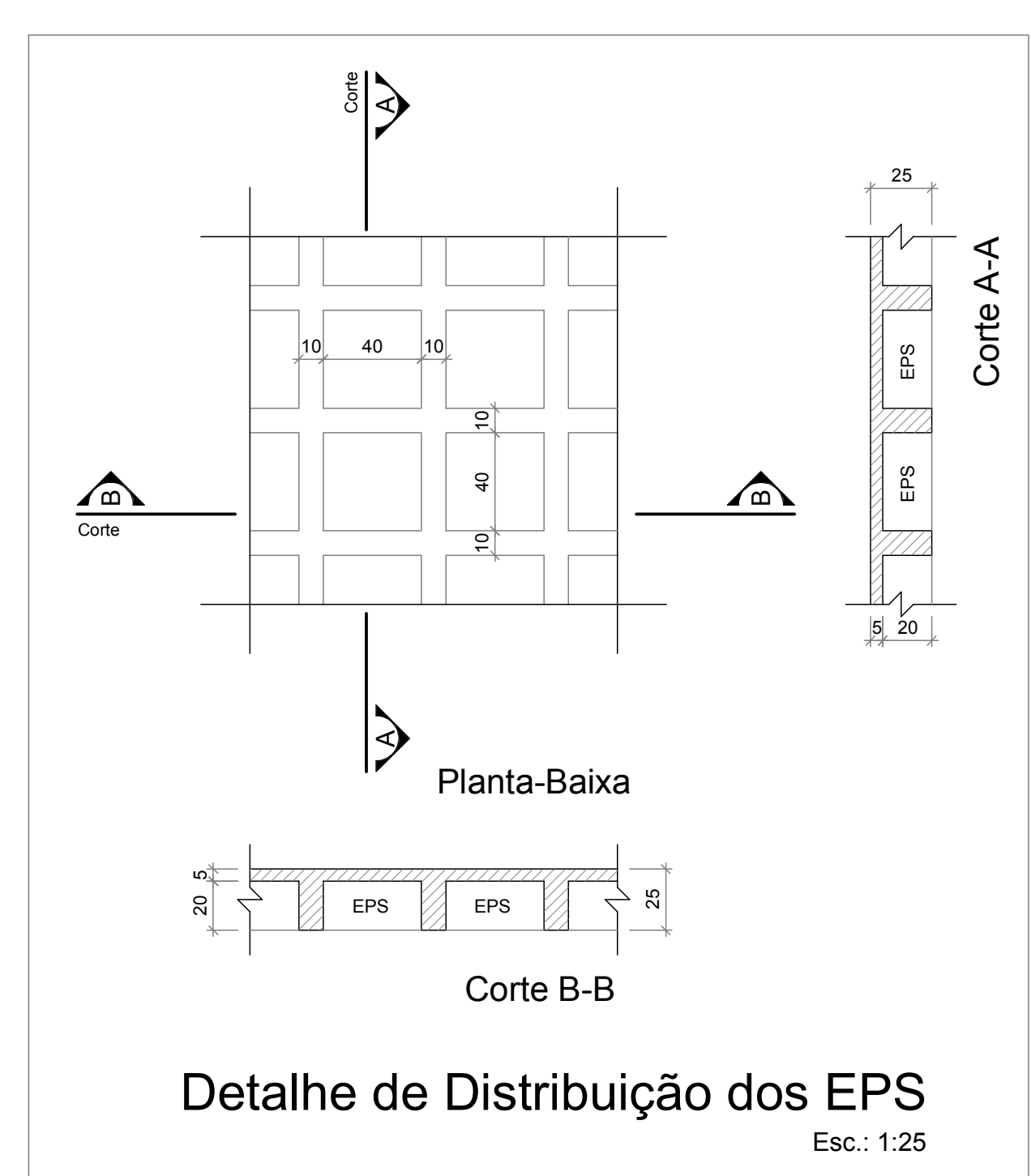
Legenda dos Pisos			
[Hatched]	Pisar que morre		
[Blue]	Pisar que passa		
[Dotted]	Pisar que nasce		
[Blue with border]	Pisar com mudança de seção		

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
Fator  $\alpha < 0,8$   
Consumo mínimo de cimento: 350 kg/m<sup>3</sup>  
Dimensão máxima do agregado: 19mm  
A taxa de concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
Para deformar e retirar de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
Pisos: 2,5 cm  
Vigas: 2,5 cm  
Lajes: 2,5 cm  
Esses recobrimientos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

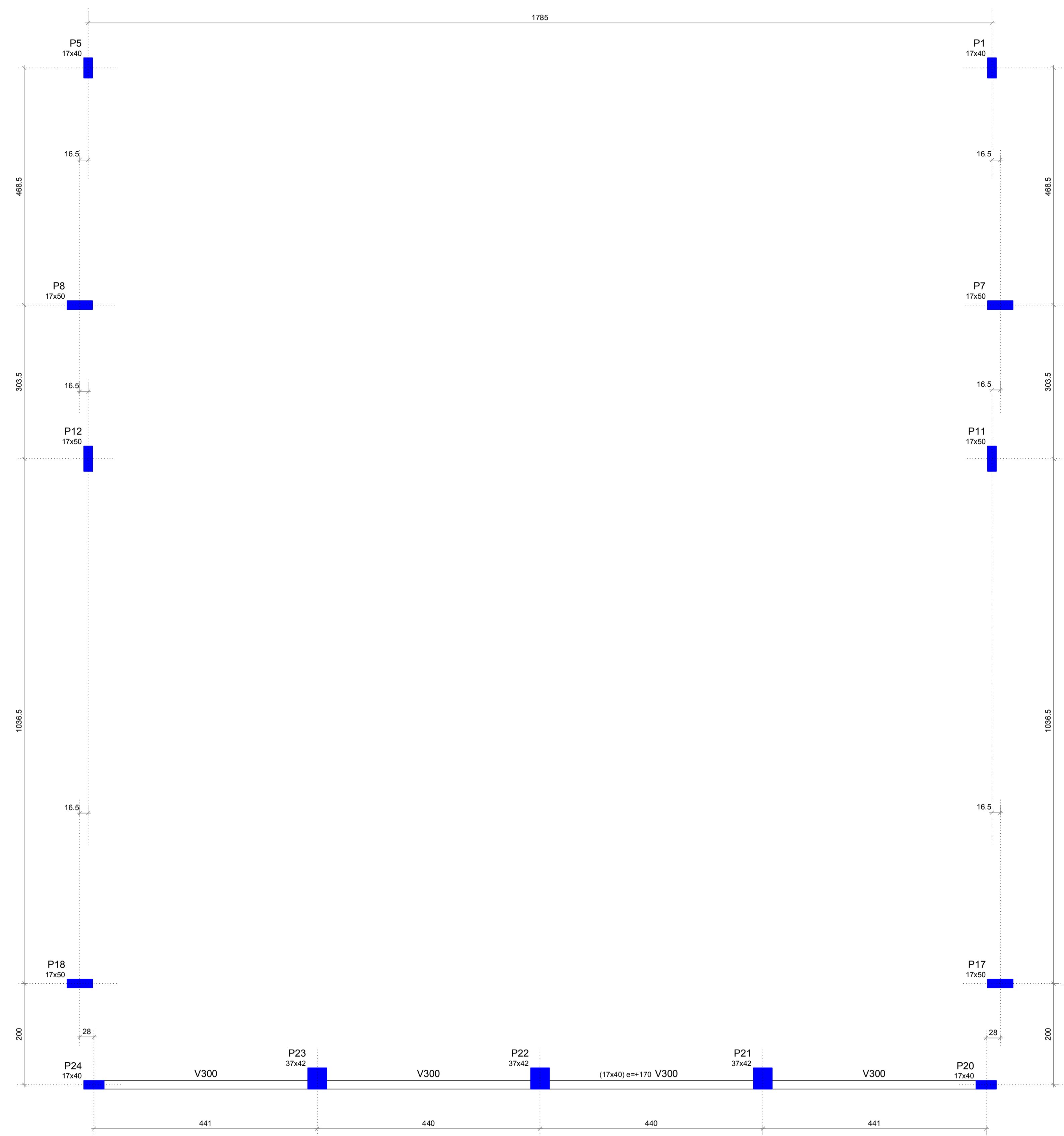
**NORMAS UTILIZADAS:**  
NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
NBR-6120:1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
NBR-6123:1998 - Forças devidas ao vento em edificações.  
NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
NBR-8655:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento



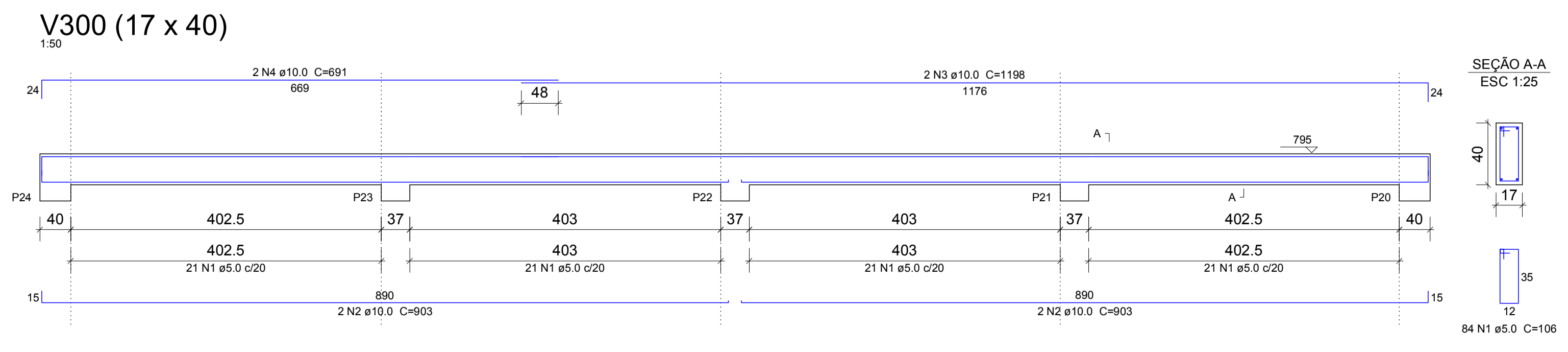
**Quantitativo de EPS (Isopor)**

[White box]	EPS (40x40x20)cm: 598 unidades
[Hatched box]	EPS (40x20x20)cm 222 unidades
[Dark grey box]	EPS (20x20x20)cm 20 unidades

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO	SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160	
PROPRIETÁRIO	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
OP	CREA	
	CMDF	
<b>PROJETO ESTRUTURAL</b>		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
<b>EST</b>	TÍTULO: Forma do 2o Pavimento	<b>04/16</b>
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fk: 25 MPa
		E: 23.8 GPa



Forma da Cobertura  
escala 1:50



**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V300	CA60	1	5.0	84	106	8904
	CA50	2	10.0	4	903	3612
	CA50	3	10.0	2	1198	2396
	CA50	4	10.0	2	691	1382

**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	73.9	50.1
CA60	5.0	88.1	15.1
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50	50.1		
CA60	15.1		

Vol. de concreto total (C-25) = 1.23 m³  
Área de forma total = 17.48 m²

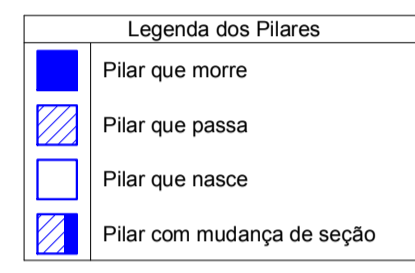
**Vigas**

Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V300	17x40	170	795

**Características das matérias**

Sk (t/m³)	Eca (t/m³)	fct (t/m²)	Abatimento (cm)
2500	2380000	256	5.00

Dimensão do agregado = 19 mm



**NOTAS IMPORTANTES:**

- CONCRETO:**
- Fator a/c < 0.6
  - Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/M3
  - Dimensão máxima do agregado: 19mm
  - A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias
  - Para desforma e retrada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECORRIMENTO DAS ARMADURAS:**
- Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm
  - Pilares: 2.5 cm
  - Vigas: 2.5 cm
  - Lajes: 2.0 cm
  - Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR-6118-2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
  - NBR-6120-1960 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
  - NBR-6123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações.
  - NBR-14931-2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
  - NBR-12655-1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento
  - NBR-8953-1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
  - NBR-8681-2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		

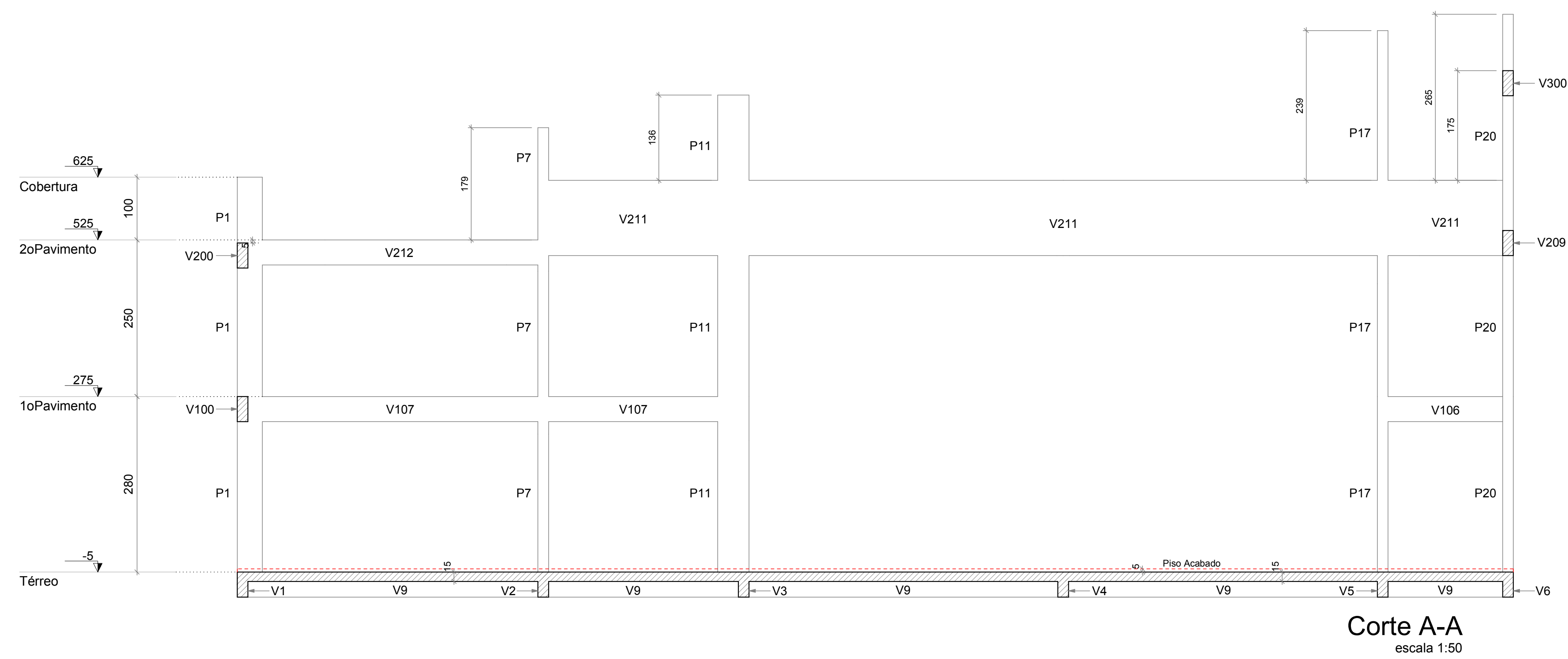
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160  
 PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF  
 AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_  
 AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

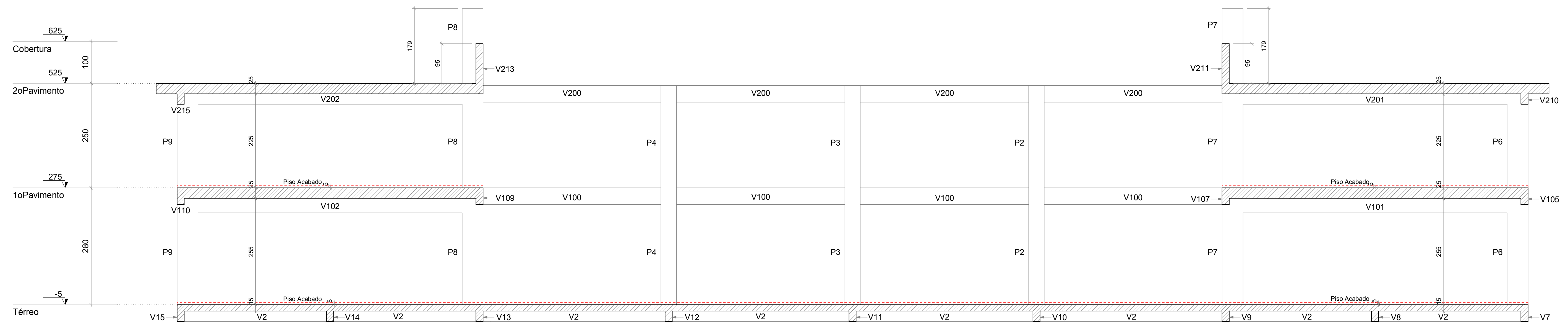
GDF	CREA
	CBMDF

**PROJETO ESTRUTURAL**

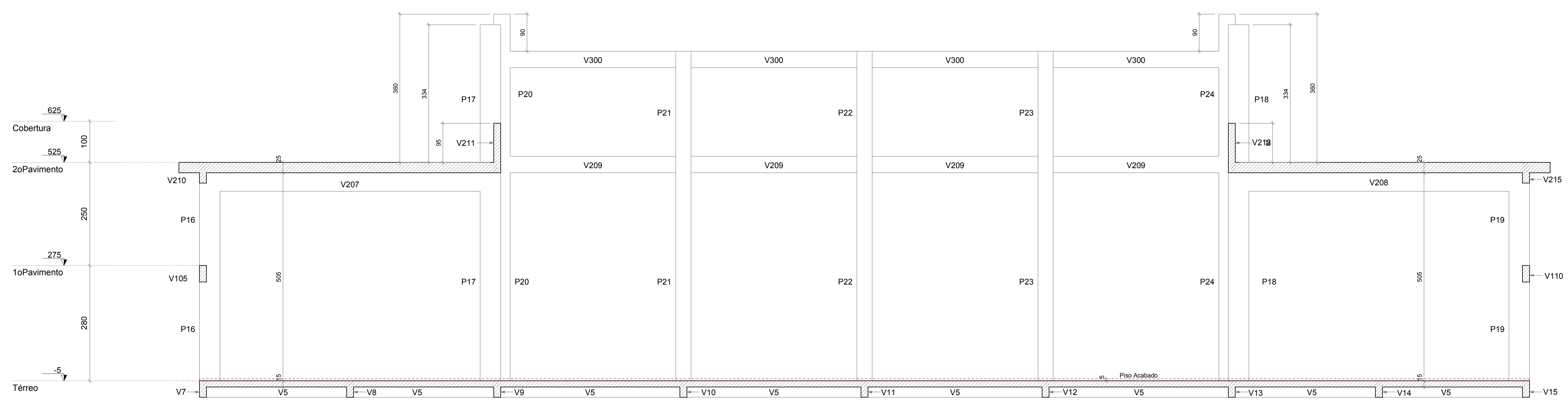
BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
<b>EST</b>	TÍTULO: <b>Forma da Cobertura e Armações da Viga da Cobertura</b>	<b>05/16</b>
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 25 MPa
		E: 23.8 GPa



Corte A-A  
escala 1:50



Corte B-B  
escala 1:50



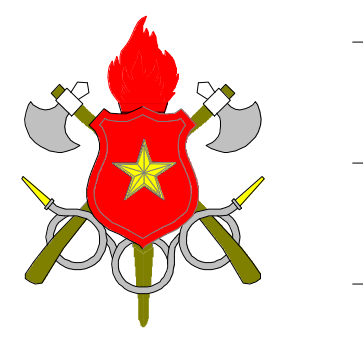
Corte C-C  
escala 1:50

**NOTAS IMPORTANTES:**

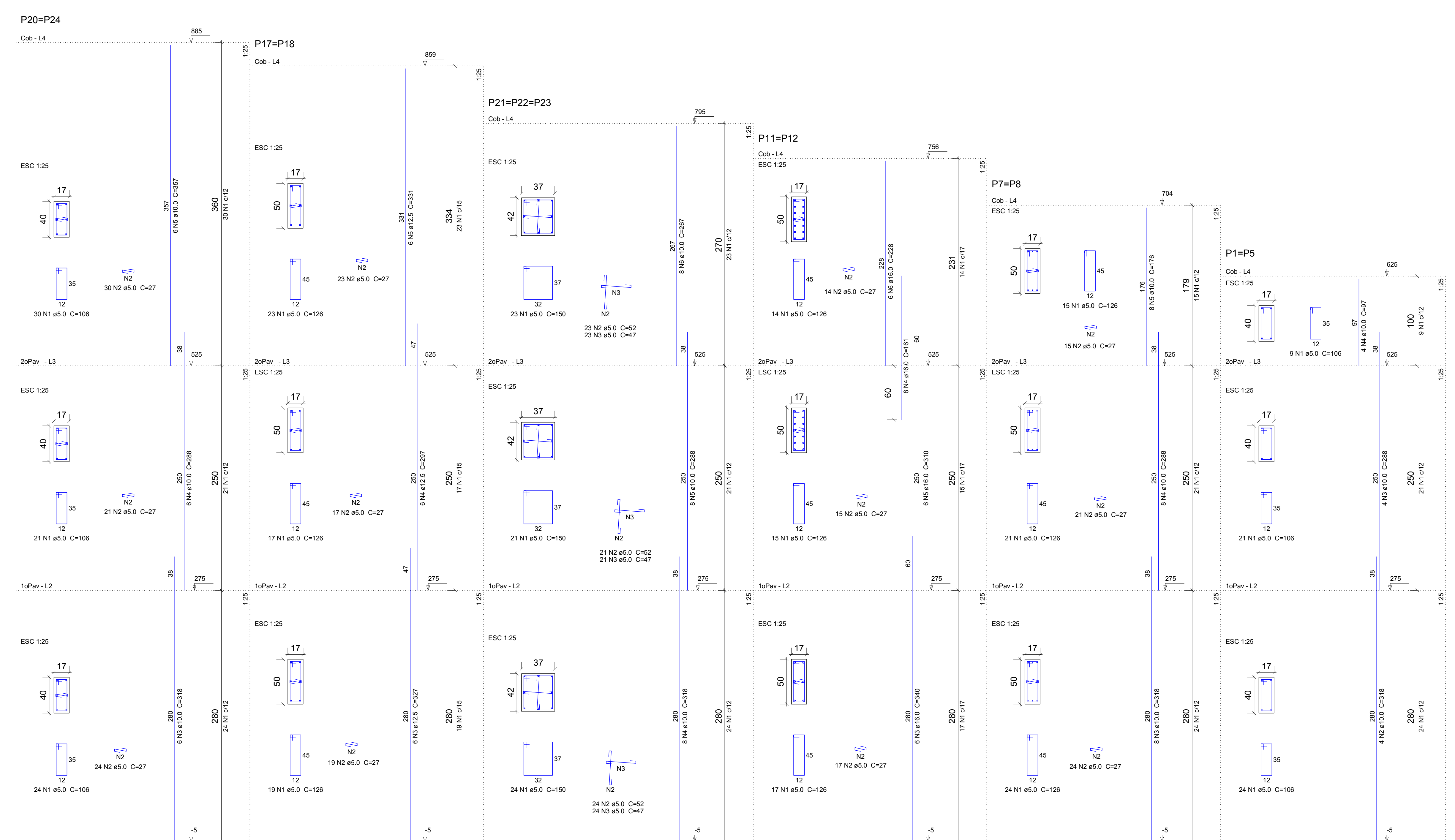
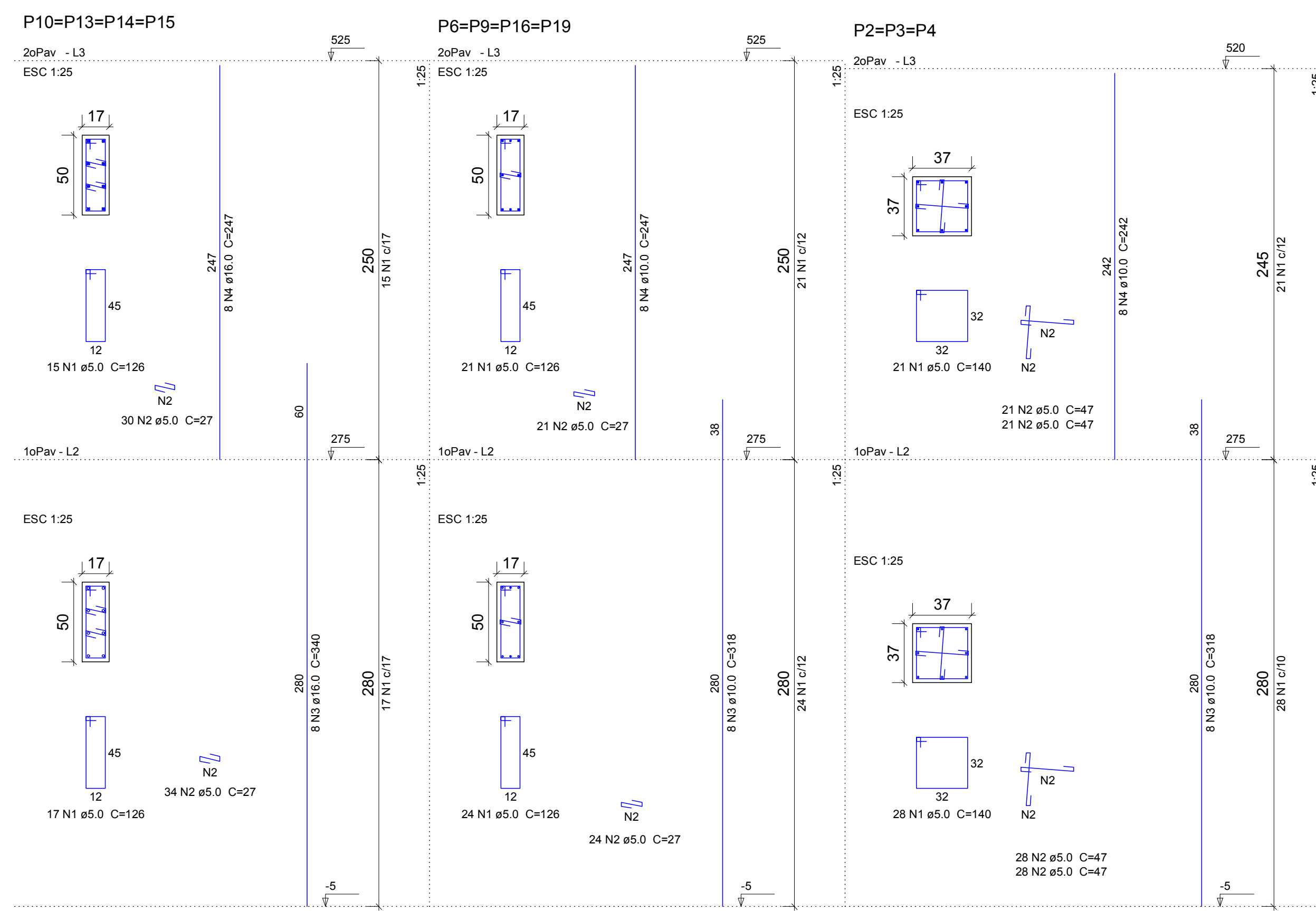
**CONCRETO:**  
 Fator  $\alpha < 0.8$   
 Constante mínima de cimento: 350 Kg/m<sup>3</sup>  
 Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 A taxa de concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 Para destorção e retratada de escoamento contactar o engenheiro responsável.

**RECUBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
 Pilares: 2,5 cm  
 Vigas: 2,5 cm  
 Lajes: 2,5 cm  
 Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
 NBR-6120:1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 NBR-8655:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência  
 NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
00	Emissão Inicial	14/01/2014
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		
ENDEREÇO: <b>SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160</b>		
PROPRIETÁRIO: <b>Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF</b>		
AUTOR DO PROJETO: <b>Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
		
PROPRIETÁRIO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
CPF	CREA	

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA/DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº	
<b>EST</b>	TÍTULO: <b>Cortes A-A, B-B e C-C</b>		<b>06/16</b>
UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	Fck: <b>25 MPa</b>	E: <b>23.8 GPa</b>



**Relação do aço**

ELEMENTO	ACO	N	DIAM	Q	C.TOTAL (cm)	
2xP1-P5	CABO	1	5.0	108	11448	
	CABO	2	10.0	8	318	2544
	CABO	3	10.0	8	386	2364
	CABO	4	10.0	8	97	776
2xP7-P8	CABO	1	5.0	120	126	15120
	CABO	2	5.0	102	27	324
	CABO	3	10.0	16	318	5088
	CABO	4	10.0	16	386	4928
3xP2-P3-P4	CABO	5	10.0	18	176	2816
	CABO	1	5.0	147	140	20960
	CABO	2	5.0	294	47	13818
	CABO	3	10.0	24	318	7632
2xP11-P12	CABO	4	10.0	24	342	6838
	CABO	1	5.0	92	126	11592
	CABO	2	5.0	82	27	2484
	CABO	3	16.0	12	340	4080
2xP17-P18	CABO	4	16.0	16	161	2576
	CABO	5	16.0	12	310	3720
	CABO	6	16.0	12	228	2736
	CABO	1	5.0	118	126	14858
2xP20-P24	CABO	2	5.0	118	27	3186
	CABO	3	12.5	12	327	3924
	CABO	4	12.5	12	331	3972
	CABO	5	12.5	12	331	3972
3xP21-P22-P23	CABO	1	5.0	150	106	15060
	CABO	2	5.0	150	27	4050
	CABO	3	10.0	12	318	3816
	CABO	4	10.0	12	386	3456
4xP9-P10-P14-P15	CABO	5	10.0	24	288	6912
	CABO	2	5.0	180	27	4860
	CABO	3	10.0	32	318	10176
	CABO	4	10.0	32	247	7904
4xP10-P13-P14-P15	CABO	1	5.0	126	15120	
	CABO	2	5.0	256	27	6912
	CABO	3	16.0	32	340	10880
	CABO	4	16.0	32	247	7904

**Resumo do aço**

ACO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CABO	10.0	821.7	527.2
CABO	12.5	114.6	121.4
CABO	16.0	319	553.8
CABO	5.0	2176.7	366
<b>PESO TOTAL</b>			
CABO		1232.4	
CABO		366	

Vol. de concreto total (C-25) = 15.52 m³  
 Área de forma total = 215.25 m²

**NOTAS IMPORTANTES:**

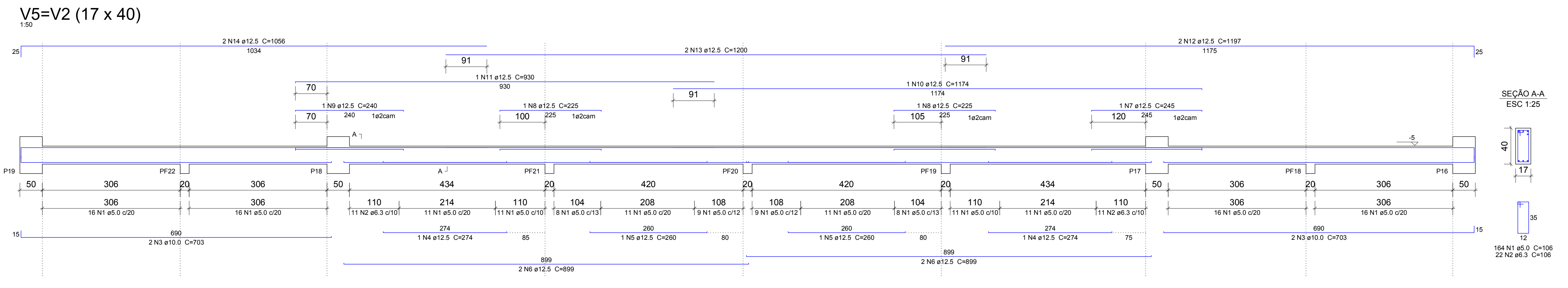
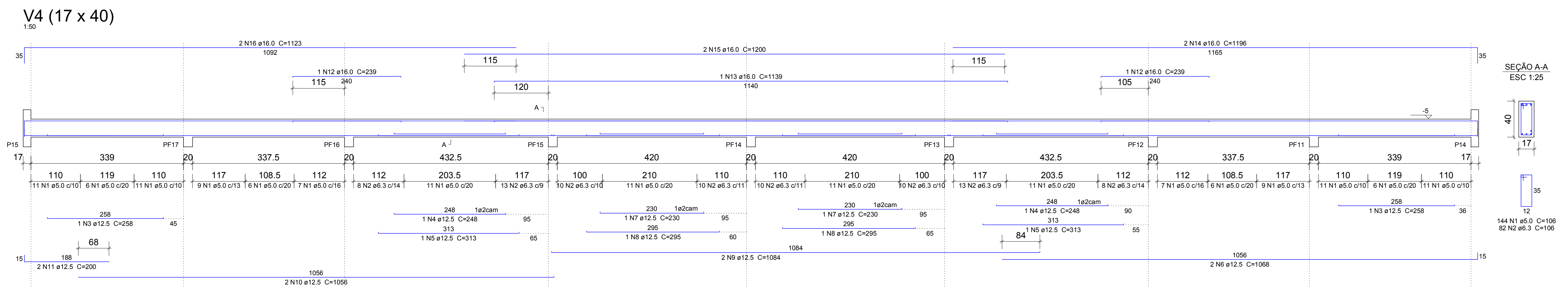
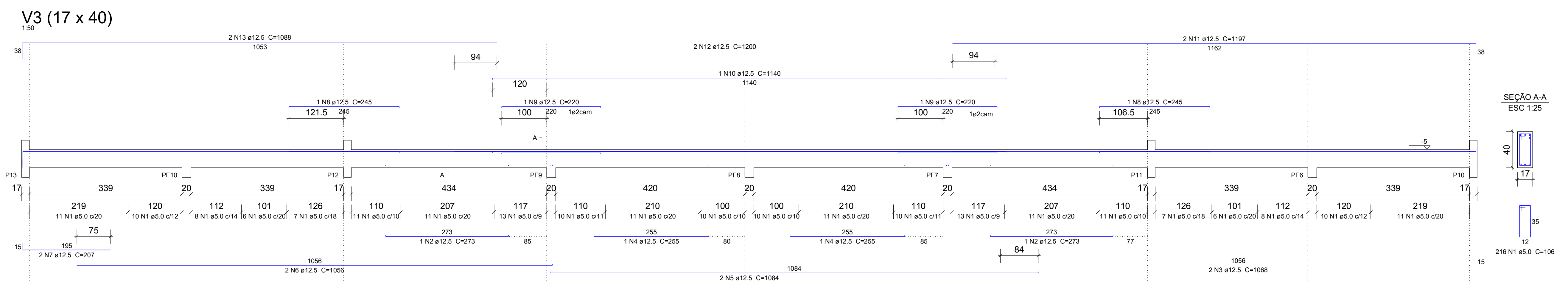
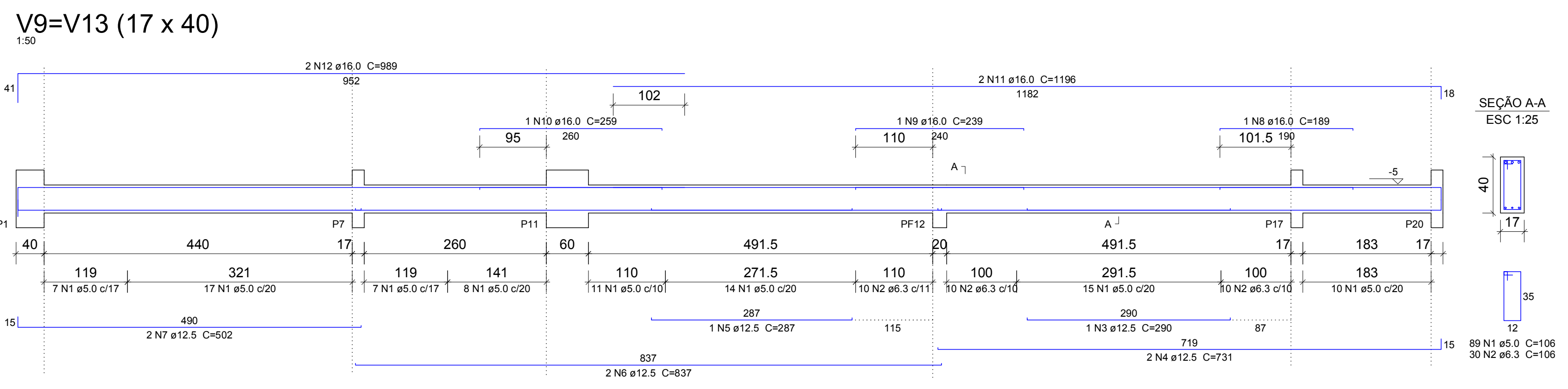
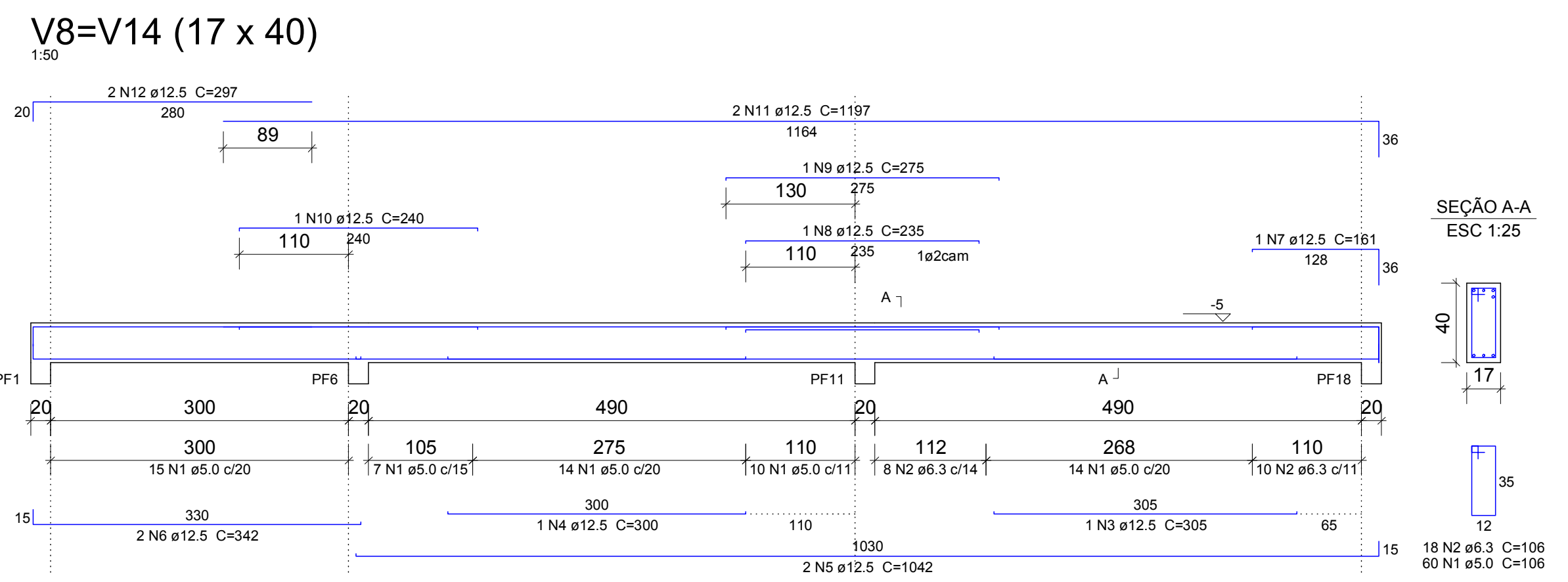
**CONCRETO:**  
 Fator α < 0.8  
 Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m³  
 Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 A taxa de concreto deverá ser de no mínimo 5 das  
 Para destina e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
 Pilares: 25 cm  
 Vigas: 2.5 cm  
 Lajes: 2.0 cm  
 Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 NBR-6118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
 NBR-6120/1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 NBR-6123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 NBR-14931/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 NBR-8655/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
 NBR-8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO	SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160	
PROPRIETÁRIO	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		
OP	CREA	
	CONOP	
<b>PROJETO ESTRUTURAL</b>		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
<b>EST</b>	TÍTULO: Armações dos Pilares	<b>07/16</b>
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 25 MPa
		E: 23.8 GPa





Relação do aço

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNID	C TOTAL
V3	CA50	1	5.0	216	106	22896
V3	CA50	2	12.5	273	546	14910
V3	CA50	3	12.5	2	1088	2136
V3	CA50	4	12.5	2	255	510
V3	CA50	5	12.5	2	1084	2166
V3	CA50	6	12.5	2	1056	2112
V3	CA50	7	12.5	2	207	414
V3	CA50	8	12.5	2	245	490
V3	CA50	9	12.5	2	220	440
V3	CA50	10	12.5	1	1140	1140
V3	CA50	11	12.5	2	1197	2394
V3	CA50	12	12.5	2	1200	2400
V3	CA50	13	12.5	2	1088	2176
V3	CA50	14	5.0	144	106	10504
V3	CA50	15	5.0	82	106	8692
V3	CA50	16	5.0	2	258	516
V3	CA50	17	12.5	2	248	496
V3	CA50	18	12.5	2	313	626
V3	CA50	19	12.5	2	1088	2176
V3	CA50	20	12.5	2	230	460
V3	CA50	21	12.5	2	295	590
V3	CA50	22	12.5	2	200	400
V3	CA50	23	16.0	2	239	478
V3	CA50	24	16.0	1	1139	1139
V3	CA50	25	16.0	2	1196	2392
V3	CA50	26	16.0	2	1200	2400
V3	CA50	27	16.0	2	1123	2246
V3	CA50	28	5.0	328	106	34768
V3	CA50	29	5.0	44	106	4664
V3	CA50	30	10.0	8	703	7030
V3	CA50	31	12.5	4	274	1096
V3	CA50	32	12.5	4	260	1040
V3	CA50	33	12.5	8	899	7192
V3	CA50	34	12.5	4	248	496
V3	CA50	35	12.5	4	225	900
V3	CA50	36	12.5	2	240	480
V3	CA50	37	12.5	2	1174	2348
V3	CA50	38	12.5	2	930	1860
V3	CA50	39	12.5	2	1197	4788
V3	CA50	40	12.5	4	1200	4800
V3	CA50	41	12.5	4	1056	4224
V3	CA50	42	5.0	120	106	12720
V3	CA50	43	5.0	36	106	3816
V3	CA50	44	12.5	2	305	610
V3	CA50	45	12.5	2	300	600
V3	CA50	46	12.5	4	1042	4168
V3	CA50	47	12.5	4	342	1368
V3	CA50	48	12.5	2	161	322
V3	CA50	49	12.5	2	235	470
V3	CA50	50	12.5	2	275	550
V3	CA50	51	12.5	2	240	480
V3	CA50	52	12.5	4	1197	4788
V3	CA50	53	12.5	4	297	1188
V3	CA50	54	5.0	178	106	18868
V3	CA50	55	5.0	60	106	6360
V3	CA50	56	5.0	290	106	30610
V3	CA50	57	5.0	4	731	2924
V3	CA50	58	12.5	2	287	574
V3	CA50	59	12.5	4	837	3348
V3	CA50	60	16.0	2	189	378
V3	CA50	61	16.0	2	239	478
V3	CA50	62	16.0	2	259	518
V3	CA50	63	16.0	4	1196	4784
V3	CA50	64	16.0	4	989	3956

Resumo do aço

AÇO	DIAM	C.TOTAL	PESO + 10%
CA50	6.3	235.4	63.3
CA50	10.0	56.3	38.1
CA50	12.5	796.3	845.8
CA50	16.0	187.7	325.9
CA50	5.0	1045.2	177.2
CA50	TOTAL	1271.1	
CA50	TOTAL	177.2	

Vol. de concreto total (C-25) = 13.41 m³  
Área de forma total = 80.37 m²

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
Fator α < 0.8  
Consumo mínimo de cimento: 350 kg/m³  
Dimensão máxima do agregado: 19mm  
A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
Para destoma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
Elementos estruturais em contato direto com o solo: 30cm  
Placas: 2.5 cm  
Vigas: 2.5 cm  
Lajes: 2.0 cm  
Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
NBR-6120:1990 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
NBR-14831:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
NBR-8653:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_  
DESCRIÇÃO: \_\_\_\_\_

OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764-D/DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra): \_\_\_\_\_

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764-D/DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra): \_\_\_\_\_

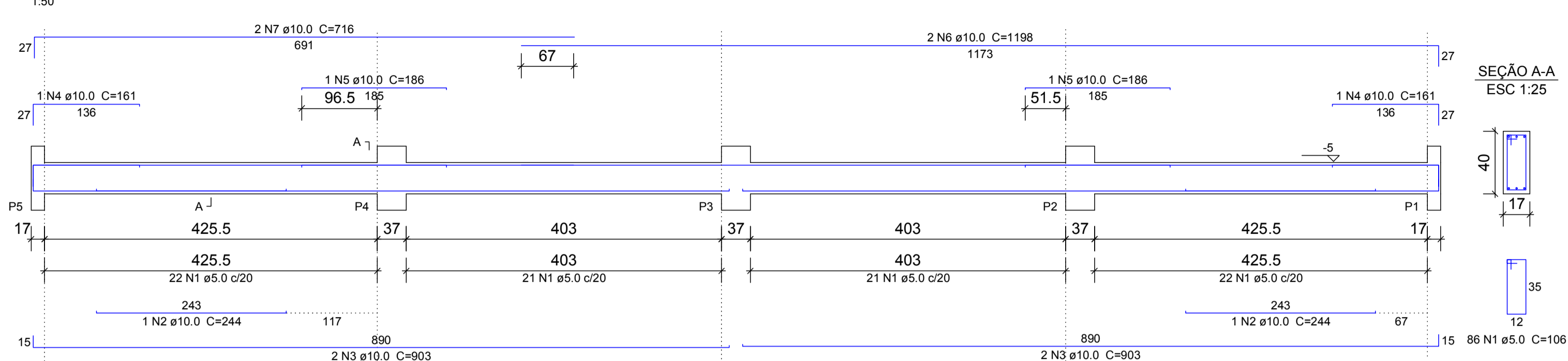
OP: \_\_\_\_\_ CREA: \_\_\_\_\_

GNOP: \_\_\_\_\_

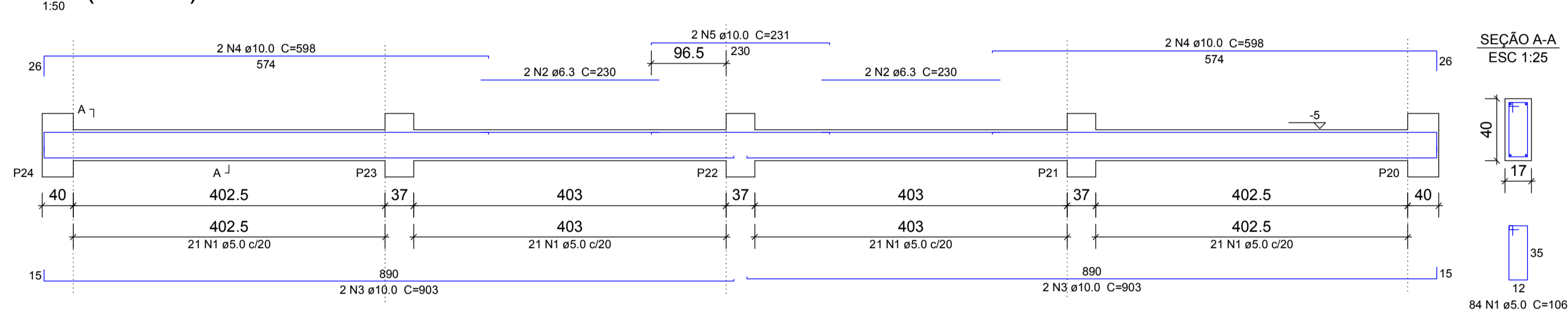
**PROJETO ESTRUTURAL**

BRASILIA/DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
TÍTULO:	<b>Armações das Vigas do Térreo - 1/2</b>	<b>08/16</b>
UNIDADE: <b>EST</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	Fk: <b>25 MPa</b>
cm	1:50	E: <b>23.8 GPa</b>

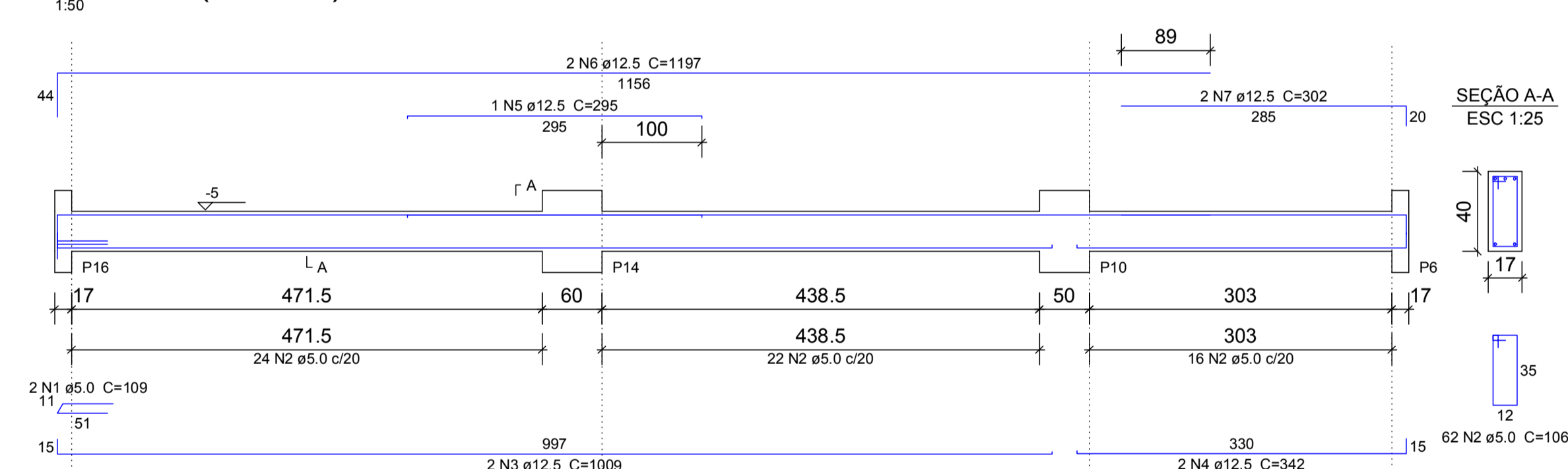
V1 (17 x 40)



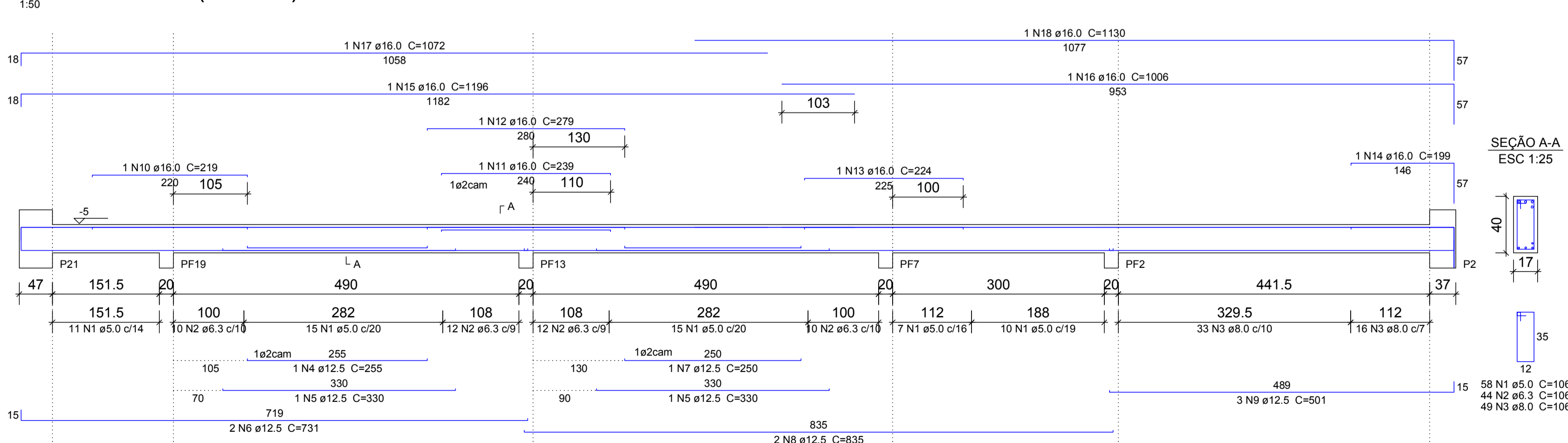
V6 (17 x 40)



V7=V15 (17 x 40)



V10=V11=V12 (17 x 40)



Relação do aço

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)	
V1	CA60	1	5.0	86	106	9116	
	CA50	2	10.0	2	244	488	
	CA50	3	10.0	4	903	3612	
	CA50	4	10.0	2	161	322	
	CA50	5	10.0	2	186	372	
V6	CA50	6	10.0	2	1198	2396	
	CA50	7	10.0	2	716	1432	
	CA60	1	5.0	84	106	8904	
	CA50	2	6.3	4	230	920	
	CA50	3	10.0	4	903	3612	
	CA50	4	10.0	4	598	2392	
	CA50	5	10.0	2	231	462	
	CA60	1	5.0	4	109	436	
	CA60	2	5.0	124	106	13144	
	CA50	3	12.5	4	1009	4036	
2xV7=V15	CA50	4	12.5	4	342	1368	
	CA50	5	12.5	2	295	590	
	CA50	6	12.5	4	1197	4788	
	CA50	7	12.5	4	302	1208	
	3xV10=V11=V12	CA60	1	5.0	174	106	18444
		CA50	2	6.3	132	106	13992
		CA50	3	8.0	147	106	15582
		CA50	4	12.5	3	255	765
		CA50	5	12.5	6	330	1980
		CA50	6	12.5	6	731	4386
		CA50	7	12.5	3	250	750
		CA50	8	12.5	6	835	5010
		CA50	9	12.5	9	501	4509
		CA50	10	16.0	3	219	857
	CA50	11	16.0	3	239	717	
	CA50	12	16.0	3	279	837	
	CA50	13	16.0	3	224	672	
	CA50	14	16.0	3	199	597	
CA50	15	16.0	3	1196	3588		
CA50	16	16.0	3	1006	3018		
CA50	17	16.0	3	1072	3216		
CA60	18	16.0	3	1130	3390		

Resumo do aço

AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	149.2	40.1
CA50	8.0	155.9	67.6
CA50	10.0	150.9	102.3
CA50	12.5	293.9	311.4
CA50	16.0	167	289.8
CA60	5.0	500.5	84.8
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		811.3	
CA60		84.8	

Vol. de concreto total (C-25) = 8.45 m³  
Área de forma total = 80.37 m²

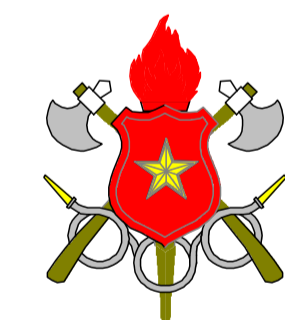
NOTAS IMPORTANTES:

- CONCRETO:**  
-Fator a/c < 0.6  
-Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m³  
-Dimensão máxima do agregado: 19mm  
-A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
-Para desforma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECORRIMENTOS DAS ARMADURAS:**  
-Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
-Pilares: 2.5 cm  
-Vigas: 2.5 cm  
-Lajes: 2.0 cm  
-Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**  
-NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
-NBR-6120:1969 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
-NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
-NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
-NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
-NBR-8953:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
-NBR-8681:2003 - Apêes e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA

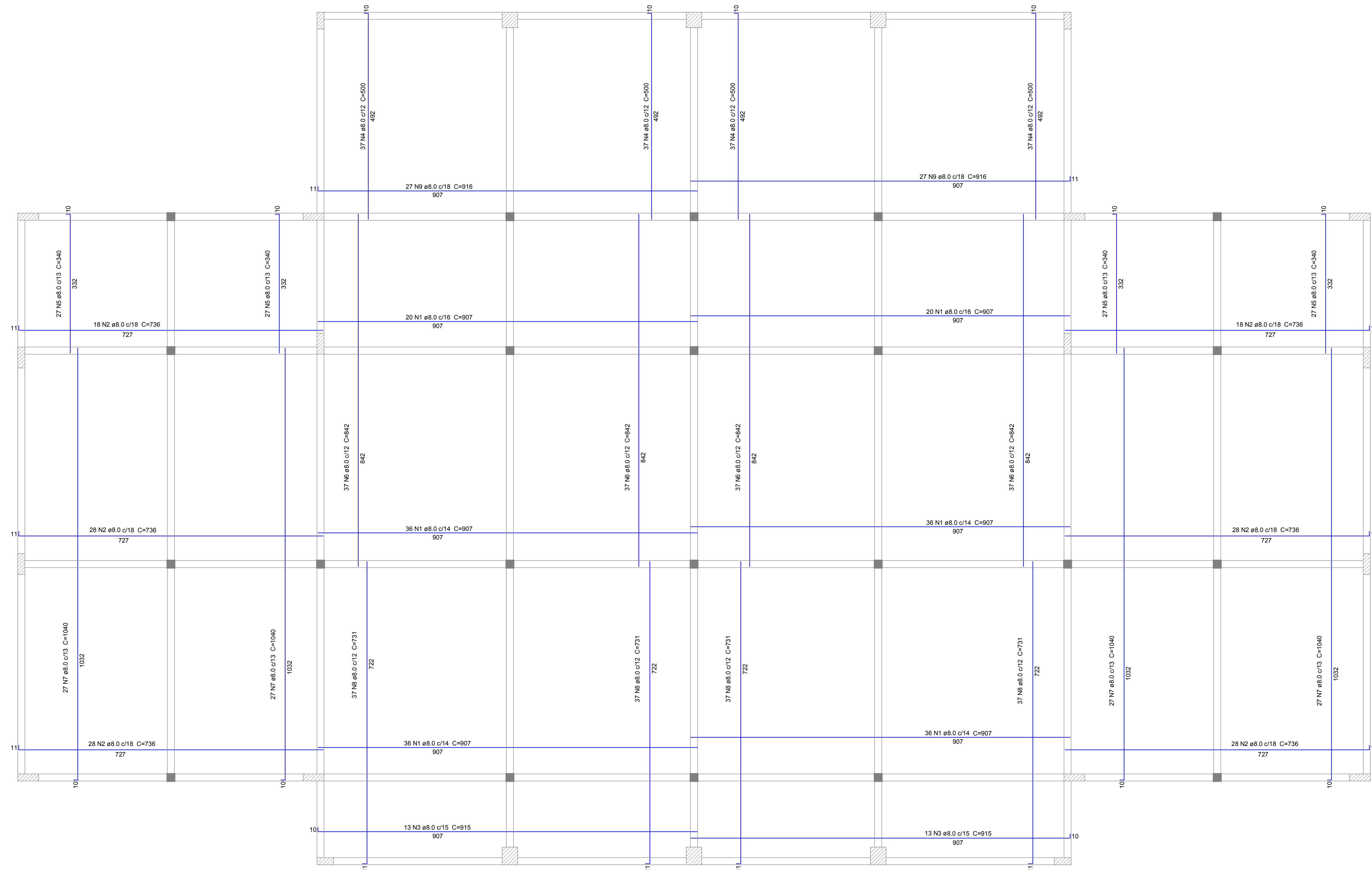
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		
ENDEREÇO: <b>SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF , CEP 70.910-160</b>		
PROPRIETÁRIO: <b>Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF</b>		
AUTOR DO PROJETO: <b>Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		



PROPRIETÁRIO	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO	

GDF	CREA
	CBMDF

PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
EST	TÍTULO: <b>Armações das Vigas do Térreo - 2/2</b>	<b>09/16</b>
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 25 MPa E: 23.8 GPa



Armações Positivas das Lajes do Térreo  
escala 1:50

**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C. TOTAL (cm)
ArmPostLanTérreo	CA50	1	8.0	194	807	156988
	CA50	2	8.0	148	736	108928
	CA50	3	8.0	28	915	23790
	CA50	4	8.0	148	500	74000
	CA50	5	8.0	108	340	36720
	CA50	6	8.0	148	842	124616
	CA50	7	8.0	108	1040	112320
	CA50	8	8.0	148	731	108188
	CA50	9	8.0	54	916	49464

**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C. TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	8.0	6949.2	3493.7
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		3493.7	

Vol. de concreto total (C-25) = 78.28 m³  
Área de forma total = 15.81 m²

- NOTAS IMPORTANTES:**
- CONCRETO:**
- Fator α < 0.8
  - Concreto mínimo de sílica: 350 kg/m³
  - Dimensão máxima do agregado: 16mm
  - A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias
  - Para deformar e retirar de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECORRIMENTO DAS ARMADURAS:**
- Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm
  - Placas: 2.5 cm
  - Vigas: 2.5 cm
  - Lajes: 2.0 cm
  - Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaldadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR-0118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
  - NBR-0120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
  - NBR-0123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
  - NBR-14931/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;
  - NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento;
  - NBR-8683/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
  - NBR-8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		
ENDEREÇO: <b>SCAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160</b>		
PROPRIETÁRIO: <b>Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF</b>		
AUTOR DO PROJETO: <b>Cap Bruno Mats CREA: 12764-D-DF</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra):		

PROPRIETÁRIO \_\_\_\_\_

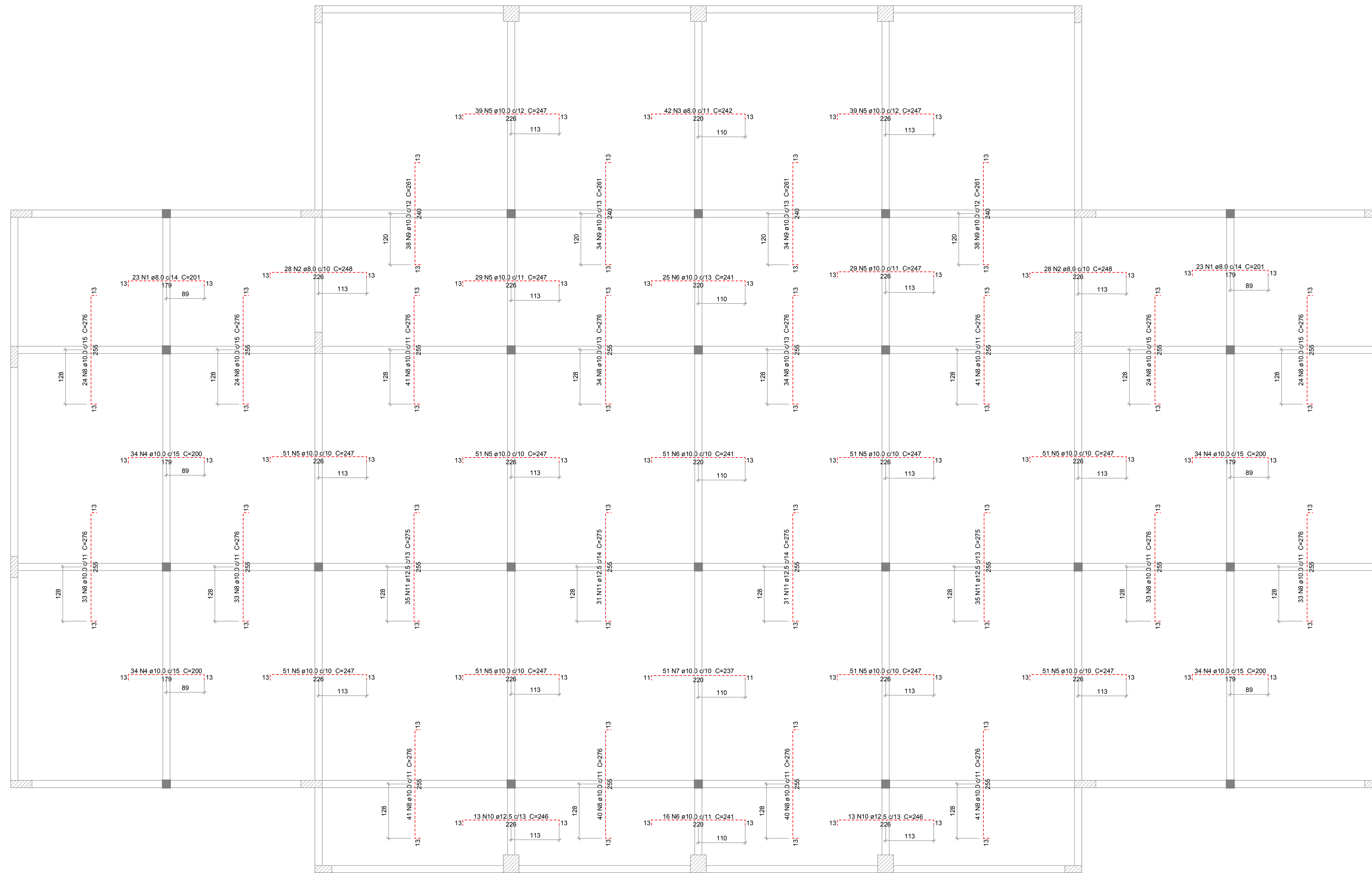
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Mats CREA: 12764-D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra) \_\_\_\_\_

OPF	CREA
OPF	OPF

**PROJETO ESTRUTURAL**

BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
<b>EST</b>	TÍTULO: <b>Armações Positivas das Lajes do Térreo</b>	<b>10/16</b>
UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	FOL: <b>25</b> / <b>MPa</b>
		E: <b>23.8</b> / <b>GPa</b>



Armações Negativas das Lajes do Térreo  
escala 1:50

**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT	C.TOTAL
					(cm)	(m)
ArmNegLqTérreo	CASO	1	8,0	45	201	9046
	CASO	2	8,0	56	248	13888
	CASO	3	8,0	42	242	10164
	CASO	4	10,0	136	200	27200
	CASO	5	10,0	544	247	134368
	CASO	6	10,0	92	241	22172
	CASO	7	10,0	51	237	12087
	CASO	8	10,0	540	276	149040
	CASO	9	10,0	144	261	37584
	CASO	10	12,5	26	246	6386
	CASO	11	12,5	130	275	36500

**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C.TOTAL	PESO* 10%
	(m)	(kg)	(kg)
CASO	8,0	333	144,5
	10,0	3524,6	2993,7
	12,5	427	452,4
<b>PESO TOTAL</b>			
CASO	3190,7		

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
 -Fator  $\alpha < 0,8$   
 -Conteúdo mínimo de sílica: 350 kg/m<sup>3</sup>  
 -Dimensão máxima do agregado: 16mm  
 -A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 -Para deformar e retirar de escoramento contatar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 -Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
 -Pilares: 2,5 cm  
 -Vigas: 2,5 cm  
 -Lajes: 2,0 cm  
 -Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 -NBR-0118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
 -NBR-8120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;  
 -NBR-0123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;  
 -NBR-14931/2005 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;  
 -NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento;  
 -NBR-6603/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;  
 -NBR-6681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		
ENDEREÇO: <b>SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160</b>		
PROPRIETÁRIO: <b>Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF</b>		
AUTOR DO PROJETO: <b>Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)		

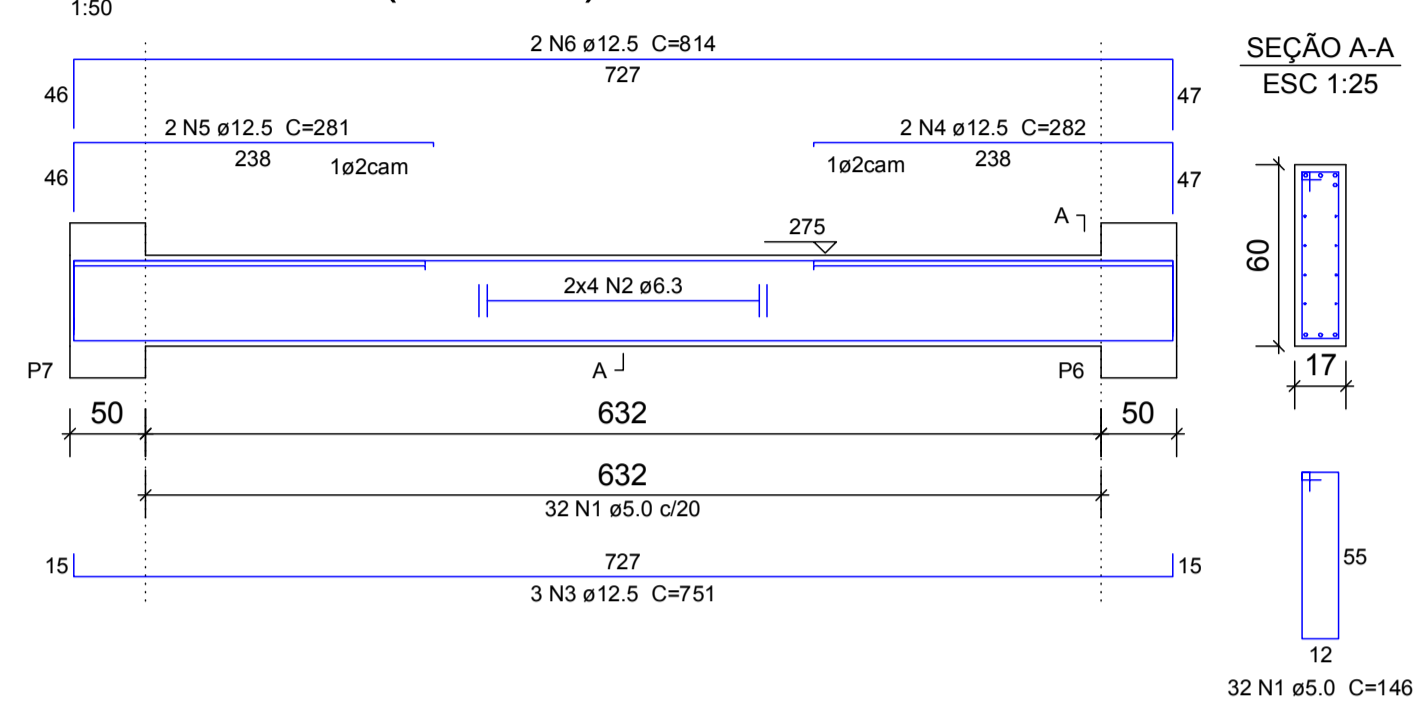
PROPRIETÁRIO \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO **Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF**

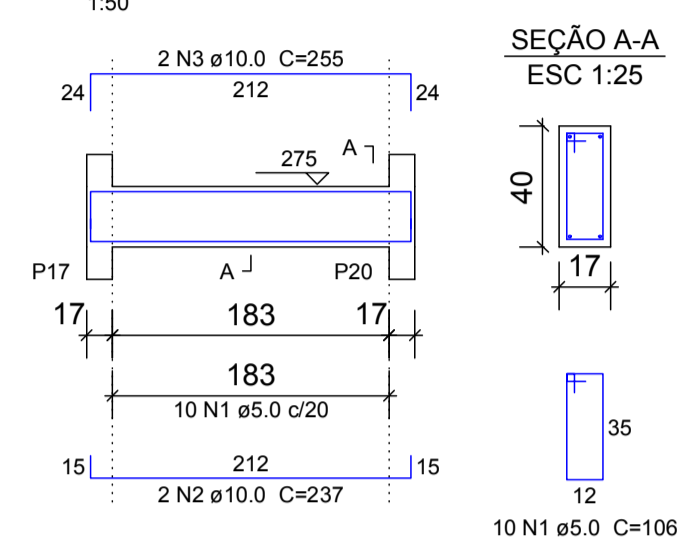
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra) \_\_\_\_\_

PROJETO ESTRUTURAL	BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
<b>EST</b>	UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	<b>11/16</b>
	FOL: <b>25</b>	MPa: <b>25</b>	GPa: <b>23,8</b>

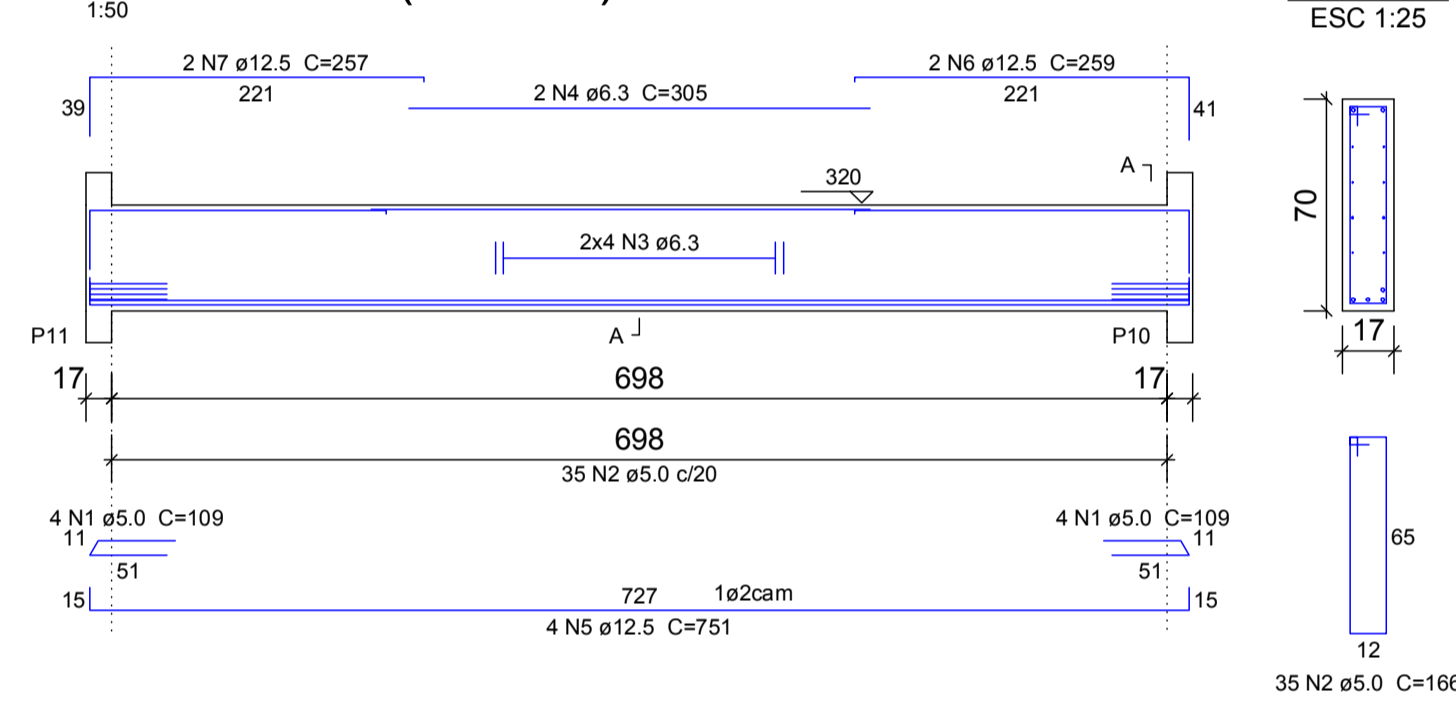
V101=V102 (17 x 60)



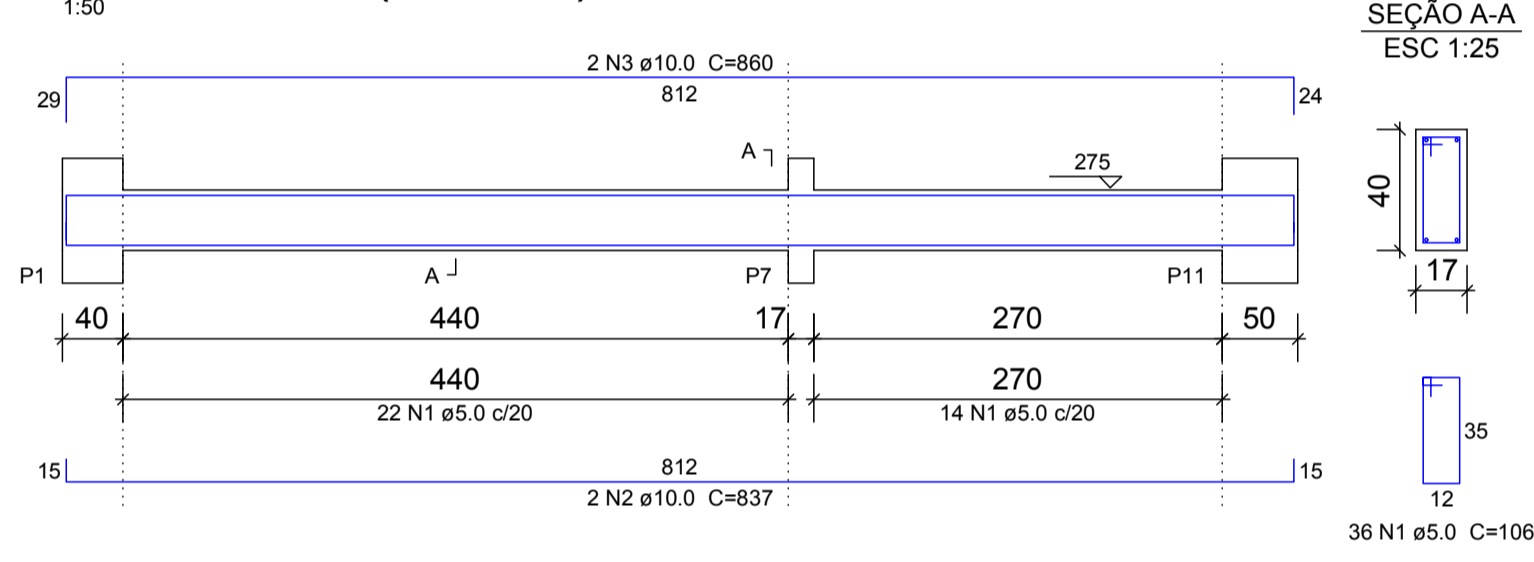
V106=V108 (17 x 40)



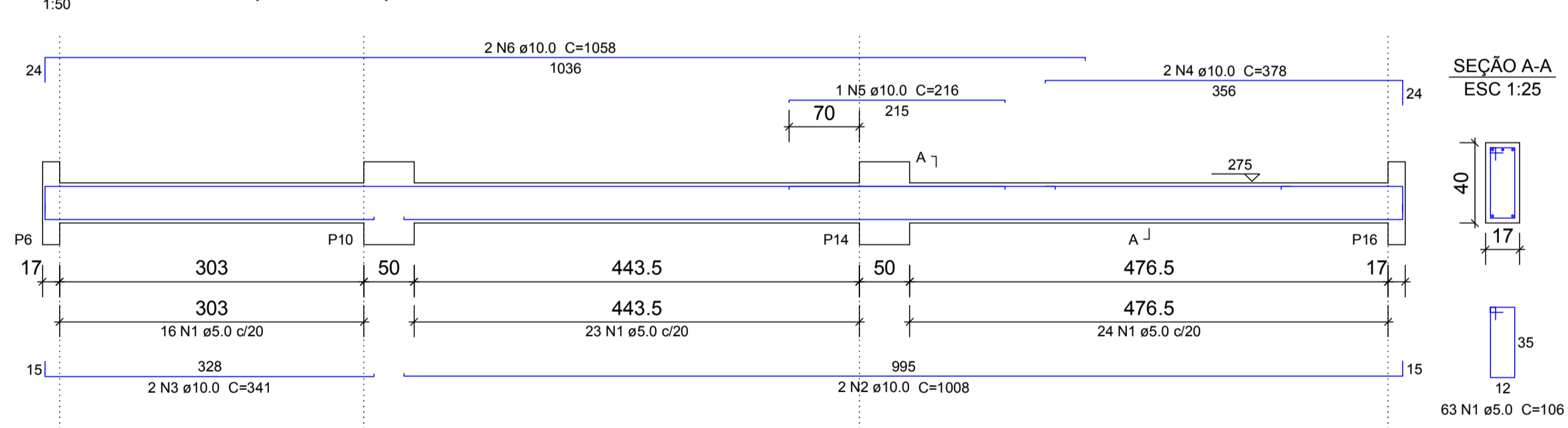
V103=V104 (17 x 70)



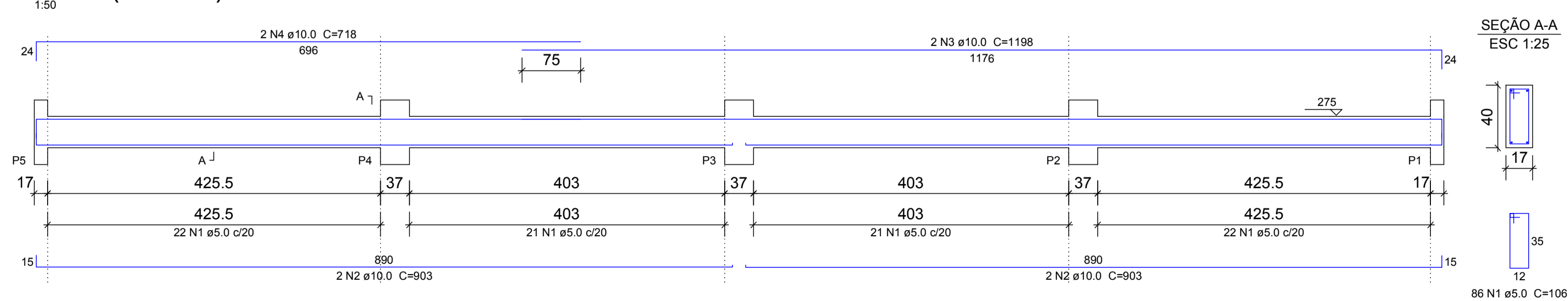
V107=V109 (17 x 40)



V105=V110 (17 x 40)



V100 (17 x 40)



Relação do aço

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V100	CA60	1	5.0	86	106	9116
	CA50	2	10.0	4	903	3612
	CA50	3	10.0	2	1198	2396
	CA50	4	10.0	2	718	1436
2xV101=V102	CA60	1	5.0	64	146	9344
	CA50	2	6.3	16	CORR	10112
	CA50	3	12.5	6	751	4506
	CA50	4	12.5	4	282	1128
	CA50	5	12.5	4	281	1124
2xV103=V104	CA50	6	12.5	4	814	3256
	CA60	1	5.0	16	109	1744
	CA60	2	5.0	70	166	11620
	CA50	3	6.3	16	CORR	11168
	CA50	4	6.3	4	305	1220
	CA50	5	12.5	8	751	6008
	CA50	6	12.5	4	259	1036
	CA50	7	12.5	4	257	1028
2xV105=V110	CA60	1	5.0	126	106	13356
	CA50	2	10.0	4	1008	4032
	CA50	3	10.0	4	341	1364
	CA50	4	10.0	4	378	1512
	CA50	5	10.0	2	216	432
	CA50	6	10.0	4	1058	4232
2xV106=V108	CA60	1	5.0	20	106	2120
	CA50	2	10.0	4	237	948
	CA50	3	10.0	4	255	1020
2xV107=V109	CA60	1	5.0	72	106	7632
	CA50	2	10.0	4	837	3348
	CA50	3	10.0	4	860	3440

Resumo do aço

AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	225	60.6
	10.0	277.8	188.3
	12.5	190.9	191.7
CA60	5.0	549.4	93.1
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		440.6	
CA60		93.1	

Vol. de concreto total (C-25) = 7.71 m³  
Área de forma total = 106.91 m²

NOTAS IMPORTANTES:

- CONCRETO:**  
 -Fator a/c < 0.6  
 -Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m³  
 -Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 -A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 -Para desforma e retrada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 -Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
 -Pilares: 2.5 cm  
 -Vigas: 2.5 cm  
 -Lajes: 2.0 cm  
 -Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**  
 -NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
 -NBR-6101:1960 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 -NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
 -NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
 -NBR-12855:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
 -NBR-8953:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
 -NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
---------	-----------	------

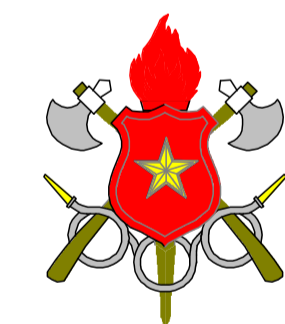
OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:



PROPRIETÁRIO:

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

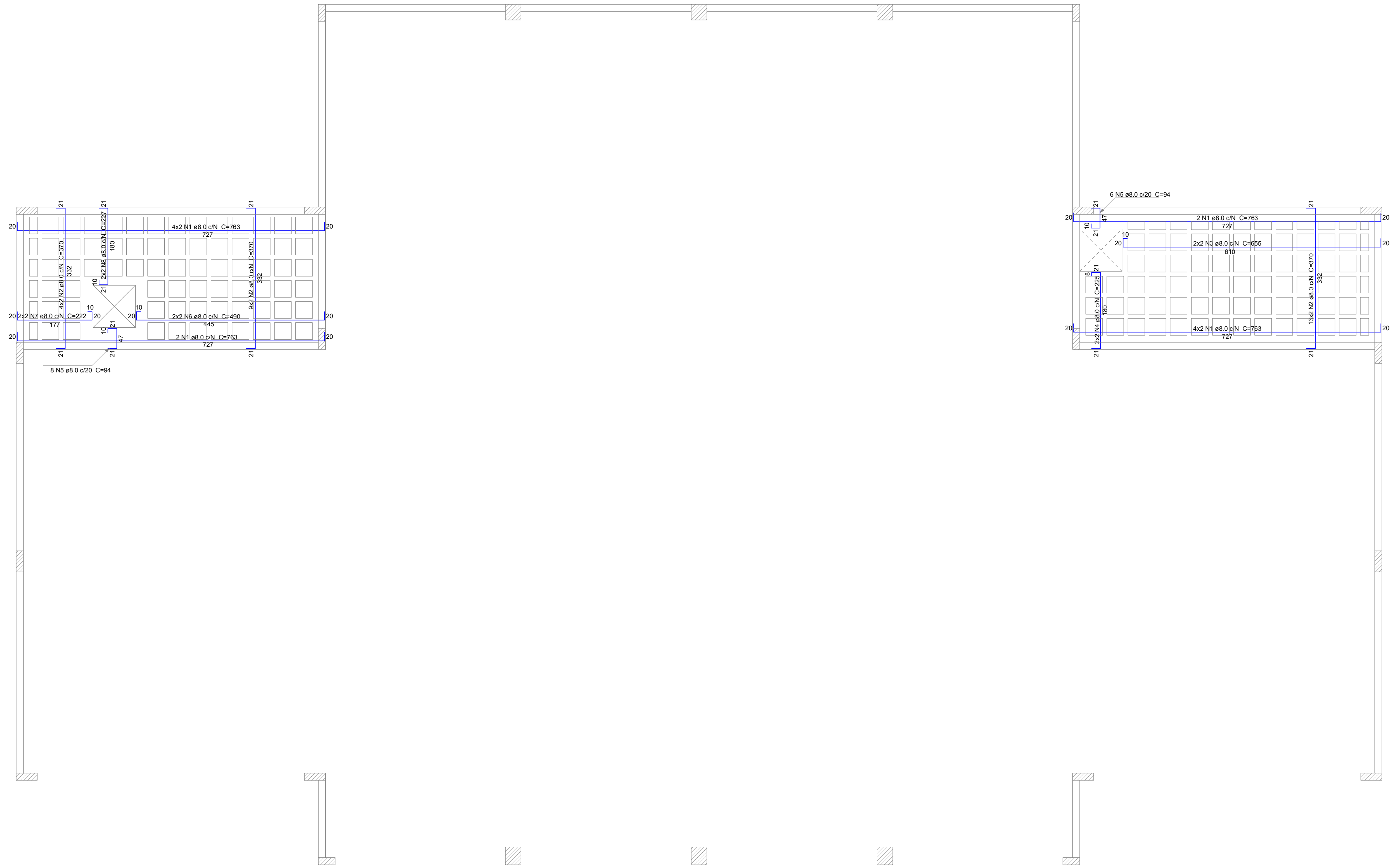
GOP: CREA

BRASILIA-DF OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)** DESENHO Nº

TÍTULO: **Armações das Vigas do 1o Pavimento** **12/16**

UNIDADE: cm ESCALA: 1:50 Fck: 25 MPa E: 23.8 GPa

EST



Armações Positivas das Lajes do 1o Pavimento  
escala 1:50

Relação do aço

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	C	UNIT (cm)	C. TOTAL (cm)
Arm Distribuição	CA50	1	5,0	50	299	14950
CA50	2	5,0	22	694	15206	
CA50	1	8,0	20	763	15290	
CA50	2	8,0	52	370	15040	
CA50	3	8,0	4	655	2620	
CA50	4	8,0	4	225	900	
CA50	5	8,0	14	94	1316	
CA50	6	8,0	4	490	1960	
CA50	7	8,0	4	222	888	
CA50	8	8,0	4	227	908	
CA50	9	10,0	4	218	872	
CA50	10	10,0	4	162	648	
CA50	11	10,0	4	183	732	
CA50	12	10,0	8	191	1528	
CA50	13	10,0	8	205	1640	

Resumo do aço

AÇO	DIAM	C. TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8,0	431	187
CA50	10,0	54,2	36,8
CA50	5,0	302,2	51,2
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		223,8	
CA50		51,2	

Vol. de concreto total (C-25) = 5,48 m³  
Área de forma total = 42,42 m²

NOTAS IMPORTANTES:

- CONCRETO:**  
 - Fator α < 0,8  
 - Concreto mínimo de sílica: 350 kg/m³  
 - Dimensão máxima do agregado: 19mm  
 - A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
 - Para desforma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
 - Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
 - Pilares: 2,5 cm  
 - Vigas: 2,5 cm  
 - Lajes: 2,0 cm  
 - Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**  
 - NBR-0118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
 - NBR-8120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;  
 - NBR-8123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;  
 - NBR-14931/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;  
 - NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento;  
 - NBR-8683/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;  
 - NBR-8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

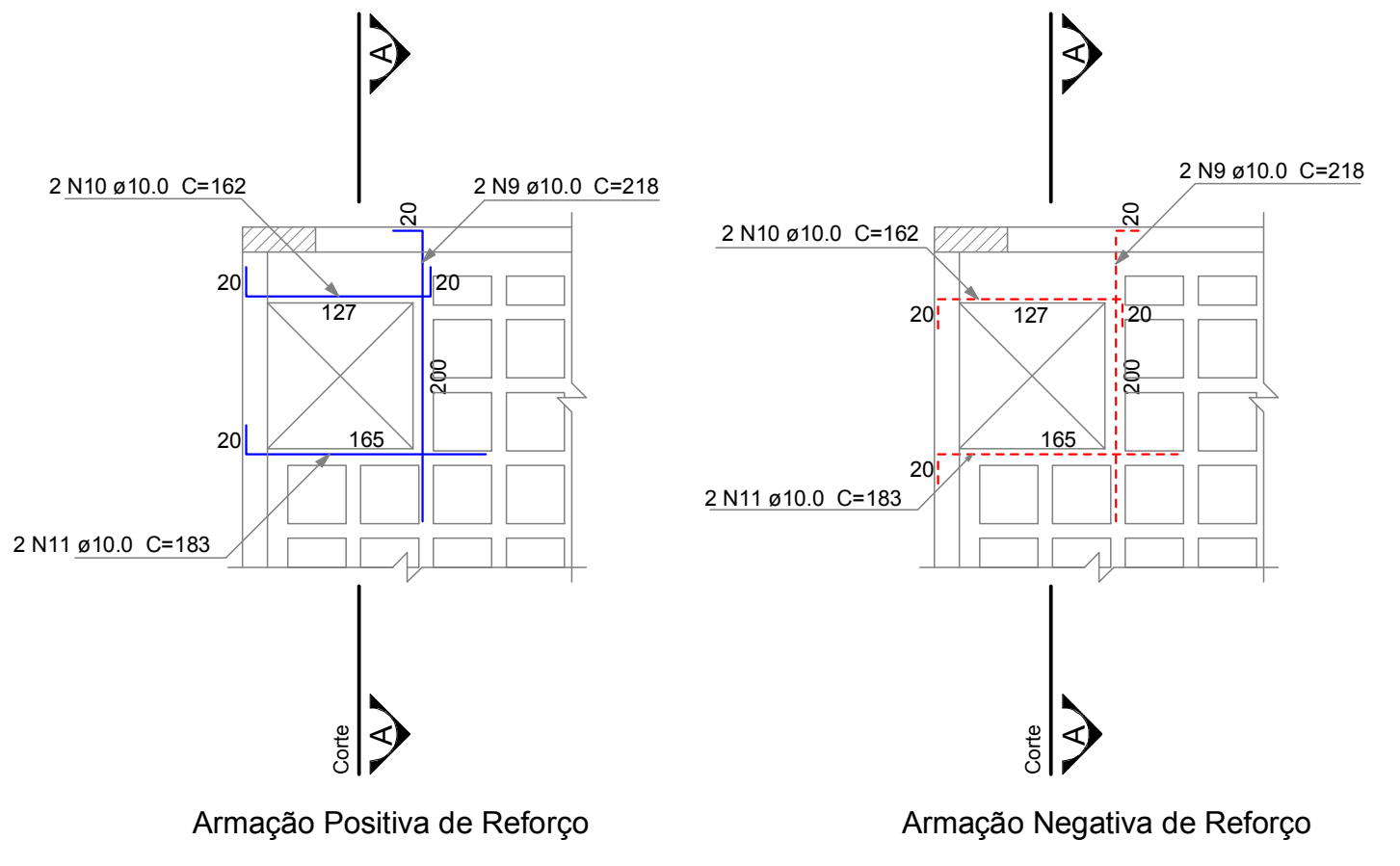
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
01	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	

ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160  
 PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF  
 AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra):

PROPRIETÁRIO	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)	

OP	CREA

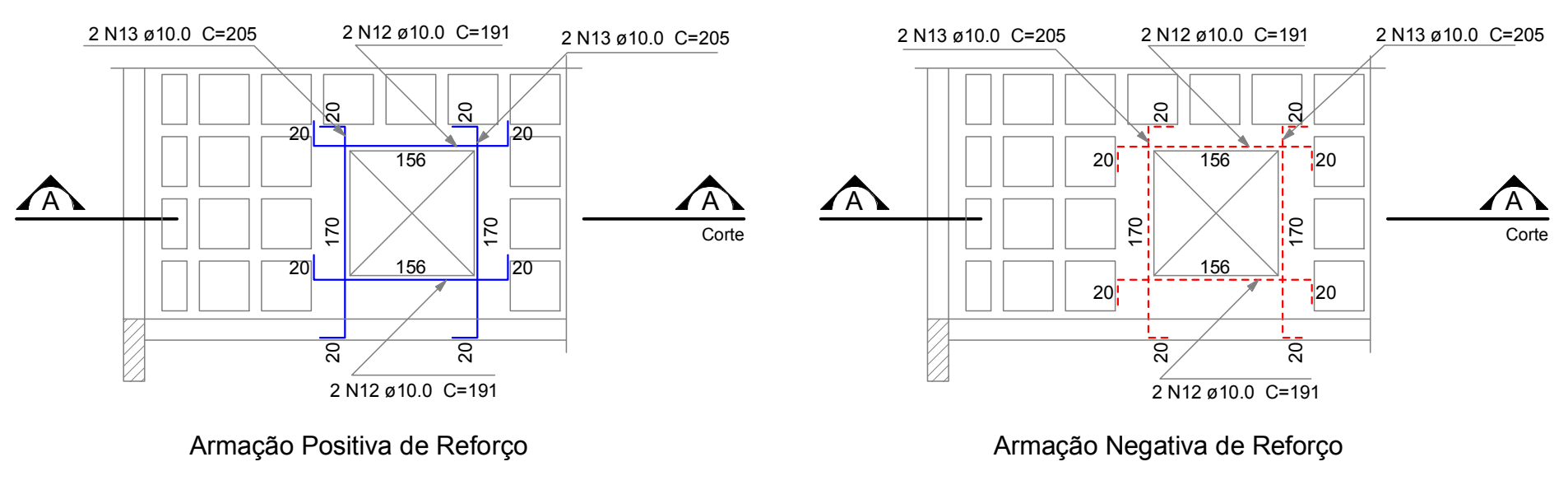
PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
EST	TÍTULO: Armações das Lajes do 1o Pavimento	13/16
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	FOL: 25 MPa E: 23,8 GPa



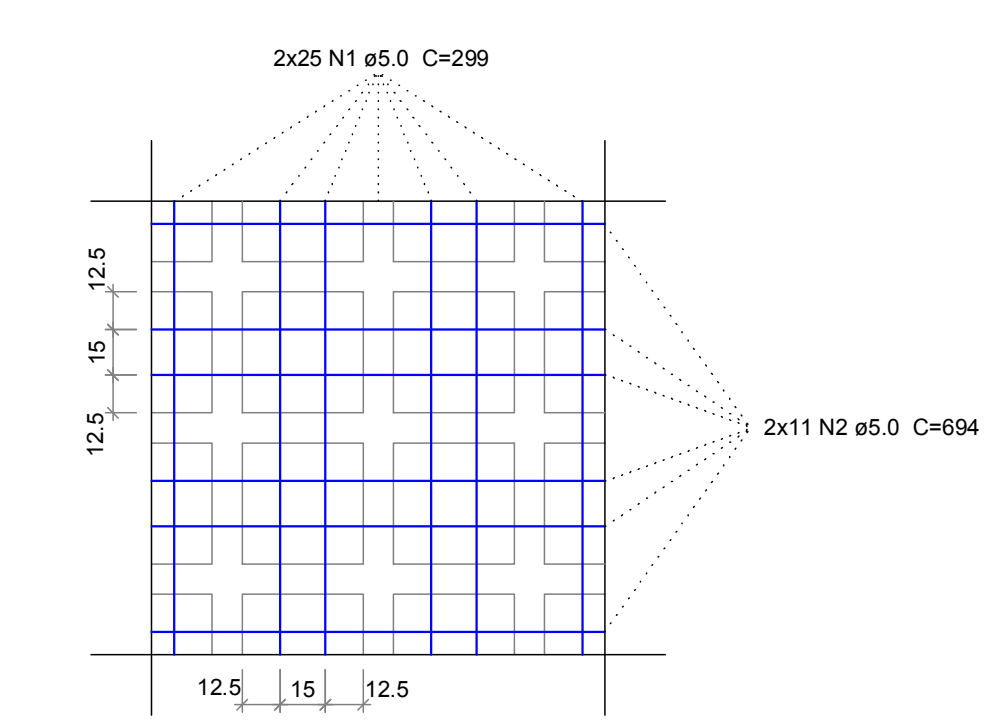
Detalhe da Armação de Reforço da Abertura na Laje  
escala 1:50



Corte A-A  
escala 1:25

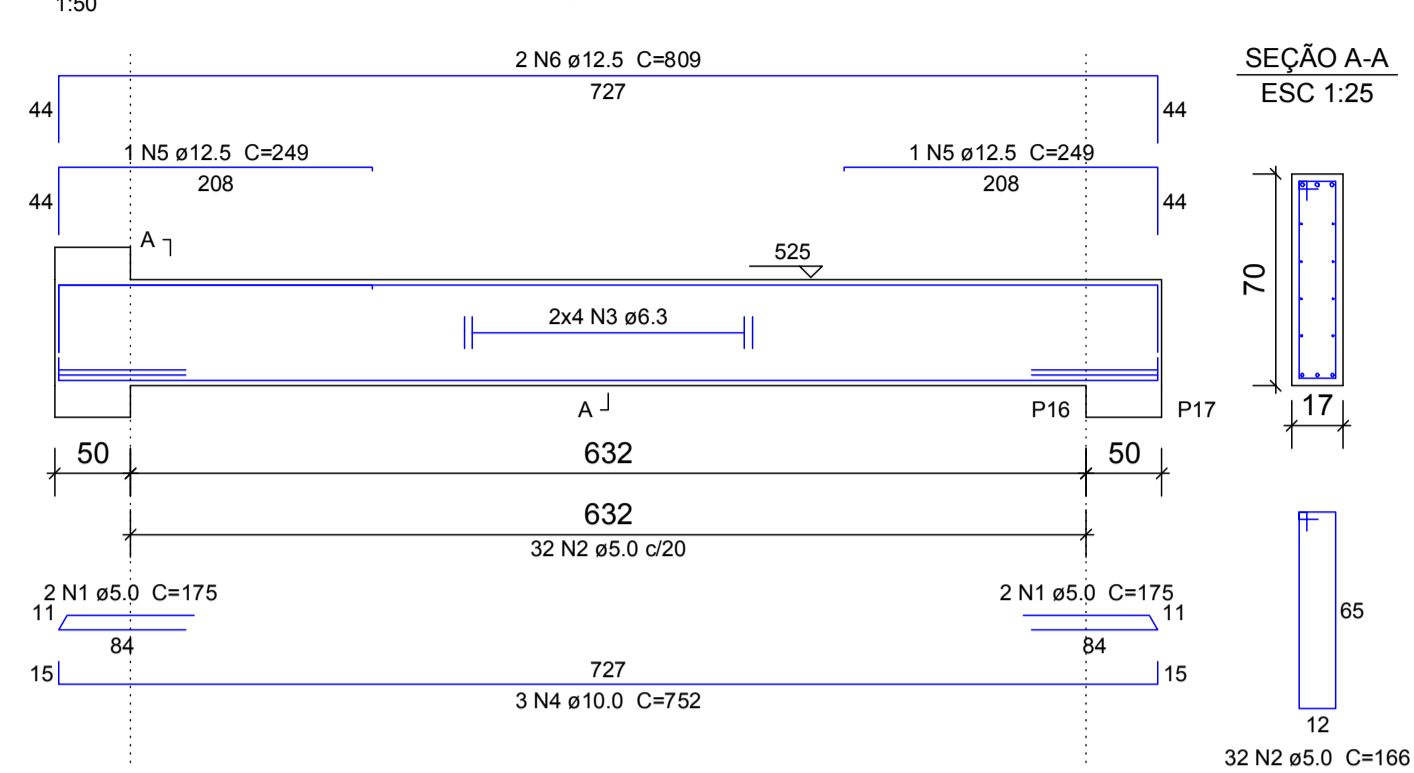


Detalhe da Armação de Reforço da Abertura na Laje  
escala 1:50

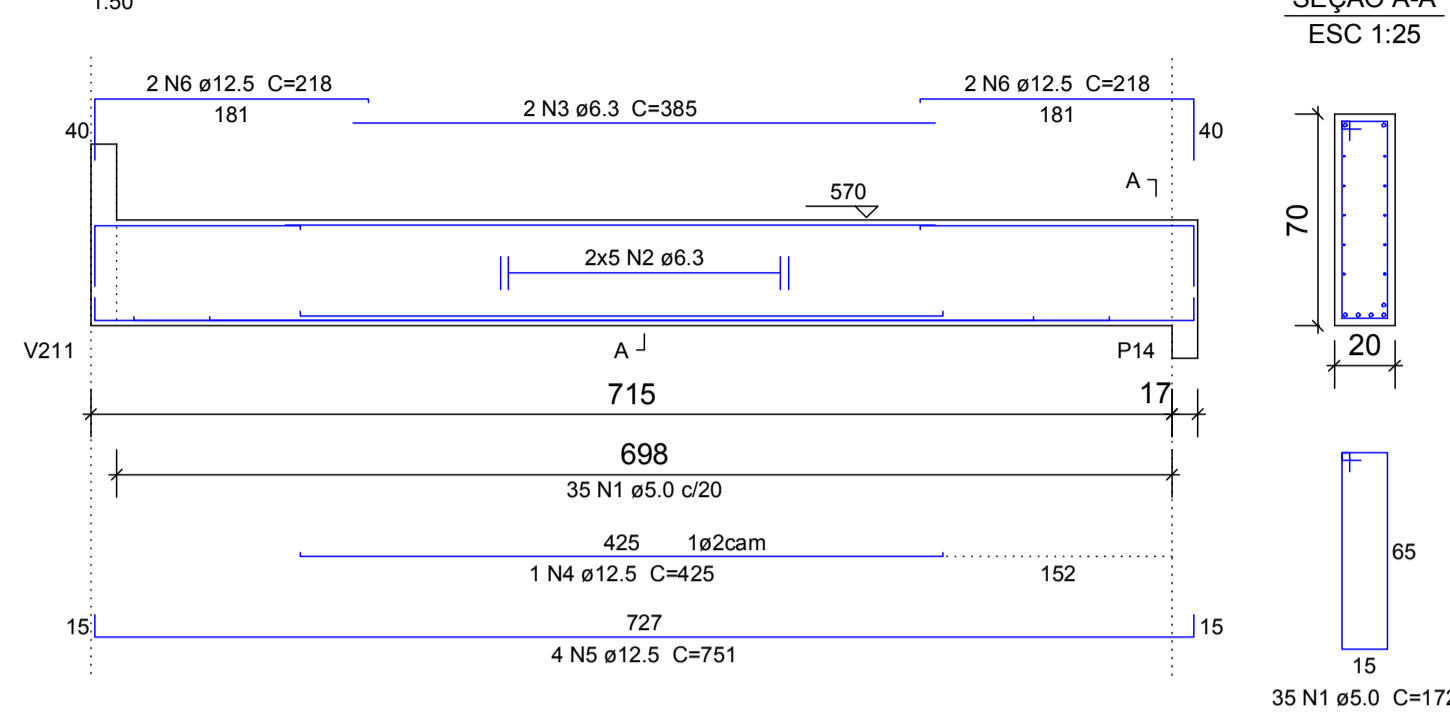


Armadura de Distribuição

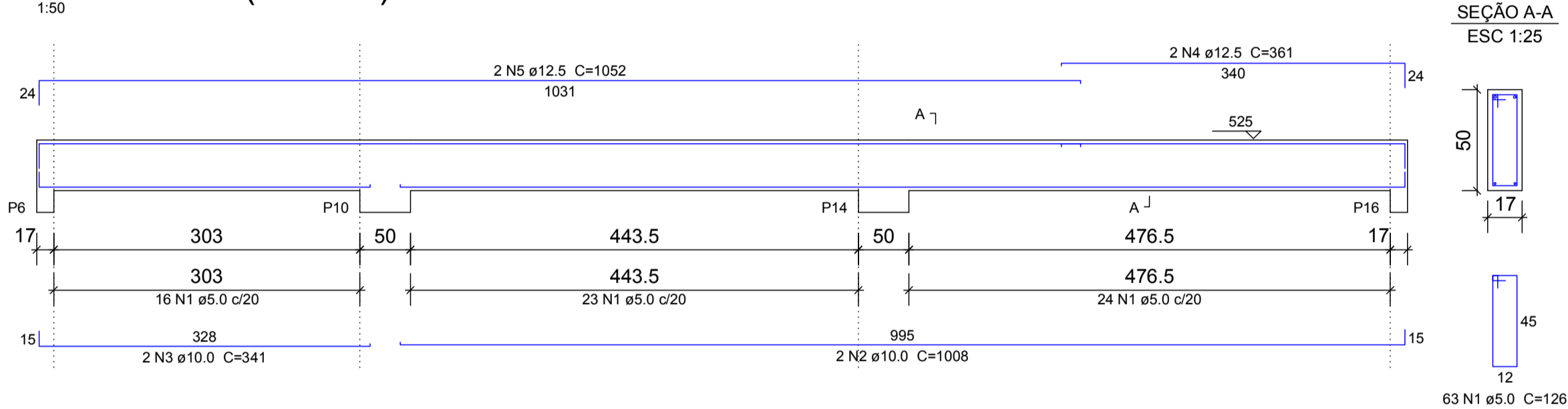
V207=V208 (17 x 70)



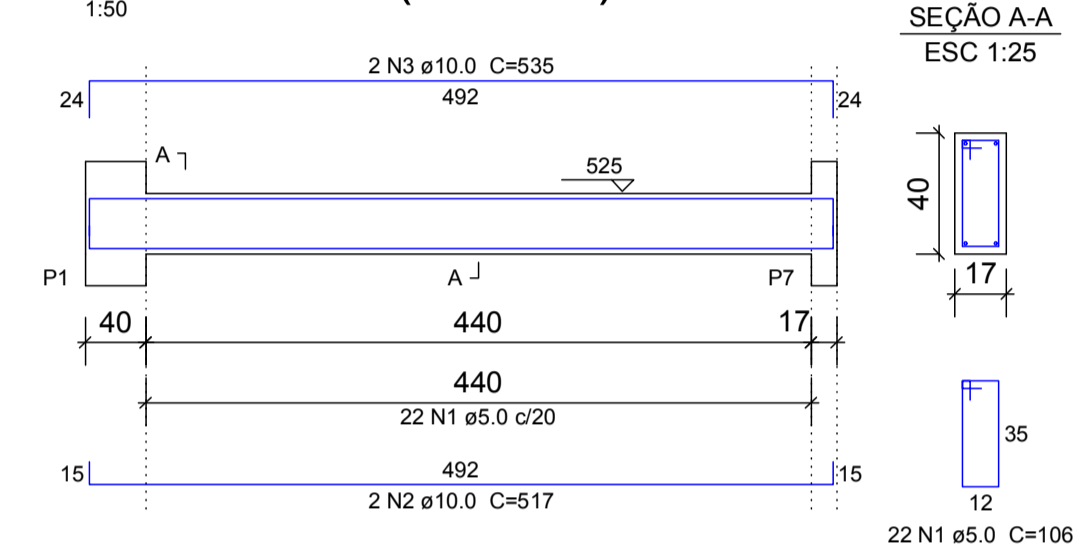
V205=V206 (20 x 70)



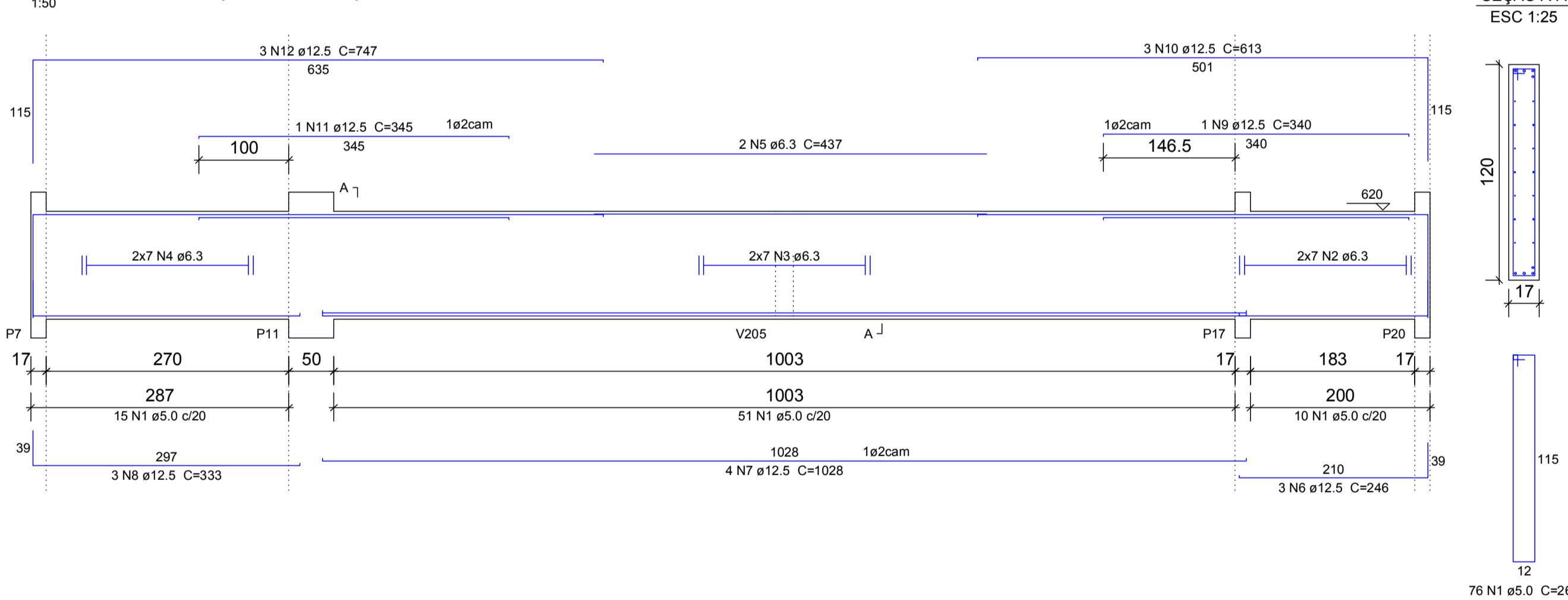
V210=V215 (17 x 50)



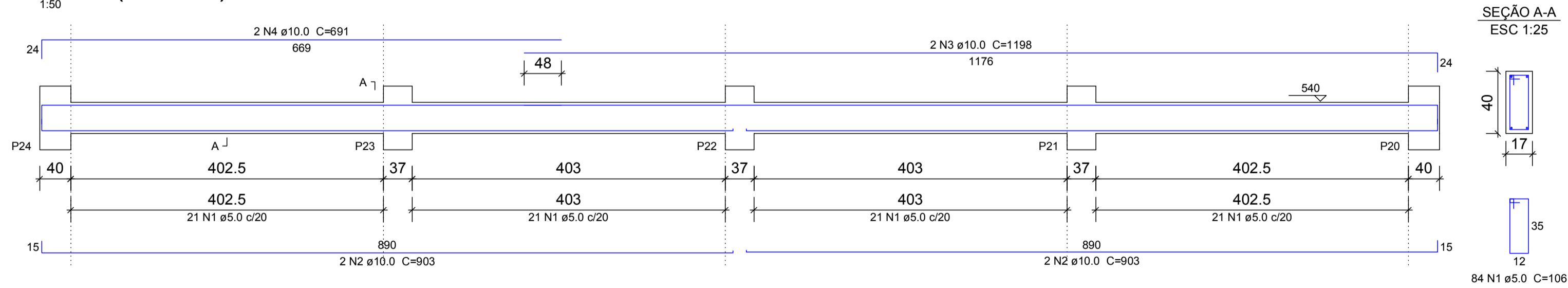
V212=V214 (17 x 40)



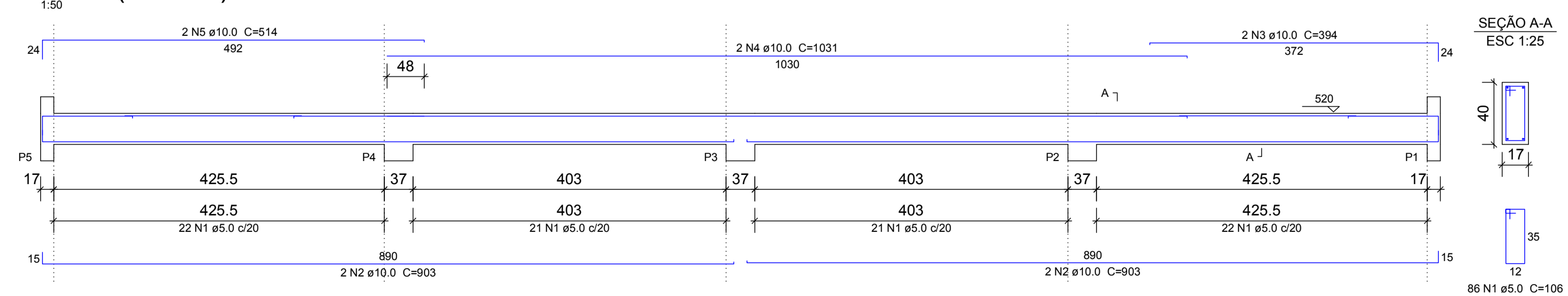
V211=V213 (17 x 120)



V209 (17 x 40)



V200 (17 x 40)



Relação do aço

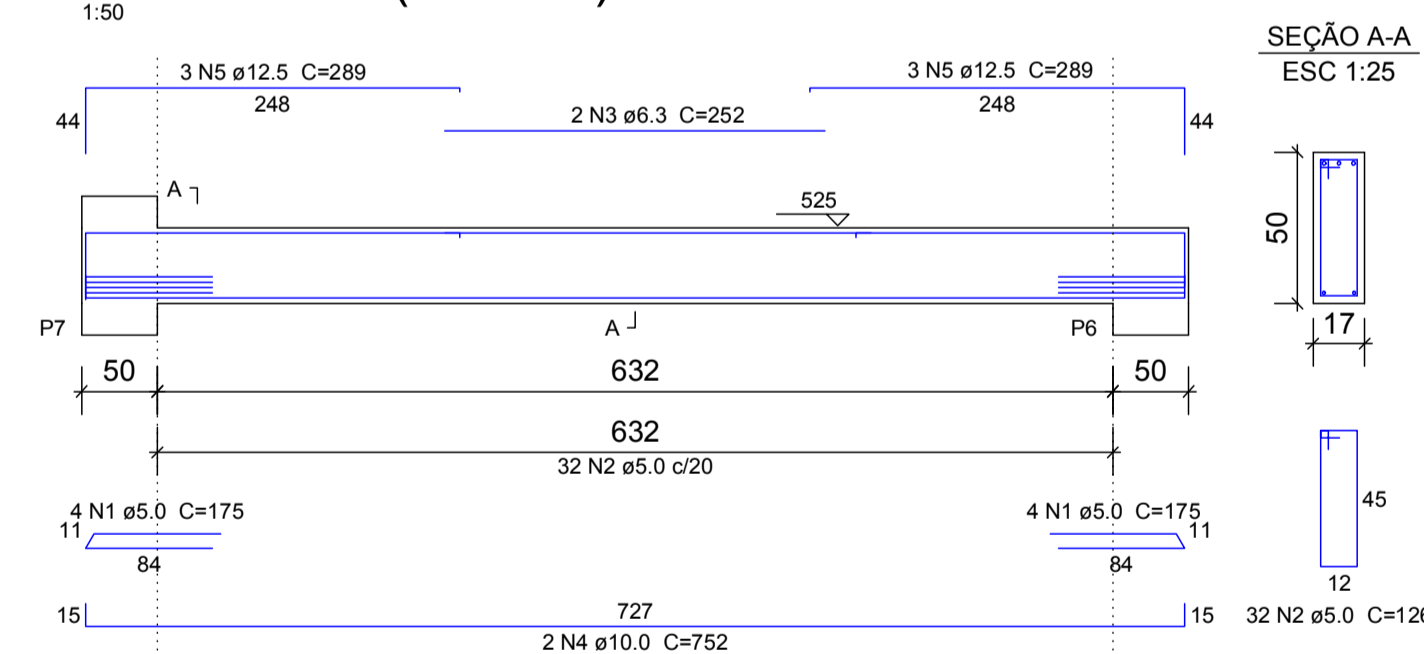
ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V200	CA60	1	5.0	86	106	9116
	CA50	2	10.0	4	903	3612
	CA50	3	10.0	2	394	788
	CA50	4	10.0	2	1031	2062
V209	CA50	5	10.0	2	514	1028
	CA60	1	5.0	84	106	8904
	CA50	2	10.0	4	903	3612
	CA50	3	10.0	2	1198	2396
2xV201=V202	CA50	4	10.0	2	691	1382
	CA60	1	5.0	16	175	2800
	CA60	2	5.0	64	126	8064
	CA50	3	6.3	16	252	1008
2xV203=V204	CA50	4	10.0	4	752	3008
	CA50	5	12.5	12	289	3468
	CA60	1	5.0	70	166	11620
	CA50	2	6.3	16	CORR	11188
2xV205=V206	CA50	3	6.3	16	109	1744
	CA50	4	6.3	4	295	1180
	CA50	5	12.5	8	751	6008
	CA50	6	12.5	8	266	2128
2xV207=V208	CA60	1	5.0	70	172	12040
	CA50	2	6.3	20	CORR	13950
	CA50	3	6.3	4	385	1540
	CA50	4	12.5	2	425	850
2xV210=V215	CA50	5	12.5	8	751	6008
	CA50	6	12.5	8	218	1744
	CA50	1	5.0	8	175	1400
	CA60	2	5.0	64	166	10624
2xV211=V213	CA50	3	6.3	16	CORR	10112
	CA50	4	10.0	6	752	4512
	CA50	5	12.5	4	249	996
	CA50	6	12.5	4	809	3236
2xV212=V214	CA60	1	5.0	126	126	15876
	CA50	2	10.0	4	1008	4032
	CA50	3	10.0	4	341	1364
	CA50	4	12.5	4	361	1444
2xV220=V221	CA50	5	12.5	4	1052	4208
	CA60	1	5.0	152	266	40432
	CA50	2	6.3	28	CORR	5600
	CA50	3	6.3	28	CORR	28084
2xV222=V223	CA50	4	6.3	28	CORR	8036
	CA50	5	6.3	4	437	1748
	CA50	6	12.5	6	246	1476
	CA50	7	12.5	8	1028	8224
2xV224=V225	CA50	8	12.5	6	333	1998
	CA50	9	12.5	2	340	680
	CA50	10	12.5	6	613	3678
	CA50	11	12.5	2	345	690
2xV226=V227	CA50	12	12.5	6	747	4482
	CA60	1	5.0	44	106	4664
	CA50	2	10.0	4	517	2068
	CA50	3	10.0	4	535	2140

Resumo do aço

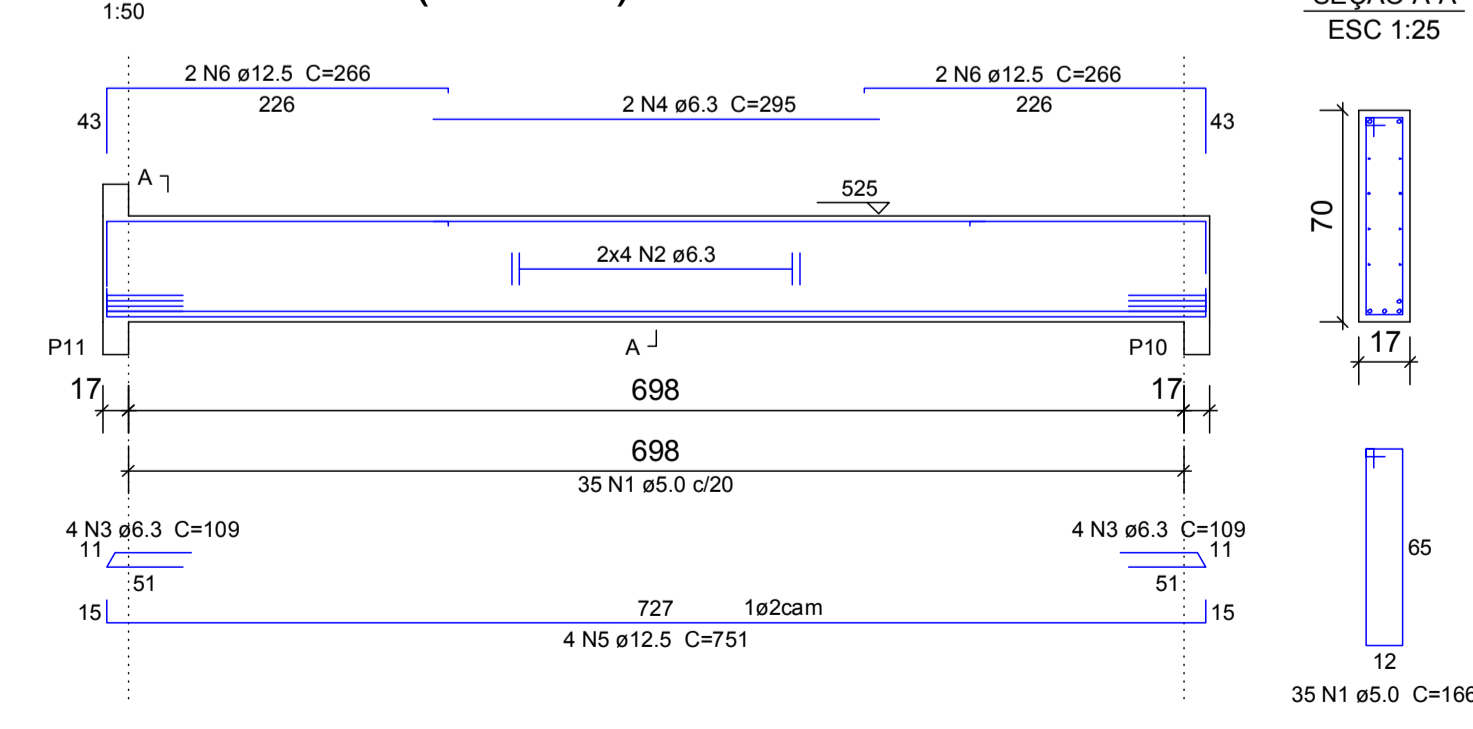
AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	841.8	226.6
CA50	10.0	320.1	217
CA50	12.5	513.2	543.8
CA60	5.0	1255.4	212.9
PESO TOTAL			
CA50		987.4	
CA60		212.9	

Vol. de concreto total (C-25) = 18.56 m³  
Área de forma total = 242.91 m²

V201=V202 (17 x 50)



V203=V204 (17 x 70)



**NOTAS IMPORTANTES:**

- CONCRETO:**  
-Fator a/c < 0.6  
-Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m³  
-Dimensão máxima do agregado: 19mm  
-A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
-Para desforma e retrada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECORRIMENTOS DAS ARMADURAS:**  
-Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
-Pilares: 2.5 cm  
-Vigas: 2.5 cm  
-Lajes: 2.0 cm  
-Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

- NORMAS UTILIZADAS:**  
-NBR-6118-2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
-NBR-6120-1960 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
-NBR-6123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações.  
-NBR-14931-2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
-NBR-12655-1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
-NBR-8953-1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
-NBR-8681-2003 - Apêns e segurança nas estruturas - Procedimento

00 Emissão Inicial 14/01/2014

REVISÃO DESCRIÇÃO DATA

OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)

ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160

PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF

AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO  
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

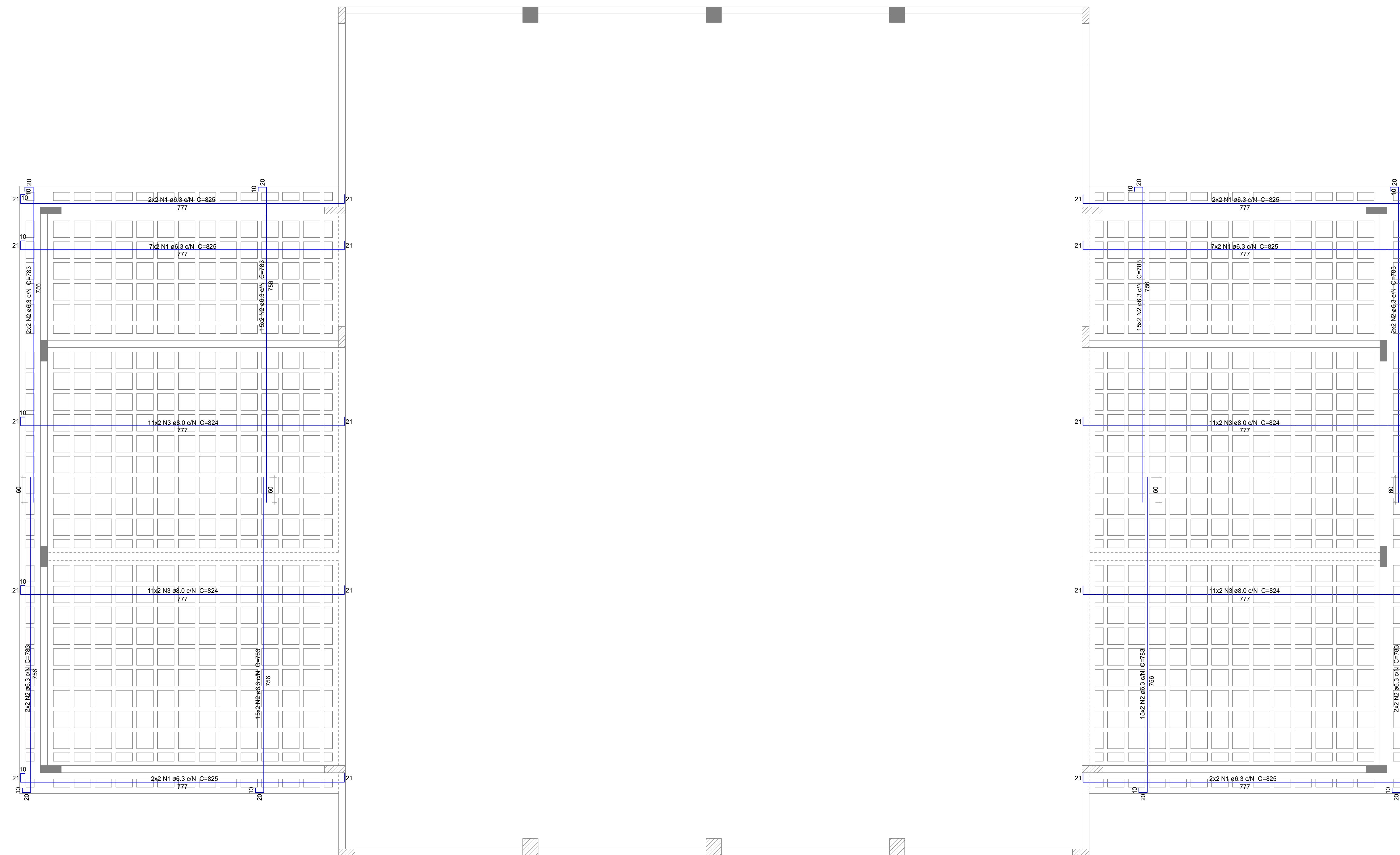
GDF CREA  
CBMDF

BRASILIA-DF OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado) DESENHO Nº

TÍTULO: Armações das Vigas do 2o Pavimento

EST 14/16

UNIDADE: cm ESCALA: 1:50 Fck: 25 MPa E: 23.8 GPa



Armações Positivas das Lajes do 2oPavimento  
escala 1:50

**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	G	UNIT	C.TOTAL
					(kg)	(kg)
ArmPos2oPav	CA50	1	6.3	44	825	36500
	CA50	2	6.3	136	733	104488
	CA50	3	8.0	88	824	72512

**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C.TOTAL	PESO + 10%
	(mm)	(kg)	(kg)
CA50	6.3	1427.9	384.3
	8.0	725.2	314.7
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		699.1	

Vol. de concreto total (C-25) = 29.25 m³  
Área de forma total = 213.14 m²

**NOTAS IMPORTANTES:**

- CONCRETO:**
- Fator α < 0.8
  - Conteúdo mínimo de sílica: 350 kg/m³
  - Dimensão máxima do agregado: 19mm
  - A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias
  - Para desforma e retirada de escoramento contatar o engenheiro responsável.
- RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**
- Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm
  - Placas: 2.5 cm
  - Vigas: 2.5 cm
  - Lajes: 2.0 cm
  - Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR-0118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
  - NBR-8120/1988 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
  - NBR-0123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
  - NBR-14931/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;
  - NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento;
  - NBR-8683/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
  - NBR-8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
---------	-----------	------

OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Mats CREA: 12764-D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO (Obra):

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Mats CREA: 12764-D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO (Obra)

OBRA

CREA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

OBRA

**PROJETO ESTRUTURAL**

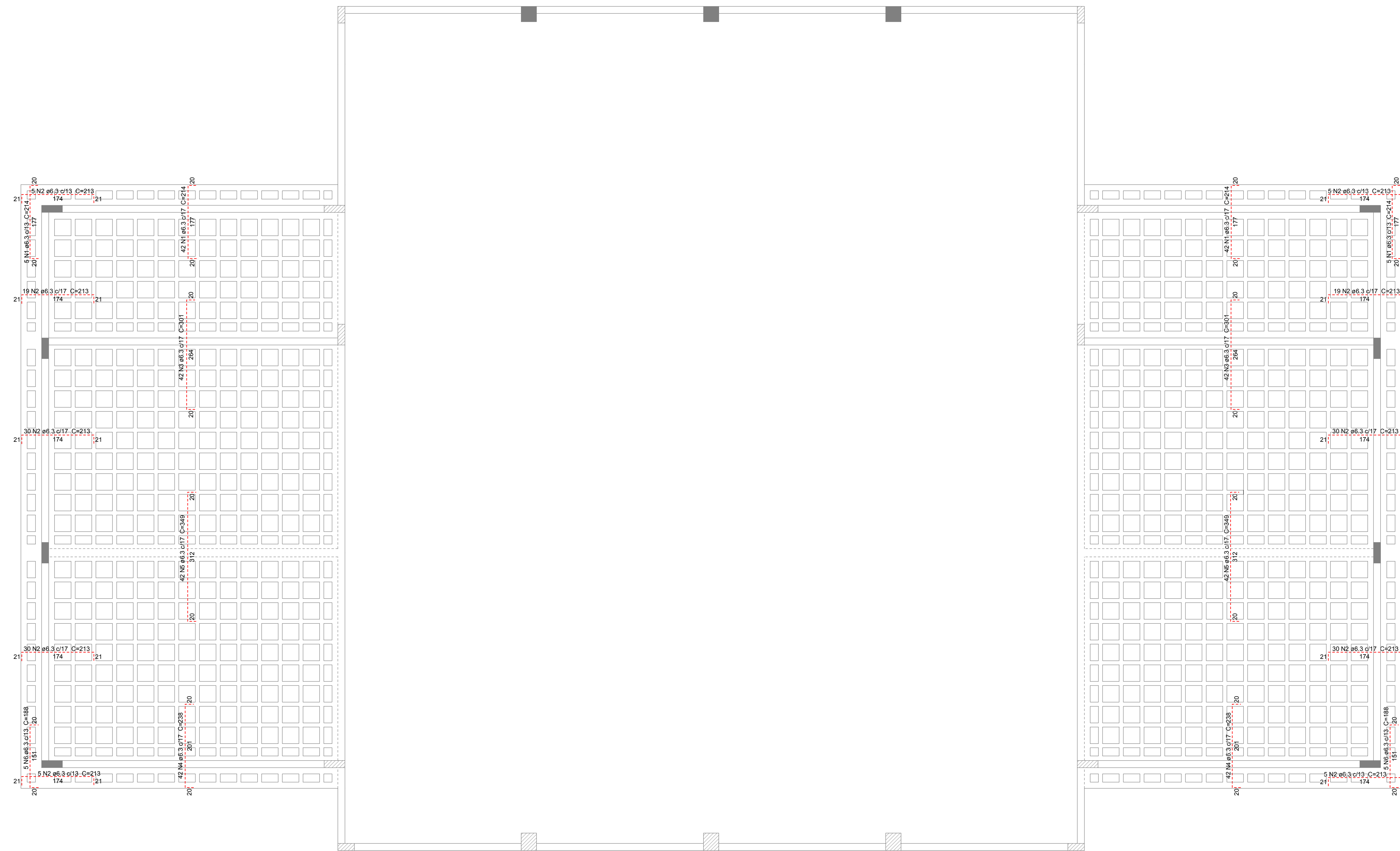
BRASILIA-DF OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)** DESENHO Nº

TÍTULO: **Armações Positivas das Lajes do 2oPavimento** **15/16**

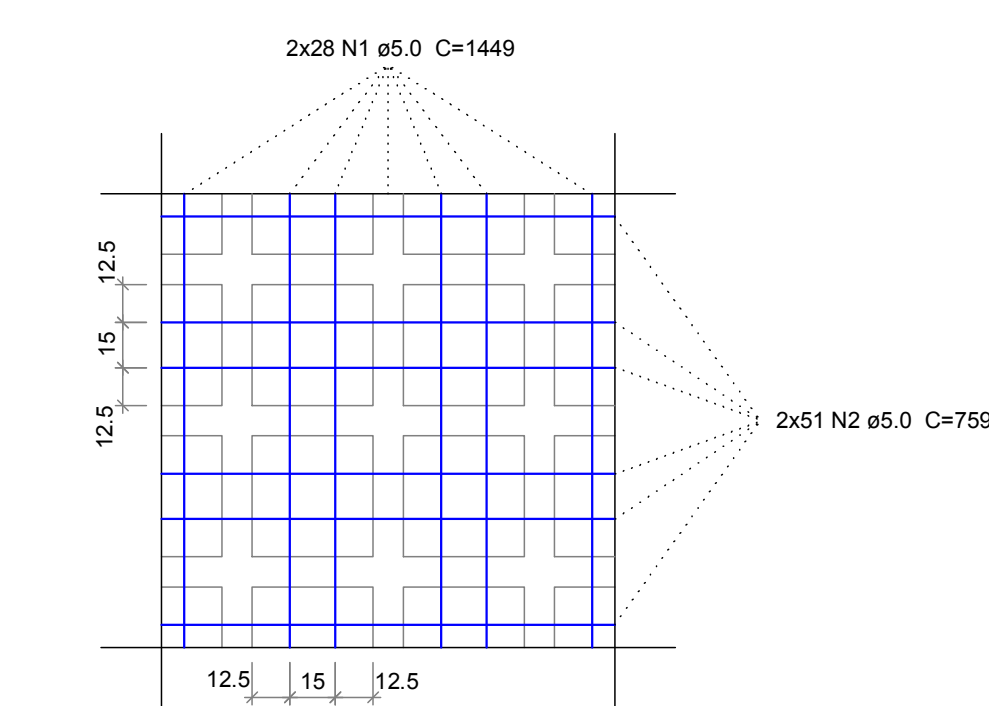
UNIDADE: **cm** ESCALA: **1:50** FOL: **25** MPa E: **23.8** GPa

EST





Armações Negativas das Lajes do 2º Pavimento  
escala 1:50



Armadura de Distribuição

Relação do aço

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNT	C.TOTAL
					(cm)	(cm)
Arm Distribuição	CA50	1	5.0	56	1460	814.4
	CA60	2	5.0	102	759	774.8
	CA50	1	6.3	94	214	201.6
	CA50	2	6.3	178	213	279.4
	CA50	3	6.3	84	301	262.4
	CA50	4	6.3	84	238	199.2
	CA50	5	6.3	84	349	293.6
	CA50	6	6.3	10	188	188.0

Resumo do aço

AÇO	DIAM	C.TOTAL	PESO + 10 %
		(m)	(kg)
CA50	6.3	1345.1	362
CA60	5.0	1985.7	268.8
PESO TOTAL			
CA50			362
CA60			268.8

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**

- Fator  $\alpha < 0.8$
- Concreto mínimo de sílica: 350 kg/m<sup>3</sup>
- Dimensão máxima do agregado: 16mm
- A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias
- Para desforma e retirada de escoramento consultar o engenheiro responsável.

**RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**

- Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm
- Pilares: 2.5 cm
- Vigas: 2.5 cm
- Lajes: 2.0 cm
- Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**

- NBR-6118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
- NBR-8120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-6123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR-14931/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR-12655/1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento;
- NBR-6603/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
- NBR-6681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
00	Emissão Inicial	14/01/2014

OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

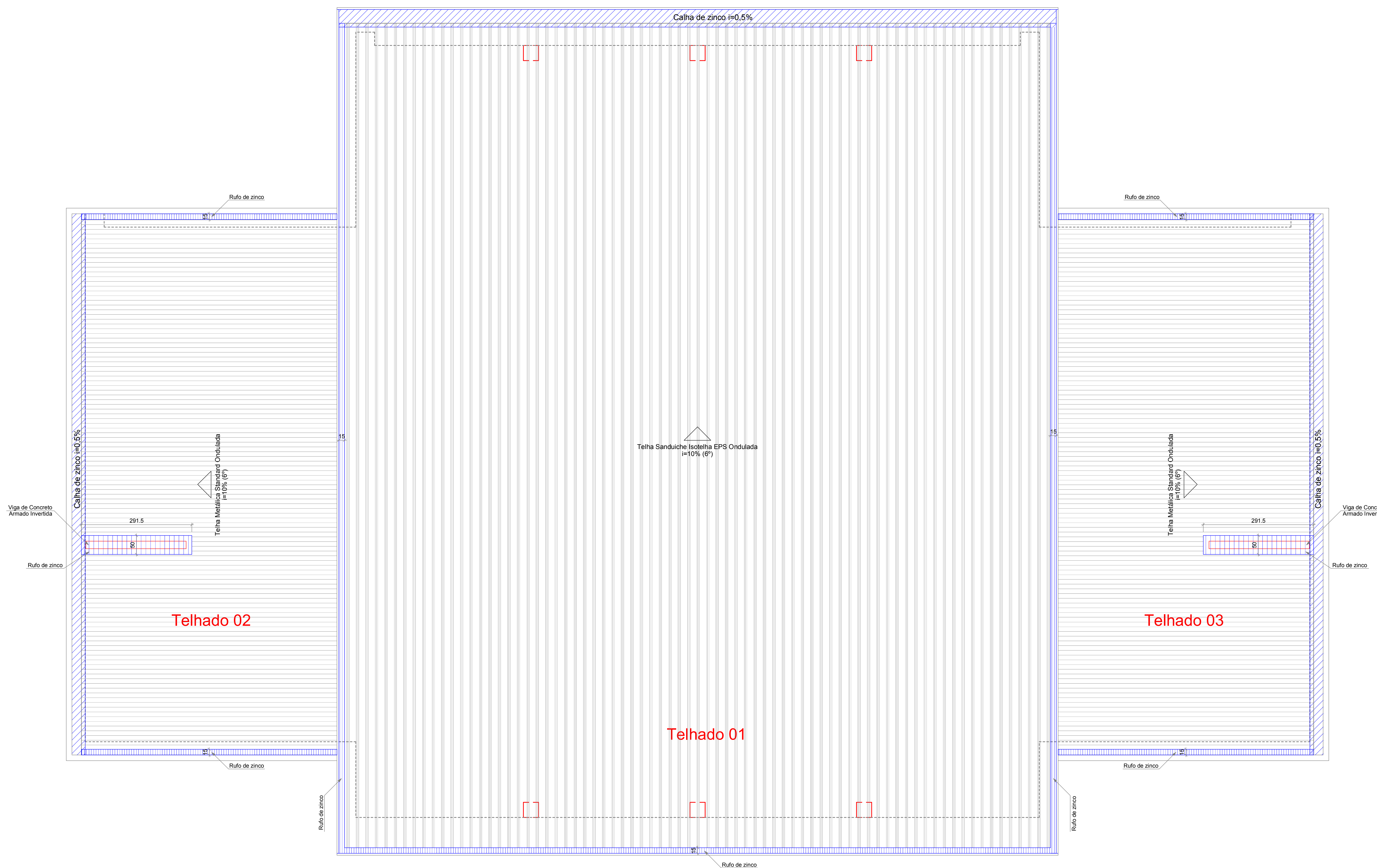
AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF**

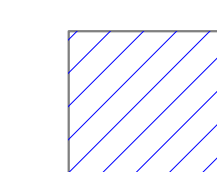
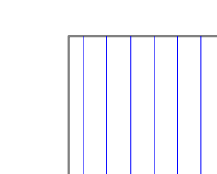
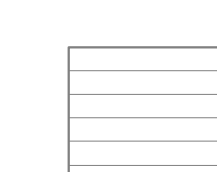
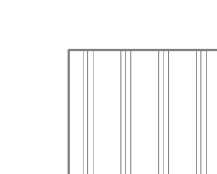
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)

PROPRIETÁRIO	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764-D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO (obra)	

OBRA	CREA
OBRA	OBRA

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA-DF	OBRA:	DESCRIÇÃO	DESENHO Nº
EST	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	Armações Negativas e Armadura de Distribuição das Lajes do 2º Pavimento	16/16
UNIDADE:	ESCALA:	FOL:	E:
cm	1:50	25 MPa	23.8 GPa

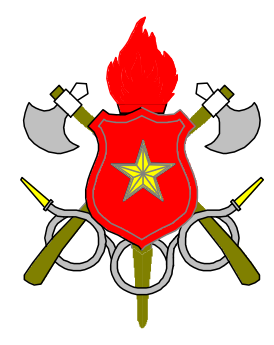


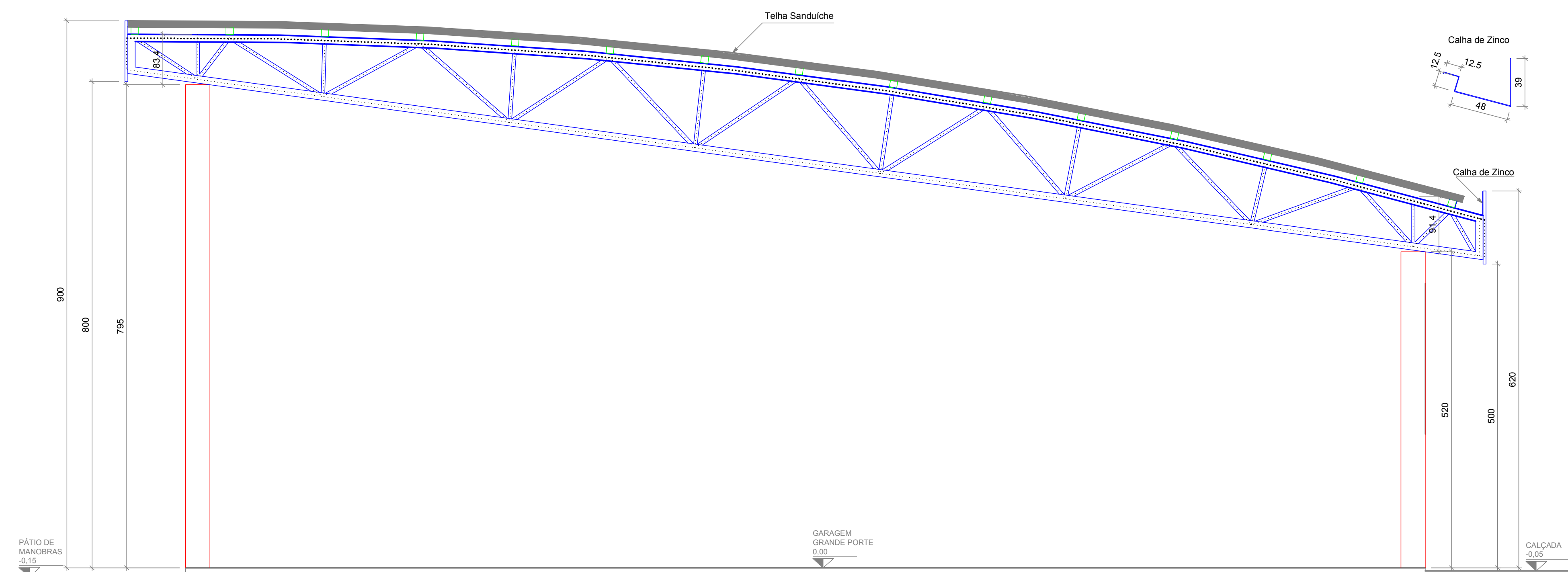
-  Calha de zinco  
Área Total: 46,10m<sup>2</sup>
-  Rufos de zinco  
Área Total: 21,35m<sup>2</sup>
-  Telha Metálica Standard Ondulada (Fabricante: Isoeste)  
Área Total: 206,72m<sup>2</sup>
-  Telha Sanduiche Isotelha EPS Ondulada (Fabricante: Isoeste)  
Área Total: 421,45 m<sup>2</sup>

**NOTAS IMPORTANTES:**

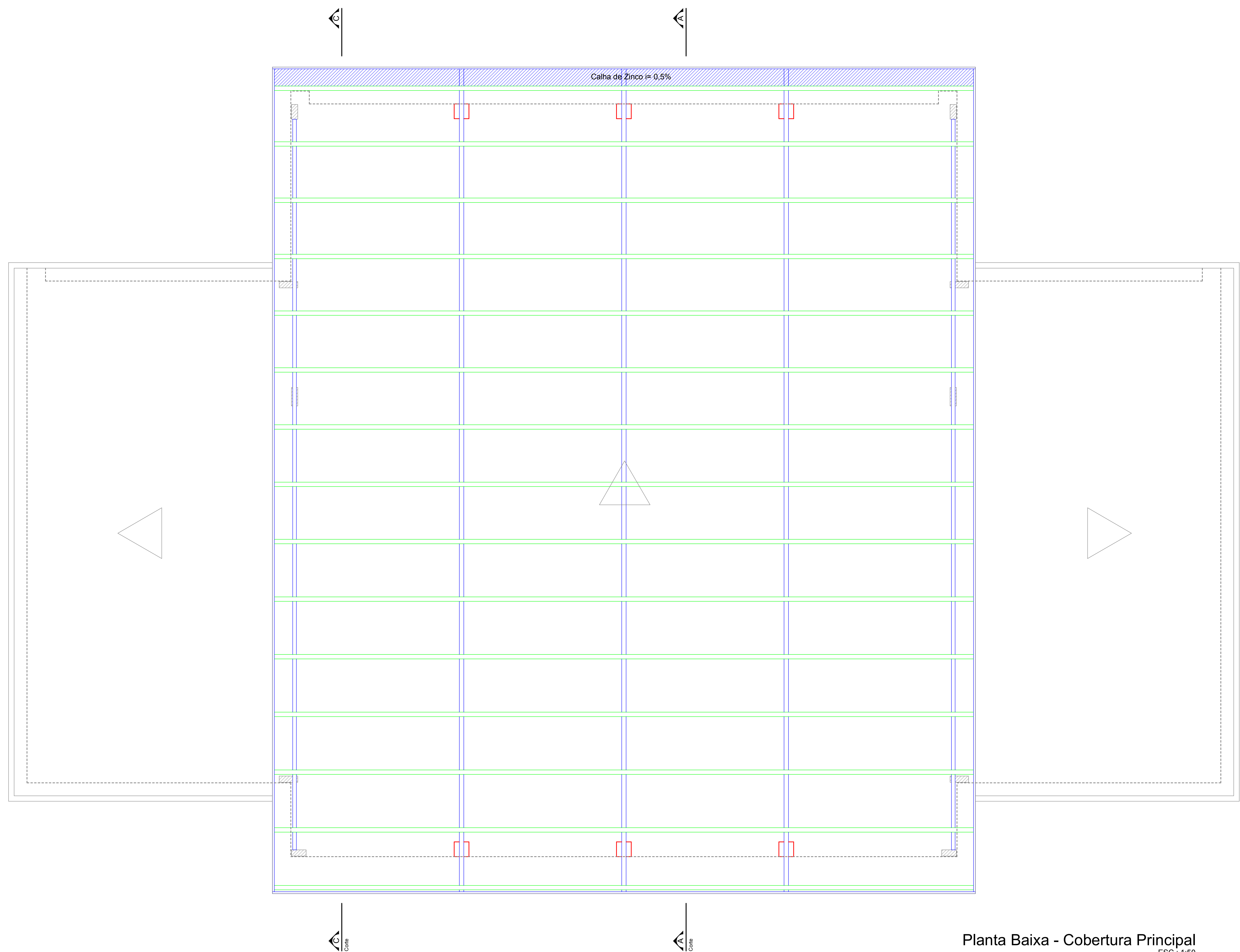
- Acc:**
- Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e firme à quente, dobrada
  - O Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300
  - Composição Química do Aço USI SAC 300:  
C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P (máx) - 0,06; S (máx) - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6
  - Características Físicas do Aço USI SAC 300:  
fy (mm) - 300 MPa e fe (mm) - 400 MPa
- Eletrodo:**
- Tipo E7018, fe = 485 MPa
  - Para as soldas do tipo Filé, esta deverá ser a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada
  - A garganta para as soldas do tipo Filé deverá ter no mínimo 3mm.
  - Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.
  - Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ser soldados ao longo de toda área de contato.
- Parafusos, Porcas Hexagonais e Aruelas Lisas:**
- Aço Carbono Tipo ASTM A325 Tipo 3 Grau A.
  - Tipo 3 Parafuso feito em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.
- Tratamento dos Elementos:**
- Todos os elementos deverão ser primados com duas camadas
  - As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.
  - Área da Pintura a superfície deverá ser lixada
  - 1ª camada: Primer (Corado 2 mãos)
  - 2ª camada: Tinta para o acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)
  - Para junte cantos os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço
  - NBR 8120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
  - NBR 8681-2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
  - NBR 8123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações
  - NBR 8546-1986 - Chapas finas de aço carbono para uso estrutural
  - NBR 8548-1986 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

Planta Baixa - Coberturas: Telhados 01, 02 e 03  
ESC.: 1:50

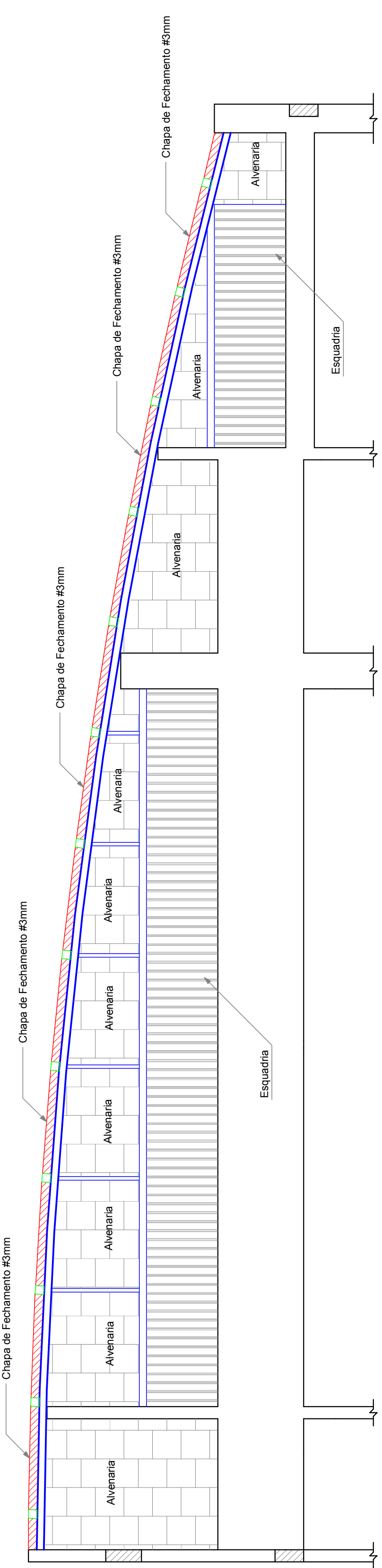
00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)		
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160		
PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF		
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO		Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
OP	CREA	
PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
TÍTULO: Coberturas Metálicas - Telhados 01, 02 e 03		01/09
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fy: 300 MPa E: 200 GPa



Corte A-A  
ESC.: 1:50



Planta Baixa - Cobertura Principal  
Comprimento Total das Terças: 284,25m  
ESC.: 1:50



Corte C-C - Detalhe da Estrutura de Fechamento  
ESC.: 1:50

**NOTAS IMPORTANTES:**

**Aço:**

- Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e fresa à quente, dobrada.
- O Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300.
- Composição Química do Aço USI SAC 300:

C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P(máx) - 0,06; S (máx) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6

- Características Físicas do Aço USI SAC 300:

f<sub>y</sub> (mín): 300 MPa e f<sub>t</sub> (mín): 400 MPa

**Eletrodo:**

- Tipo E7018, f<sub>w</sub> = 485 MPa.
- Para as soldas do tipo Filé, esta deverá ser a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.
- A garganta para as soldas do tipo Filé deverá ter no mínimo 3mm.
- Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.
- Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ter solda ao longo de toda área de contato.

**Parafusos, Porcas Hexagonais e Anilhas Lisas:**

- Aço Carbono Tipo ASTM A250 Tipo 3 Grau A.
- Tipo 3 Parafuso feito em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.

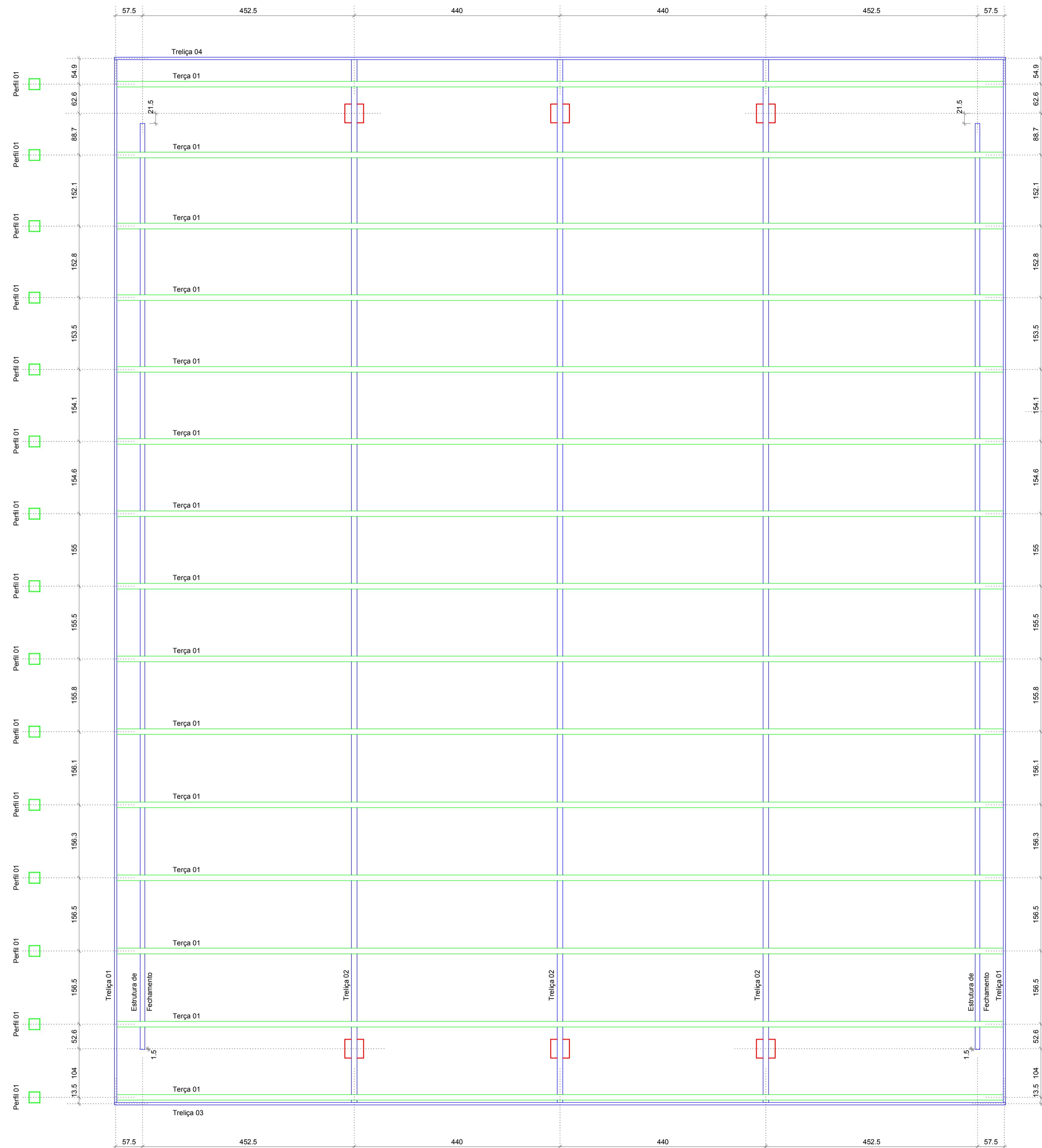
**Tratamento dos Elementos:**

- Todos os elementos deverão ser primados com duas camadas.
- As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.
- Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.
- 1ª camada: Primer (Gardol 2 mãos)
- 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)
- Para perfis canal e perfil deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.

**NORMAS UTILIZADAS:**

- NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço
- NBR 6120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6611-2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- NBR 6123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações
- NBR 6546-1998 - Chapas finas e fio de aço carbono para uso estrutural
- NBR 6548-1998 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
01	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160		
PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF		
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO		Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CPF	CREA	
	GRUP	
PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
TÍTULO: Planta Baixa - Telhado 01, Cortes A-A e C-C		02/09
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fy: 300 MPa E: 200 GPa



Cobertura Principal - Perfis e Cotas  
ESC.: 1:50

**NOTAS IMPORTANTES:**

**Aço:**  
 - Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e finas à quente, dobrada.  
 - o Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300.  
 - Composição Química do Aço USI SAC 300:  
 C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P(máx) - 0,06; S (máx) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6  
 - Características Físicas do Aço USI SAC 300:  
 fy (min): 300 MPa e fu (min): 400 MPa

**Eletrodo:**  
 - Tipo E7018, fw = 485 MPa  
 - Para as soldas do tipo Filete, esta deverá ter a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.  
 - A garganta para as soldas do tipo Filete deverá ter no mínimo 3mm.  
 - Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.  
 - Todos elementos a serem soldados entre si deverão ter solda ao longo de toda área de contato.

**Parafusos, Porcas Hexagonais e Arruelas Lisas:**  
 - Aço Carbono Tipo ASTM A325 Tipo 3 Grau A.  
 - Tipo 3: Parafuso feito em aço patinável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.

**Tratamento dos Elementos:**  
 - Todos os elementos deverão ser pintados com duas camadas.  
 - As superfícies deverão estar isentas de poeiras, umidade, óleos e pinturas antigas.  
 - Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.  
 - 1ª camada: Primer (Zarcão 2 mãos)  
 - 2ª camada: Tinta para o acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)  
 - Para perfis caixão os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
 - NBR-8800:1986 - Projeto de estruturas de aço  
 - NBR-6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
 - NBR-8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento  
 - NBR-6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações  
 - NBR-6649:1986 - Chapas finas a frio de aço carbono para uso estrutural  
 - NBR-6648:1986 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA

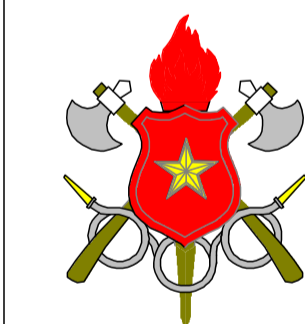
OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF, CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:



PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

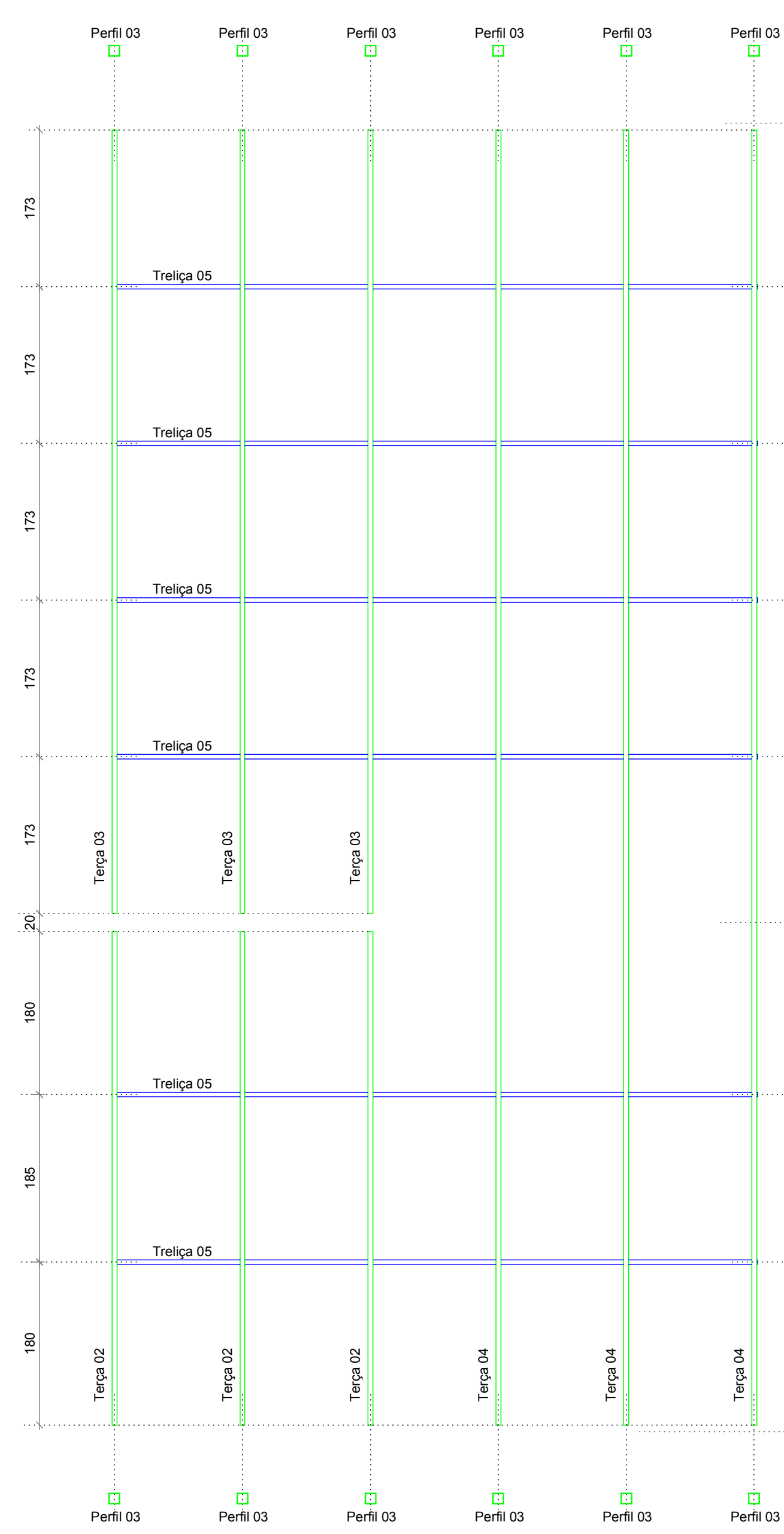
AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

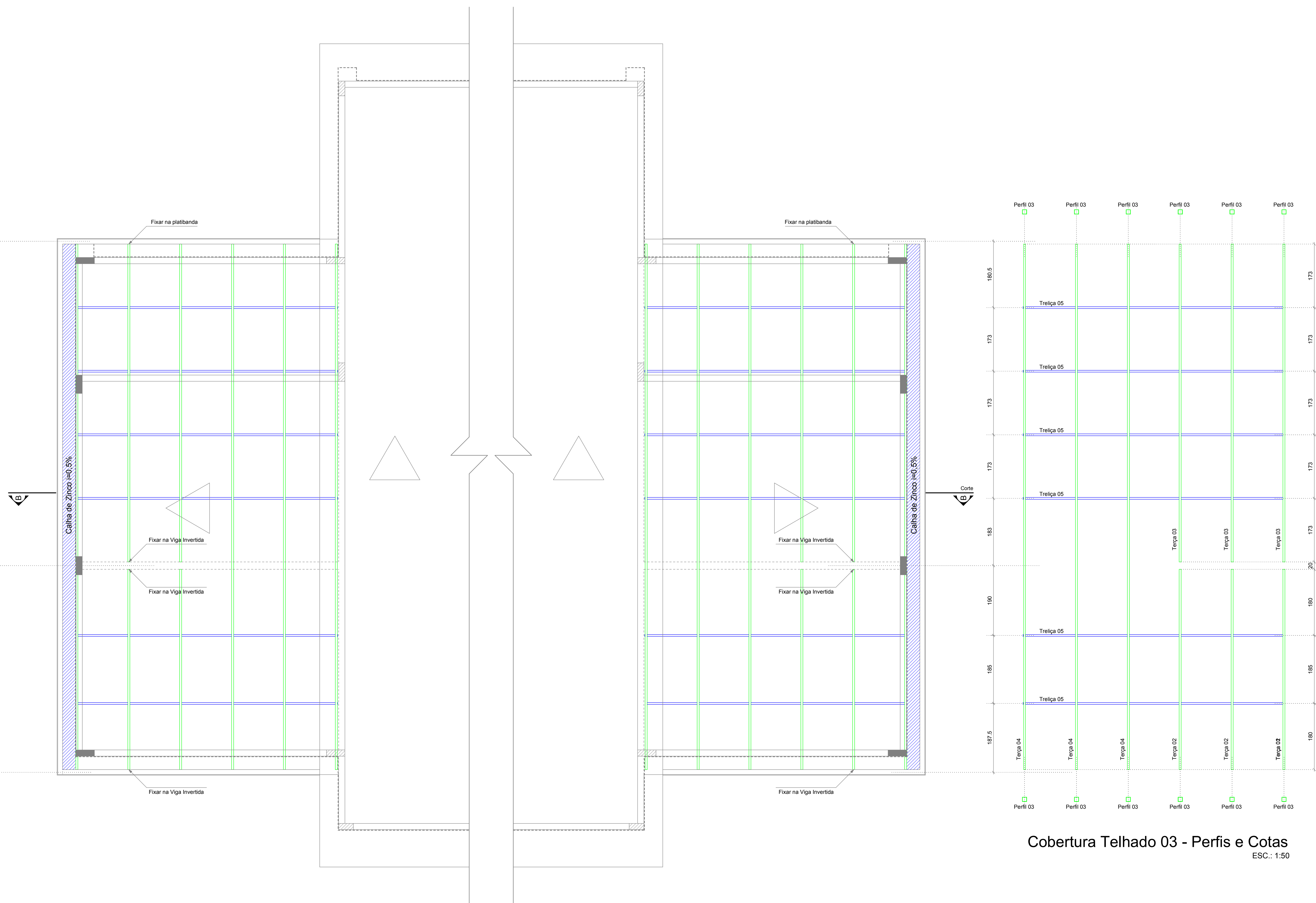
GDF	CREA
	CBMDF

**PROJETO ESTRUTURAL**

BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
<b>EstM</b>	TÍTULO: <b>Telhado 01 - Perfis e Cotas</b>	<b>03/09</b>
UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	Fy: <b>300 MPa</b> E: <b>200 GPa</b>

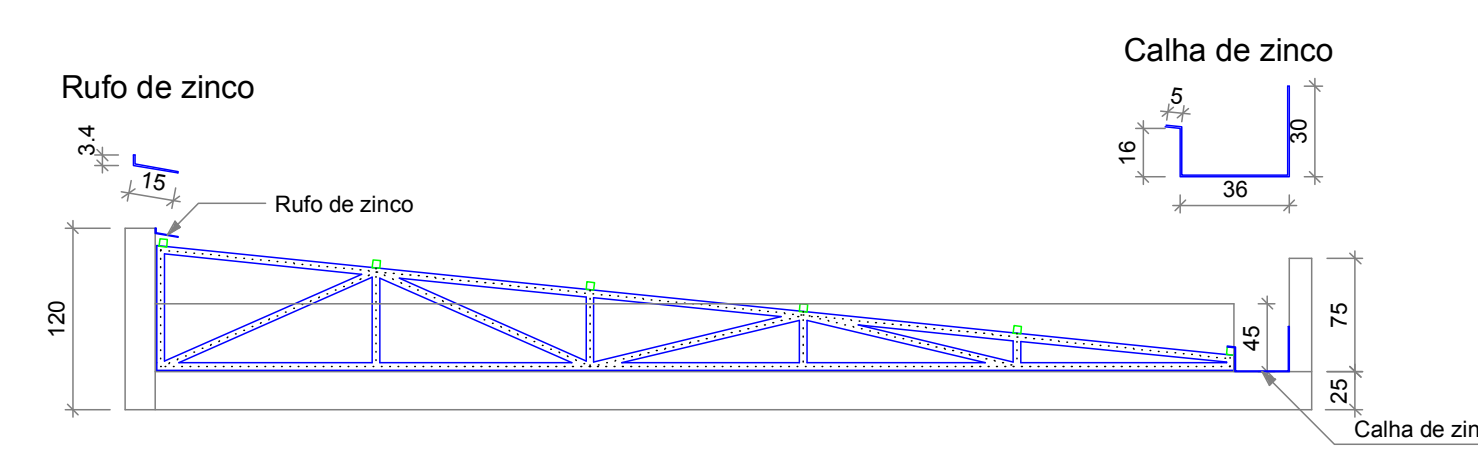
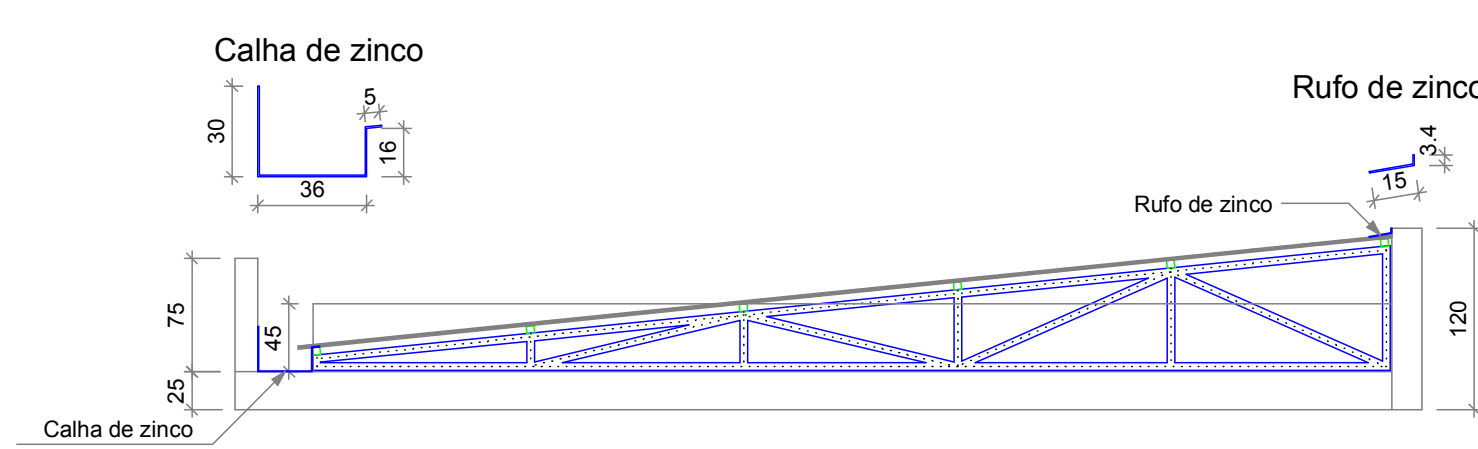


Cobertura Telhado 02 - Perfis e Cotas  
ESC.: 1:50



Planta Baixa - Coberturas: Telhados 02 e 03  
Comprimento Total das Terças: 170,40m  
ESC.: 1:50

Cobertura Telhado 03 - Perfis e Cotas  
ESC.: 1:50



Corte B-B  
ESC.: 1:50

OBS: As Terças deverão ser fixadas à platibanda e às vigas invertidas com o uso de cantoneira (5x5x5#3) e Chumbador 1/4"

Cantoneira 5x5x5 48 unidades  
Chumbador FCB Ø14" (6,3mm) 48 unidades

**NOTAS IMPORTANTES:**

- Aço:**
- Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e fôrmas à quente, dobrada.
  - O Aço a ser utilizado deverá ser o USF SAC 300.
  - Composição Química do Aço USF SAC 300:  
C (máx.) - 0,20; Si (máx.) - 0,5; Mn (máx.) - 1,3; P(máx.) - 0,06; S (máx.) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx.) - 0,6  
fy (mm) 300 MPa e fu (mm) 400 MPa
- Elemento:**
- Tipo E7018, fe = 485 MPa
  - Para as soldas do tipo Filate, esta deverá ser a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.
  - A garganta para as soldas do tipo Filate deverá ter no mínimo 3mm.
  - Para as soldas do tipo Estribe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.
  - Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ser soldados ao longo de toda área de contato.
- Parafusos, Porcas Hexagonais e Arruelas Lisas:**
- Aço Carbono Tipo ASTM A250 Tipo 3 Grau A.
  - Tipo 3) Parafusos feitos em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.
- Tratamento dos Elementos:**
- Todos os elementos deverão ser primados com duas camadas.
  - As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.
  - Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.
  - 1ª camada: Primer (Granulada 2 mãos)
  - 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)
  - Para partes expostas os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço
  - NBR 6120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
  - NBR 6611-2003 - Ação e resistência nas estruturas - Procedimento
  - NBR 6123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações
  - NBR 6546-1988 - Chapas finas e fio de aço carbono para uso estrutural
  - NBR 6548-1988 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)		
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160		
PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBDMF		
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		

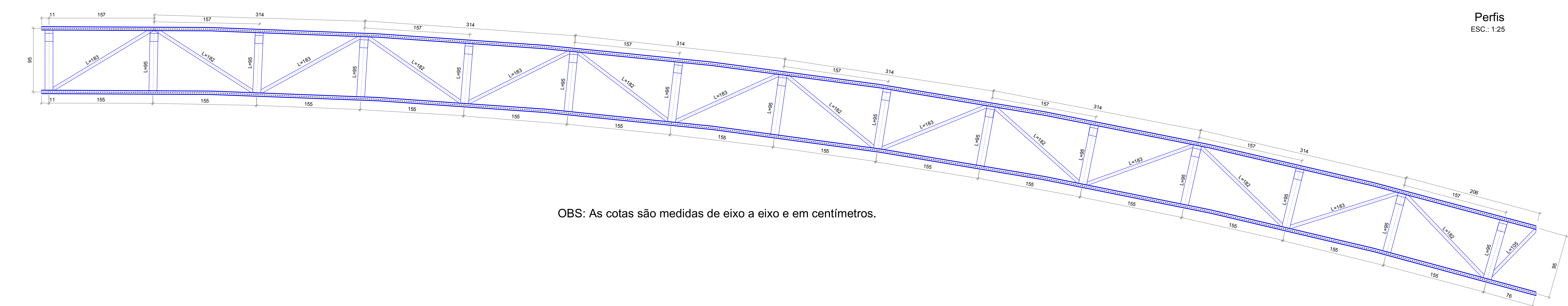
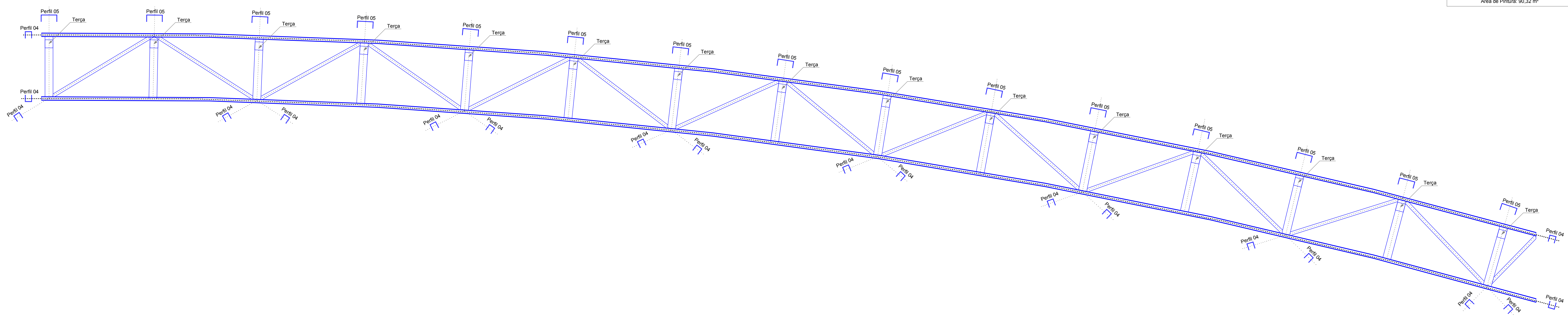
PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_  
AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

OP	CREA	

PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
EstM	TÍTULO: Planta Baixa - Telhados 02 e 03 Perfis e Cotas e Corte B-B	04/09
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fy: 300 MPa E: 200 GPa

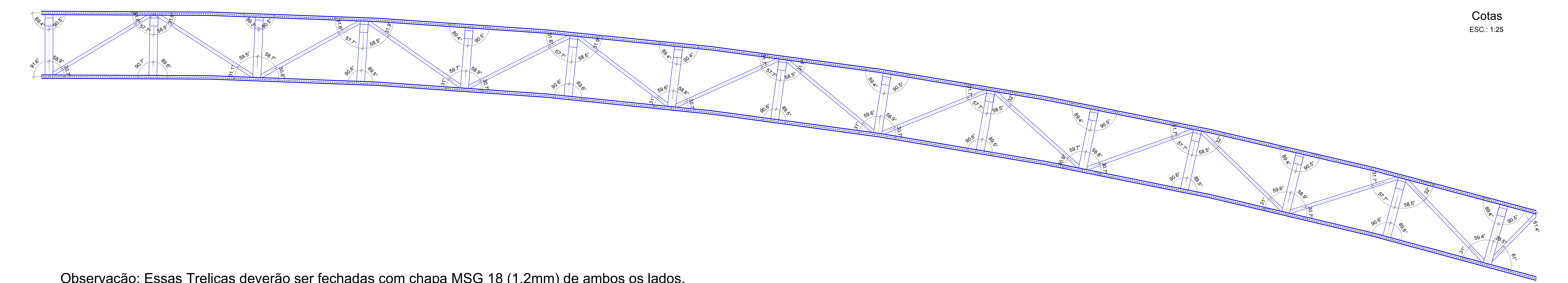
# Treliça 01 (2x)

Quantitativo de aço			
Descrição	Comprimento (m)	Qty	Peso Total (Kg)
Perfi 04	71,75	2x	486,64
Perfi 05	14,25	2x	143,64
Descrição	Área (m²)	Qty	Peso (Kg)
Chapa de aço Usimac 300 para fechamento MSG 18 (1,2mm)	22,58	2x2	850,81
Área de Pintura: 90,32 m²			



Perfis  
ESC.: 1:25

OBS: As cotas são medidas de eixo a eixo e em centímetros.



Ângulos  
ESC.: 1:25

Observação: Essas Treliças deverão ser fechadas com chapa MSG 18 (1,2mm) de ambos os lados.

**NOTAS IMPORTANTES:**

**Aço:**

- Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e fresas à quente, dobrada.
- O Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300.
- Composição Química do Aço USI SAC 300:
  - C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P(máx) - 0,06; S (máx) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6
  - f<sub>y</sub> (mín) - 300 MPa e f<sub>t</sub> (mín) - 400 MPa

**Eletrodo:**

- Tipo E7018, f<sub>w</sub> = 485 MPa
- Para as soldas do tipo Filote, esta deverá ter a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.
- A garganta para as soldas do tipo Filote deverá ter no mínimo 3mm.
- Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.
- Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ter sido ao longo de toda área de contato.

**Parafusos, Porcas Hexagonais e Aruelas Lisas:**

- Aço Carbono Tipo A319/A325 Tipo 3 Grau A.
- Tipo 3) Parafuso feito em aço padronizado de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.

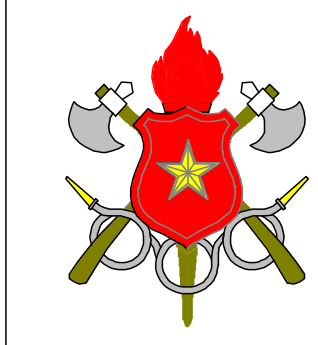
**Tratamento dos Elementos:**

- Todos os elementos deverão ser pintados com duas camadas.
- As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleos e pinturas antigas.
- Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.
- 1ª camada: Primer (Gardol 2 mãos)
- 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)
- Para parte cavada os perfis deverão receber pintura do fundo, topo, zambão, em seu interior.

**NORMAS UTILIZADAS:**

- NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço
- NBR 8120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 8611-2003 - Ação e segurança nas estruturas - Procedimento
- NBR 8123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações
- NBR 8646-1986 - Chapas finas de aço carbono para uso estrutural
- NBR 8648-1986 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO	SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160	
PROPRIETÁRIO	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBDMF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO		



PROPRIETÁRIO \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

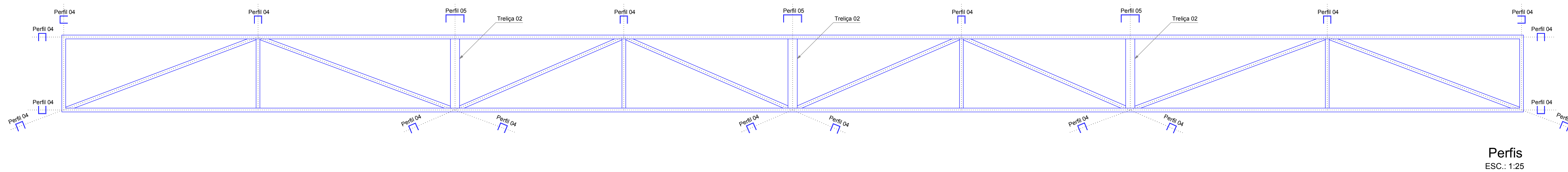
RESPONSÁVEL TÉCNICO \_\_\_\_\_

OP	CREA	

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA-DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº	
EstM	TÍTULO: Treliça 01 - Perfis, Cotas e Ângulos		05/09
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fy: 300 MPa	E: 200 GPa

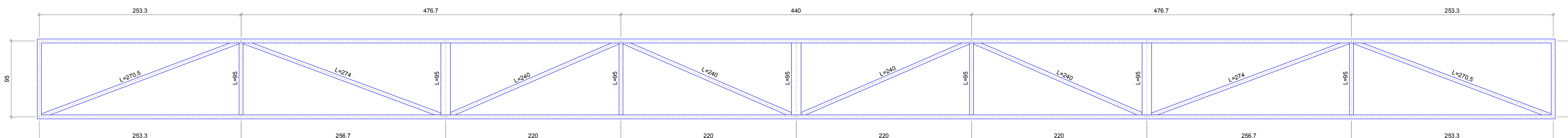


# Treliça 03 (1x)



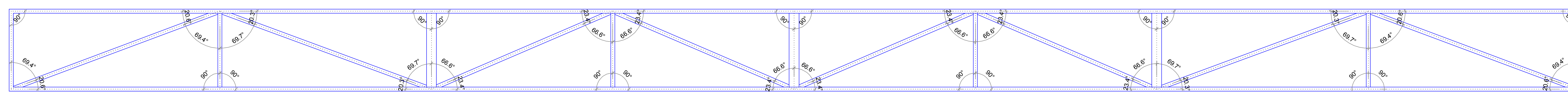
Quantitativo de aço			
Descrição	Comprimento (m)	Qtd	Peso Total (Kg)
Perfil 04	64,19	1x	217,68
Perfil 05	2,85	1x	14,36
Descrição	Área (m²)	Qtd	Peso Total (Kg)
Chapa de aço Usibac 300 para fechamento MSG 18 (1,2mm)	19,05	2x	358,90
Área de Pintura: 38,10 m²			

Perfis  
ESC.: 1:25



OBS: As cotas são medidas de eixo a eixo e em centímetros.

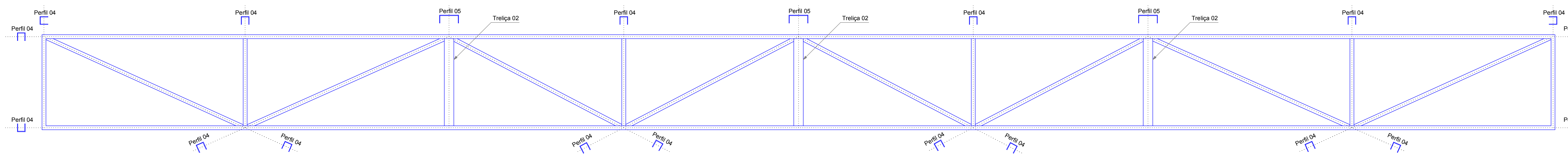
Cotas  
ESC.: 1:25



Observação: Essas Treliças deverão ser fechadas com chapa MSG 18 (1,2mm) de ambos os lados.

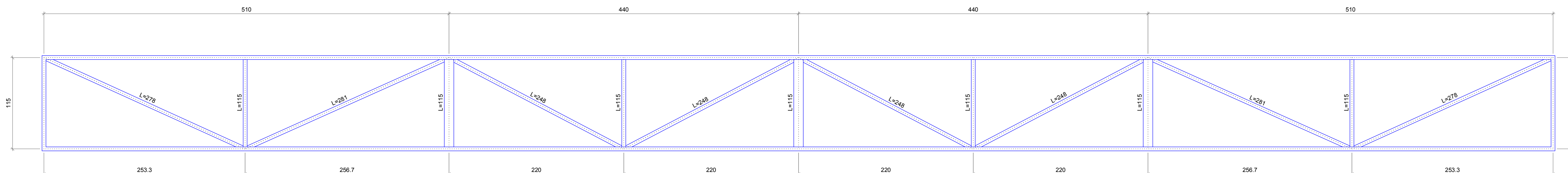
Ângulos  
ESC.: 1:25

# Treliça 04 (1x)



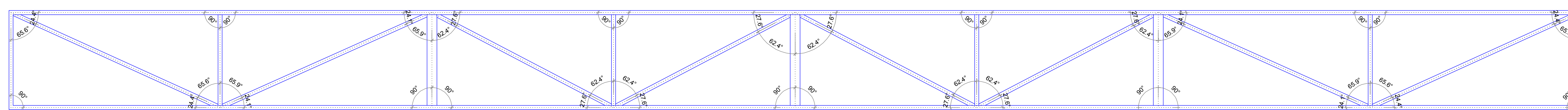
Quantitativo de aço			
Descrição	Comprimento (m)	Qtd	Peso Total (Kg)
Perfil 04	66,00	1x	223,82
Perfil 05	3,45	1x	17,39
Descrição	Área (m²)	Qtd	Peso Total (Kg)
Chapa de aço Usibac 300 para fechamento MSG 18 (1,2mm)	22,86	2x	430,68
Área de Pintura: 45,72 m²			

Perfis  
ESC.: 1:25



OBS: As cotas são medidas de eixo a eixo e em centímetros.

Cotas  
ESC.: 1:25



Observação: Essas Treliças deverão ser fechadas com chapa MSG 18 (1,2mm) de ambos os lados.

Ângulos  
ESC.: 1:25

### NOTAS IMPORTANTES:

- Aço:**
- Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e firme à quente, dobrada.
  - O Aço a ser utilizado deverá ser o USIBAC 300.
  - Composição Química do Aço USIBAC 300:
    - C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P (máx) - 0,06; S (máx) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6
  - Características Físicas do Aço USIBAC 300:
    - f<sub>y</sub> (mín) - 300 MPa e f<sub>t</sub> (mín) - 400 MPa
- Eletrodo:**
- Tipo E7018, f<sub>w</sub> = 485 MPa
  - Para as soldas do tipo Filé, esta deverá ser a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.
  - A garganta para as soldas do tipo Filé deverá ter no mínimo 3mm.
  - Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.
  - Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ser soldados ao longo de toda área de contato.
- Parafusos, Porcas Hexagonais e Anilhas Lisas:**
- Aço Carbono Tipo ASTM A250 Tipo 3 Grau A.
  - Tipo 3 Parafuso feito em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.
- Tratamento dos Elementos:**
- Todos os elementos deverão ser primados com duas camadas.
  - As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.
  - Área da Pintura a ser pintada deverá ser limpa.
  - 1ª camada: Primer (camada 2 mãos)
  - 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)
  - Para perfis canal e os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.
- NORMAS UTILIZADAS:**
- NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço
  - NBR 6120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
  - NBR 6611-2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
  - NBR 6123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações
  - NBR 6546-1988 - Chapas finas e fio de aço carbono para uso estrutural
  - NBR 6548-1986 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA

OBRA: **Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)**

ENDEREÇO: **SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160**

PROPRIETÁRIO: **Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF**

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: **Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF**

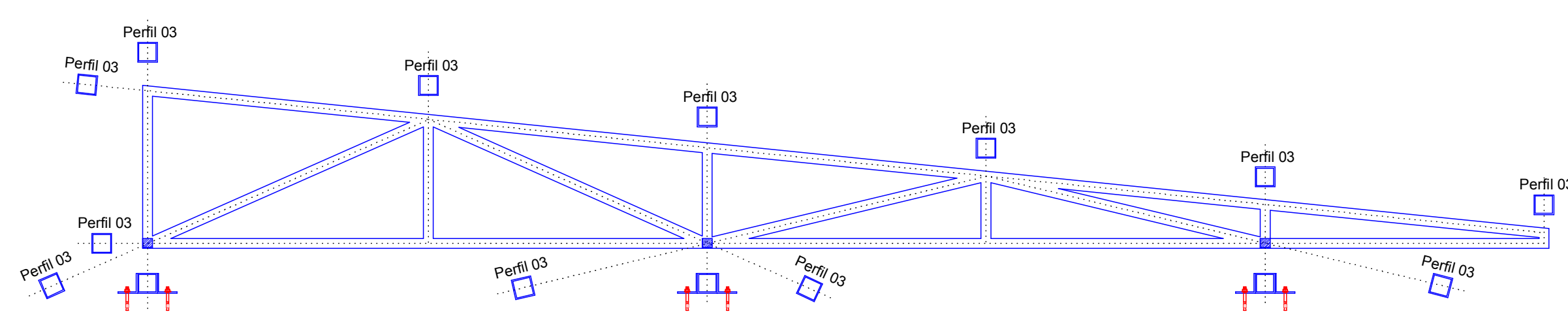
RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

OP	CREA
OP	OP

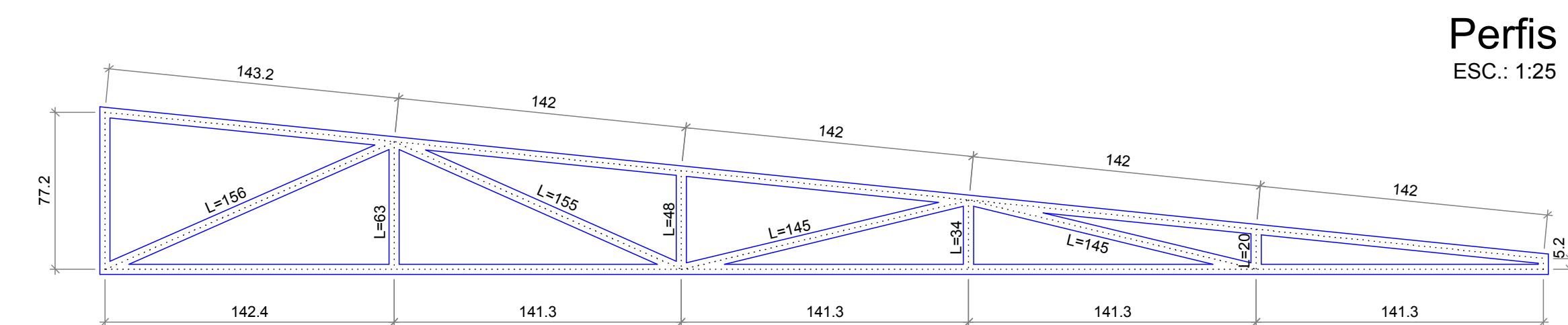
PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº
<b>EstM</b>	TÍTULO: <b>Treliça 03 e 04 - Perfis, Cotas e Ângulos</b>	<b>07/09</b>
UNIDADE: <b>cm</b>	ESCALA: <b>1:50</b>	Fy: <b>300 MPa</b> E: <b>200 GPa</b>



# Trelça 05 (12x)



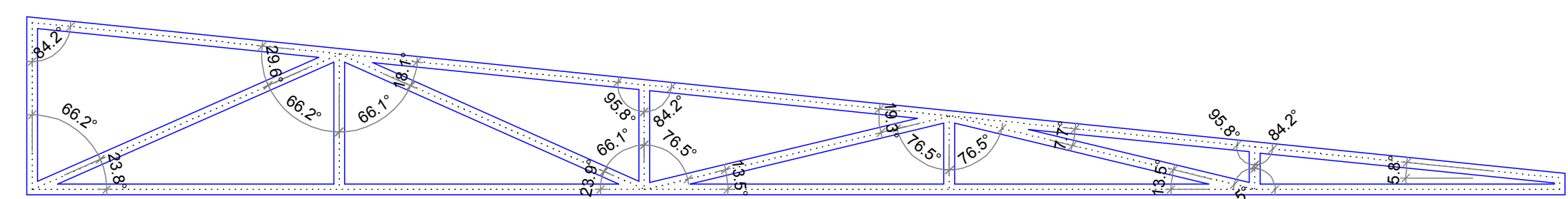
Quantitativo de aço			
Descrição	Comprimento (m)	Qnt	Peso Total (Kg)
Perfili 03	22,67	12x	1.204,43
Cantoneira 5x5x5	0,05	6x12	8,23
Chumbador FCB Ø14" (6,3mm)	-	6x12	472
Área de Pintura: 54,77 m²			



Perfis  
ESC.: 1:25

OBS: As cotas são medidas de eixo a eixo e em centímetros.

Cotas  
ESC.: 1:25



Ângulos  
ESC.: 1:25

## Detalhe dos Perfis e Elementos de Fixação

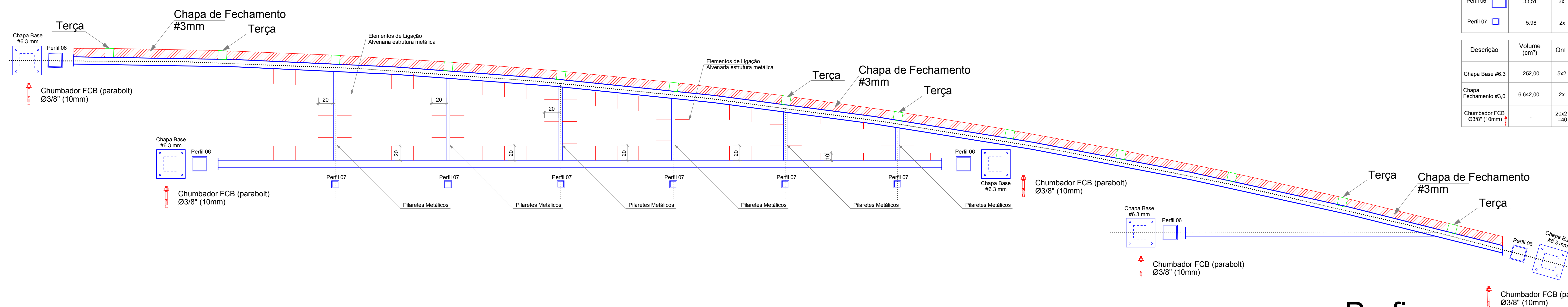
Esc.: 1:2,5

Descrição	Local a ser Utilizado
Perfili 01	Trelça 02
Perfili 02	Terças Telhado 01
Perfili 03	Trelça 05 Terças Telhado 02 e 03
Perfili 04	Trelça 01
Perfili 05	Trelça 03 Trelça 04
Perfili 06	Estrutura de Fechamento
Perfili 07	Estrutura de Fechamento
Cantoneiras para fixação das Trelças dos Telhados 02 e 03	Trelça 05
Parabolt Ø6,3mm (14") para fixação das Trelças dos Telhados 02 e 03	Trelça 05

## Quadro Resumo de Aço

Descrição	Peso (Kg)
Perfili 01 (Trelça e Terça)	2.491,59 + 5.132,13
Perfili 02	964,70
Perfili 03 (Trelça e Terça)	1.204,43 + 754,43
Perfili 04	928,14
Perfili 05	175,39
Perfili 06	999,60
Perfili 07	84,50
Cantoneira 5x5x5	13,71
Chapa de Fechamento das Trelças 01, 03 e 04	1.640,39
Elementos de Ligação FCB - Trelça 02	43,63
Estrutura de Fechamento	124,06
<b>Peso Total</b>	<b>14.556,70 Kg</b>
Chumbador FCB (Parabolt) Ø14" (6,3mm)	120 unidades
Chumbador FCB (Parabolt) Ø12" (10mm)	40 unidades
Chumbador FCB (Parabolt) Ø12" (12,5mm)	48 unidades
<b>Área Total de Pintura</b>	<b>323,10 m²</b>

# Estrutura de Fechamento (2x)

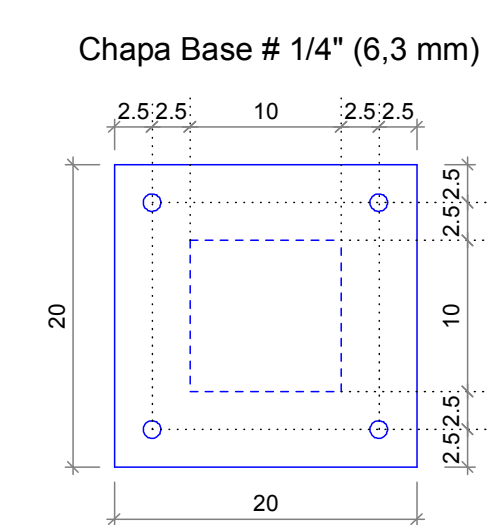


Quantitativo de aço			
Descrição	Comprimento (m)	Qnt	Peso Total (Kg)
Perfili 06	33,51	2x	999,60
Perfili 07	5,98	2x	84,50

Descrição	Volume (cm³)	Qnt	Peso Total (Kg)
Chapa Base #6,3 mm	252,00	5x2	19,76
Chapa Fechamento #3,0	6.642,00	2x	104,28
Chumbador FCB Ø12" (10mm)	-	20x2	40

Perfis  
ESC.: 1:25



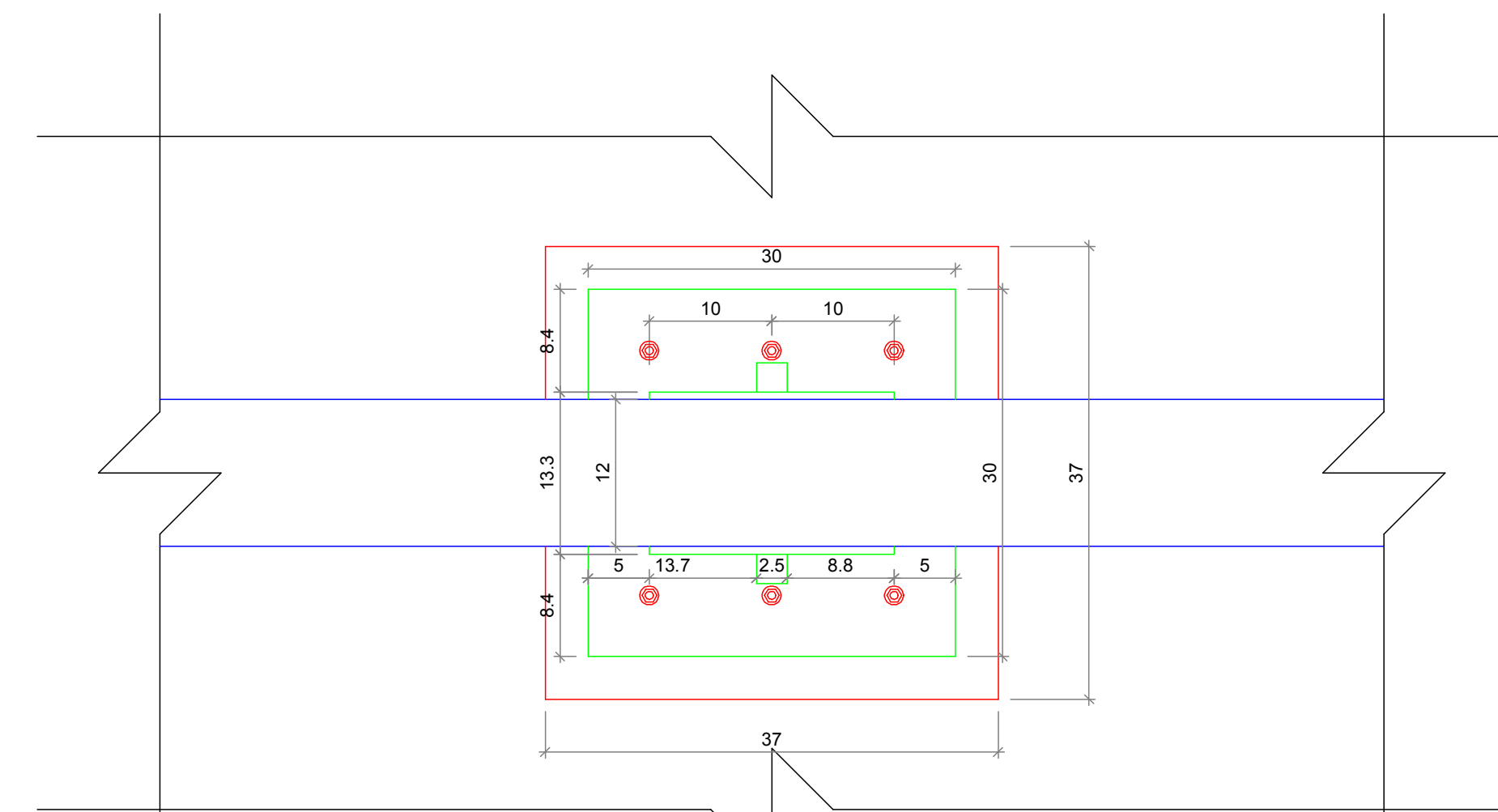
Cotas  
ESC.: 1:25

Observações para execução:  
 - Para execução das alvenarias deverão ser previstos elementos de ligação (Ferro cabelo ou tela de estuque) entre a estrutura metálica e a alvenaria;  
 - Para execução do reboco deverá ser colocada tela de estuque entre os painéis de alvenaria e os pilaretes metálicos, trespassando 30 cm para cada lado.

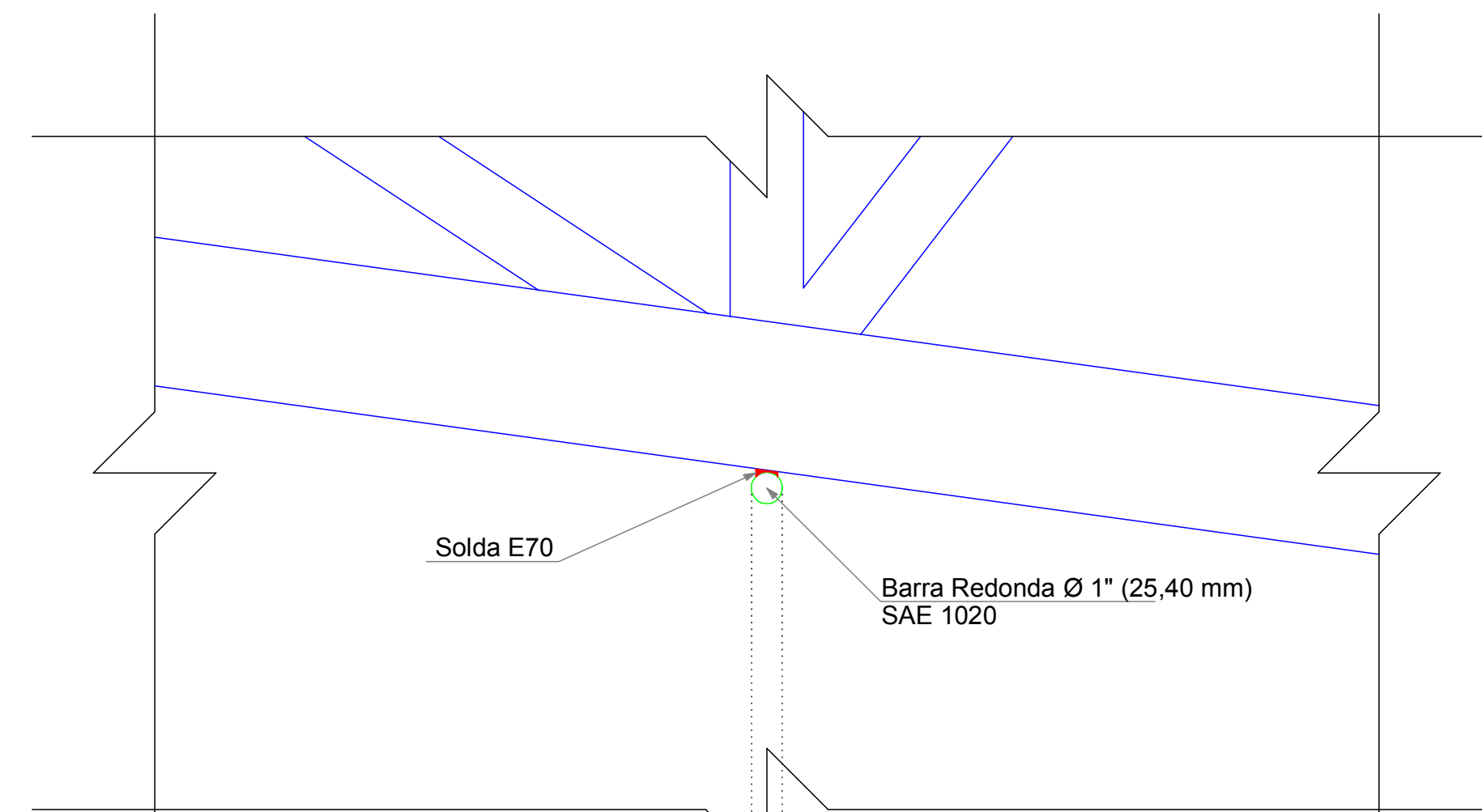
## NOTAS IMPORTANTES:

- Aço:**  
 - Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e firme à quente, dobrada.  
 - O Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300.  
 - Composição Química do Aço USI SAC 300:  
 C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P(máx) - 0,06; S (máx) - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6  
 fy (mm) 300 MPa e fu (mm) 400 MPa
- Eletrodo:**  
 - Tipo E7018, fe = 483 MPa.  
 Para as soldas do tipo Filé, esta deverá ser a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.  
 A garganta para as soldas do tipo Filé deverá ter no mínimo 3mm.  
 Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.  
 - Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ser soldados ao longo de toda área de contato.
- Parafusos, Porcas Hexagonais e Anilhas Lisas:**  
 - Aço Carbono Tipo ASTM A325 Tipo 3 Grau A.  
 - Tipo 3 Parafuso feito em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.
- Tratamento dos Elementos:**  
 - Todos os elementos deverão ser tratados com duas camadas.  
 - As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.  
 - Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.  
 - 1ª camada: Primer (Gardol 2 mãos)  
 - 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 mãos)  
 - Para perfis caídos os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.
- NORMAS UTILIZADAS:**  
 - NBR 8800 1986 - Projeto de estruturas de aço  
 - NBR 6120 1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações  
 - NBR 6121 2003 - Ação e segurança nas estruturas - Procedimento  
 - NBR 6122 1988 - Forças devidas ao vento em edificações  
 - NBR 6546 1998 - Chapas finas e fio de aço carbono para uso estrutural  
 - NBR 6548 1998 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

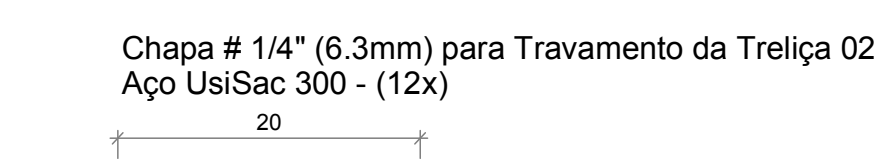
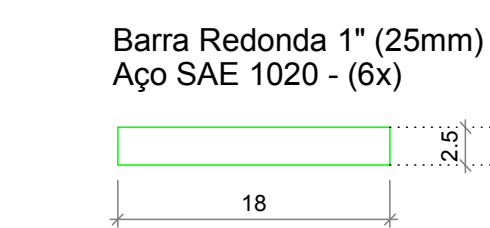
00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	
ENDEREÇO	SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160	
PROPRIETÁRIO	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
PROPRIETÁRIO	_____	
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	_____	
OP	CREA	_____
OP	CREA	_____
PROJETO ESTRUTURAL		
BRASILIA/DF	OBRA: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	DESENHO Nº
EstM	TÍTULO: Trelça 05 - Perfis, Cotas e Ângulos Estrutura de Fechamento - Perfis e Cotas	08/09
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fy: 300 MPa E: 200 GPa



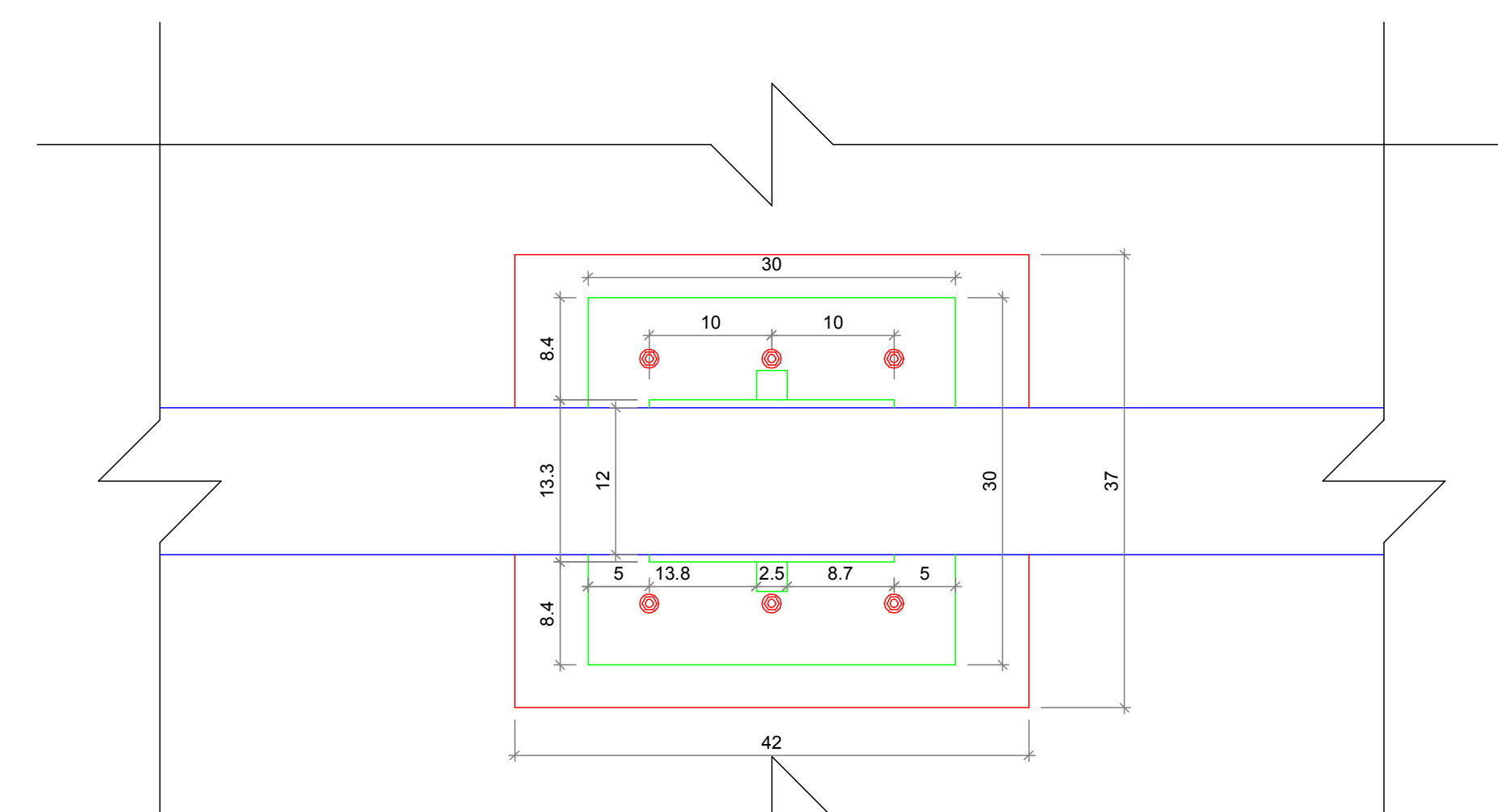
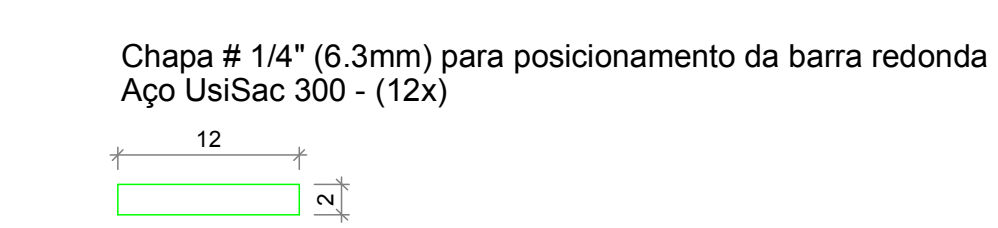
Vista Superior - Pilares P2, P3 e P4  
ESC.: 1:5



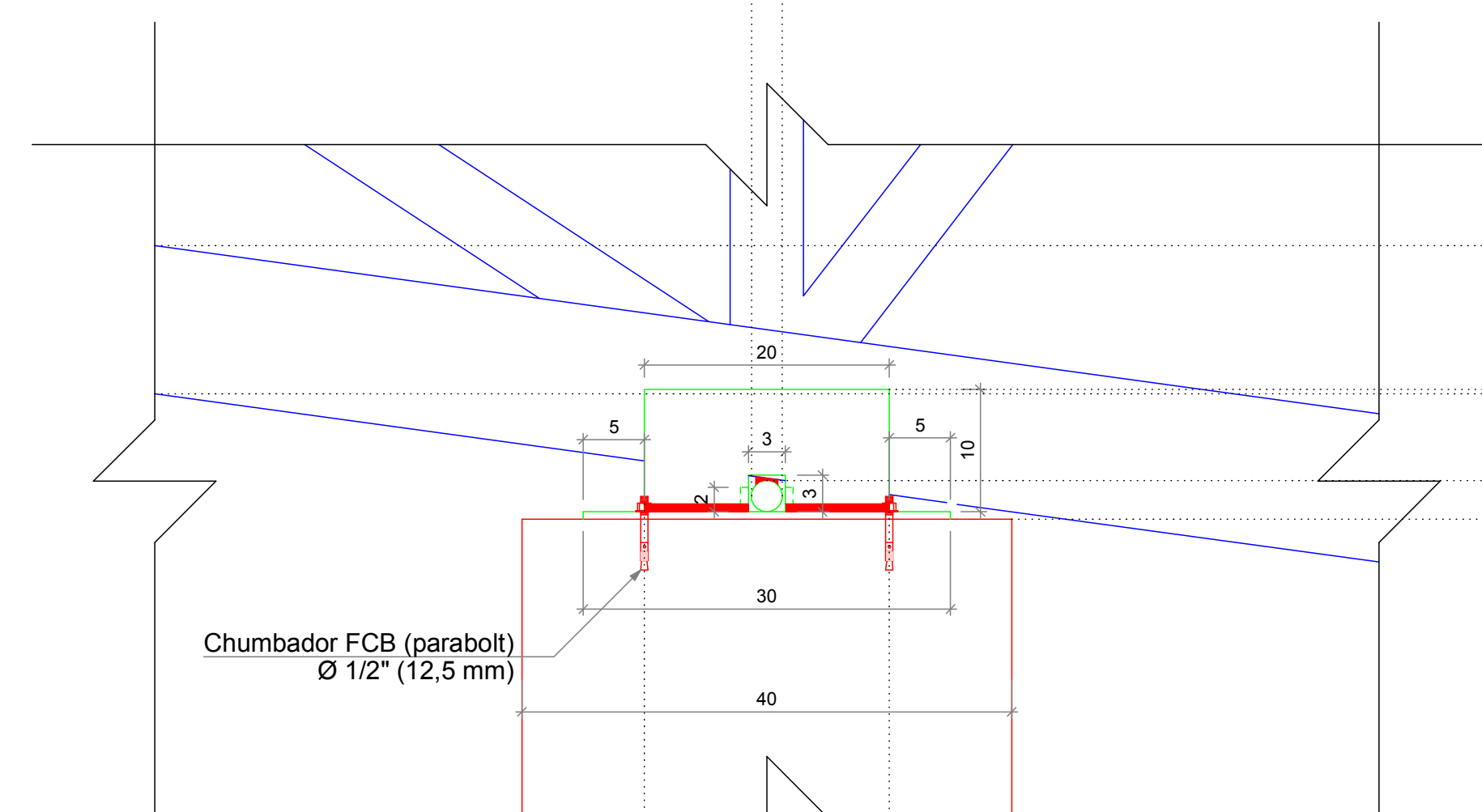
Detalhe de Ligação - Trelça 02  
ESC.: 1:5



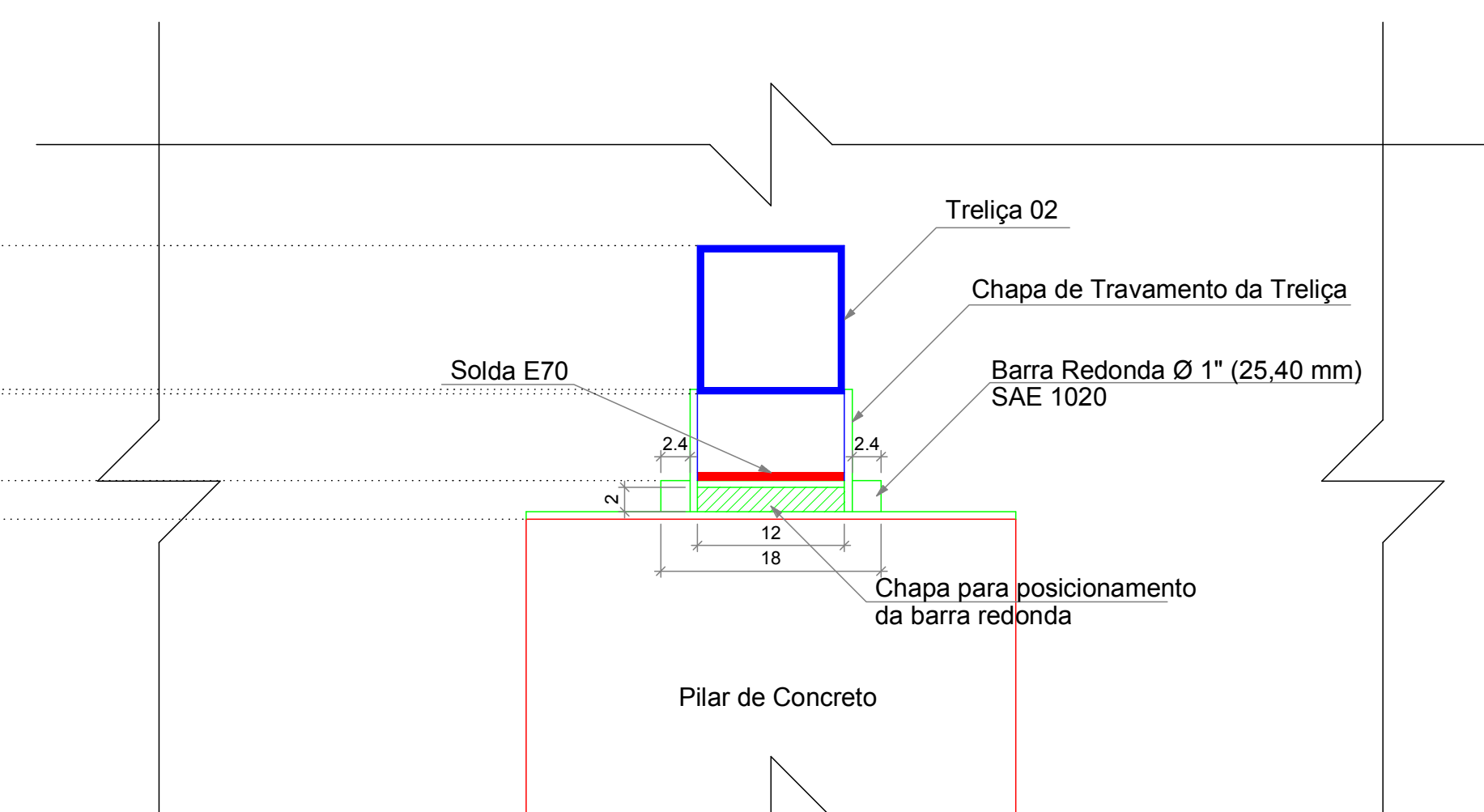
Obs: Essa chapa só deverá ser soldada a chapa base após o posicionamento da Trelça 02



Vista Superior - Pilares P21, P22 e P23  
ESC.: 1:5

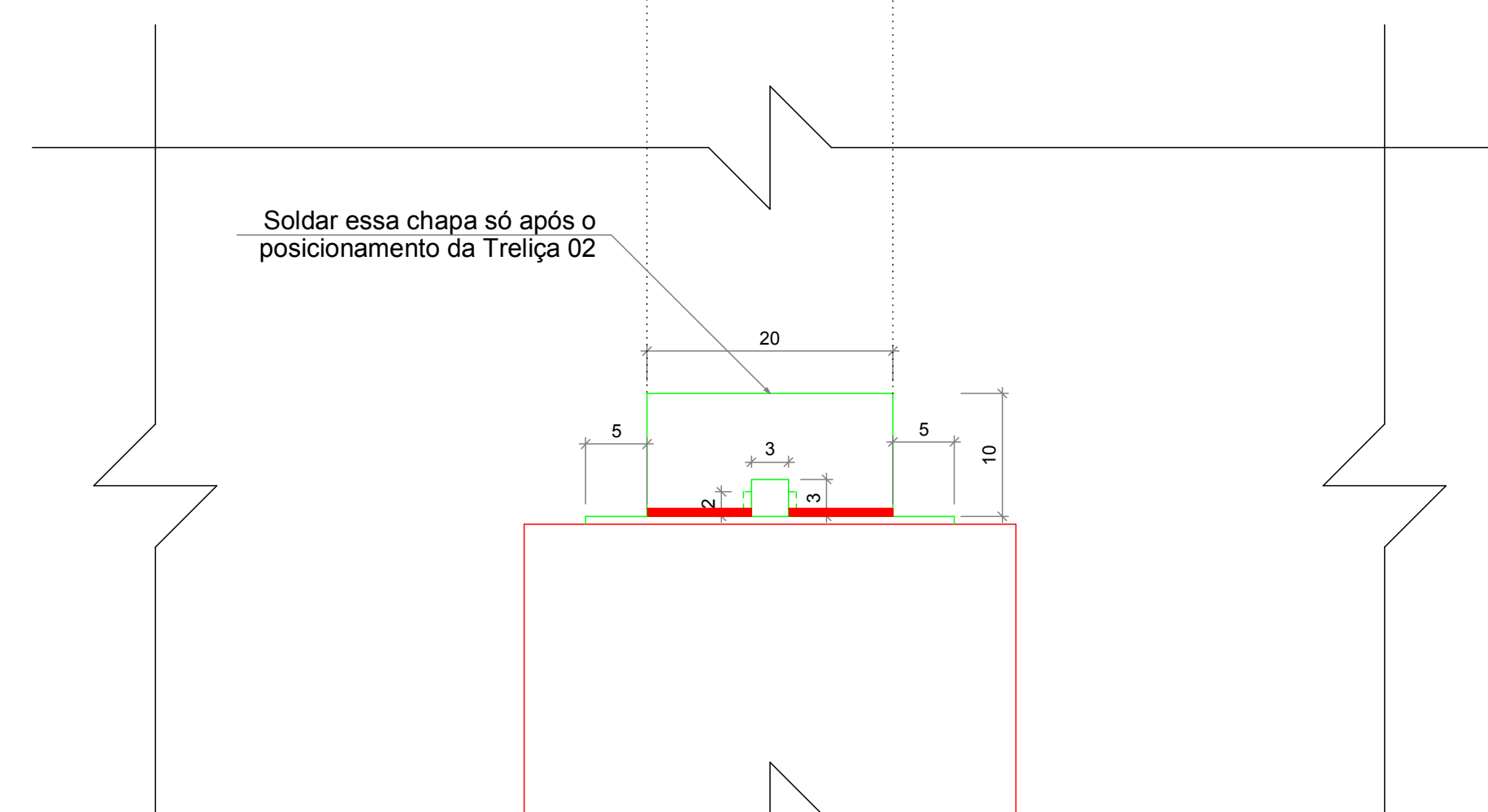


Detalhe de Ligação da Trelça 02 - Pilar  
ESC.: 1:5

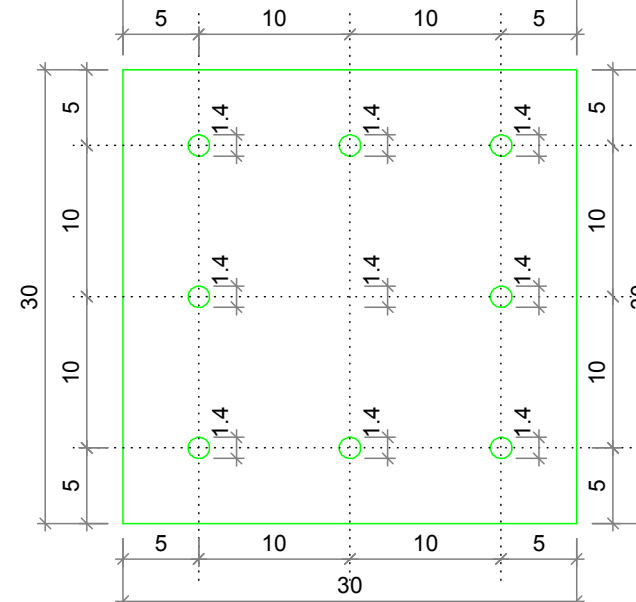
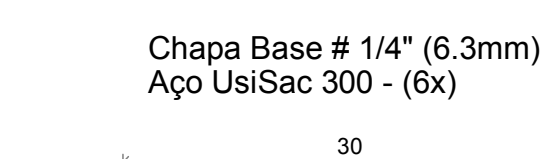


Vista Frontal  
ESC.: 1:5

Quantitativo de aço			
Descrição	Volume (cm³)	Qnt	Peso Total (Kg)
Barra Redonda	88,36	6x	4,16
Chapa de Travamento	120,33	2x6	11,34
Chapa de Posicionamento	15,12	2x6	1,42
Chapa Base	567,00	6x	26,71
Chumbador FCB Ø1/2\"/>			
Área de Pintura: 1,14 m²			



Detalhe de Ligação - Pilar  
ESC.: 1:5



**NOTAS IMPORTANTES:**

- Aço:**  
 - Todos os elementos deverão ser fabricados com chapas grossas e firme à quente, dobrada.  
 - O Aço a ser utilizado deverá ser o USI SAC 300.  
 - Composição Química do Aço USI SAC 300:  
 C (máx) - 0,20; Si (máx) - 0,5; Mn (máx) - 1,3; P(máx) - 0,06; S (máx) - 0,03; Cu - 0,05 a 0,4; Cr (máx) - 0,6  
 fy (mm) - 300 MPa e fu (mm) - 400 MPa
- Eletrodo:**  
 - Tipo E7018, fw = 485 MPa  
 - Para as soldas do tipo Filé, esta deverá ter a perna com a mesma dimensão da espessura da menor chapa a ser soldada.  
 - A garganta para as soldas do tipo Filé deverá ter no mínimo 3mm.  
 - Para as soldas do tipo Entalhe, esta deverá ter espessura mínima igual a espessura da menor chapa a ser soldada.  
 - Todos os elementos a serem soldados entre si deverão ser soldados ao longo de toda área de contato.
- Parafusos, Porcas Hexagonais e Anilhas Lisas:**  
 - Aço Carbono Tipo ASTM A325 Tipo 3 Grau A.  
 - Tipo 3 Parafuso feito em aço inoxidável de alta resistência e resistente a corrosão atmosférica.
- Tratamento dos Elementos:**  
 - Todos os elementos deverão ser primados com duas camadas.  
 - As superfícies deverão estar limpas de poeira, umidade, óleo e pinturas antigas.  
 - Antes da Pintura a superfície deverá ser lixada.  
 - 1ª camada: Primer (Granada 2 médio)  
 - 2ª camada: Tinta para acabamento (Esmalte Acrílico 2 médio)  
 - Para parte exposta os perfis deverão receber pintura de fundo, tipo zarcão, em seu interior.

- NORMAS UTILIZADAS:**  
 - NBR 8800-1986 - Projeto de estruturas de aço  
 - NBR 8120-1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações  
 - NBR 8681-2003 - Ações e reações nas estruturas - Procedimento  
 - NBR 8123-1988 - Forças devidas ao vento em edificações  
 - NBR 8646-1988 - Chapas firmes à fôr de aço carbono para uso estrutural  
 - NBR 8646-1988 - Chapas espessas de aço carbono para uso estrutural

00	Emissão Inicial	14/01/2014
----	-----------------	------------

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
01	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)	

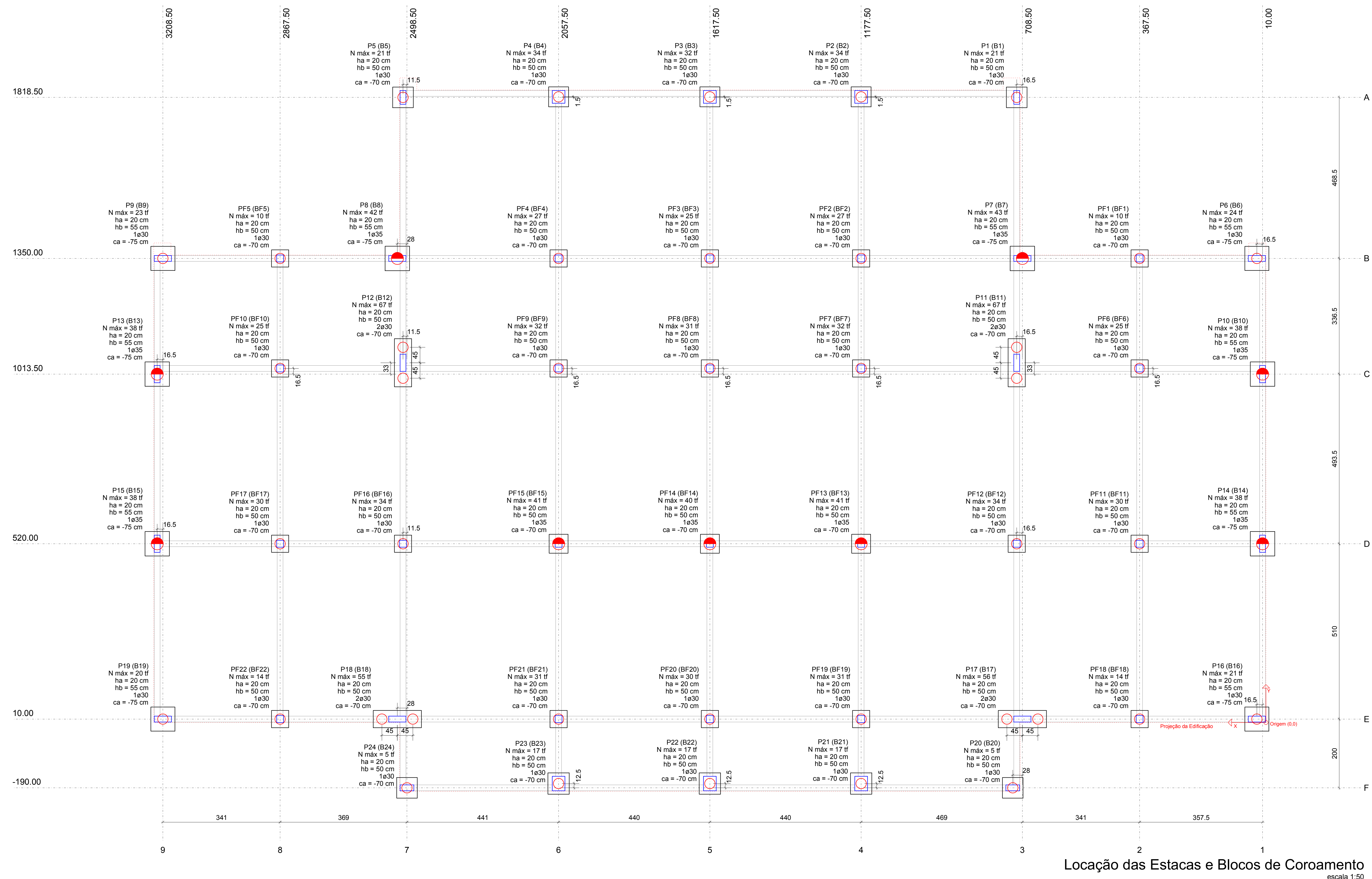
ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160  
 PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF  
 AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_  
 AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

OP	CREA
OP	CPDF

PROJETO ESTRUTURAL			
BRASILIA-DF	OBRA:	DESENHO Nº	
	Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)		
	Detalhe da Ligação Pilares -Trelças 02		
UNIDADE:	ESCALA:	Fy:	E:
cm	1:50	300 MPa	200 GPa

EstM 09/09



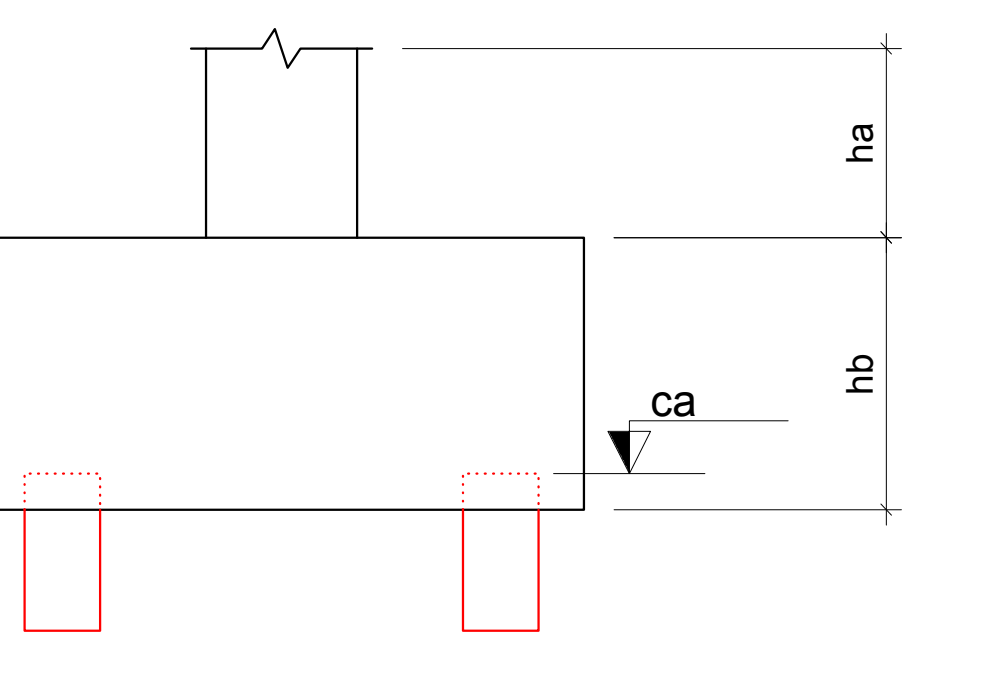
**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
9xArmEst35	CA60	1	5,0	207	88	18216
41xArmEst 30	CA60	2	12,5	45	507	22815
	CA60	1	5,0	943	72	67696
	CA60	2	10,0	205	508	104140

**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	10,0	1041,4	706,3
CA60	12,5	228,2	241,8
CA60	5,0	861,2	146
<b>PESO TOTAL</b>			
CA50		948	
CA60		146	

Vol. de concreto total (C-20) = 75,09 m³



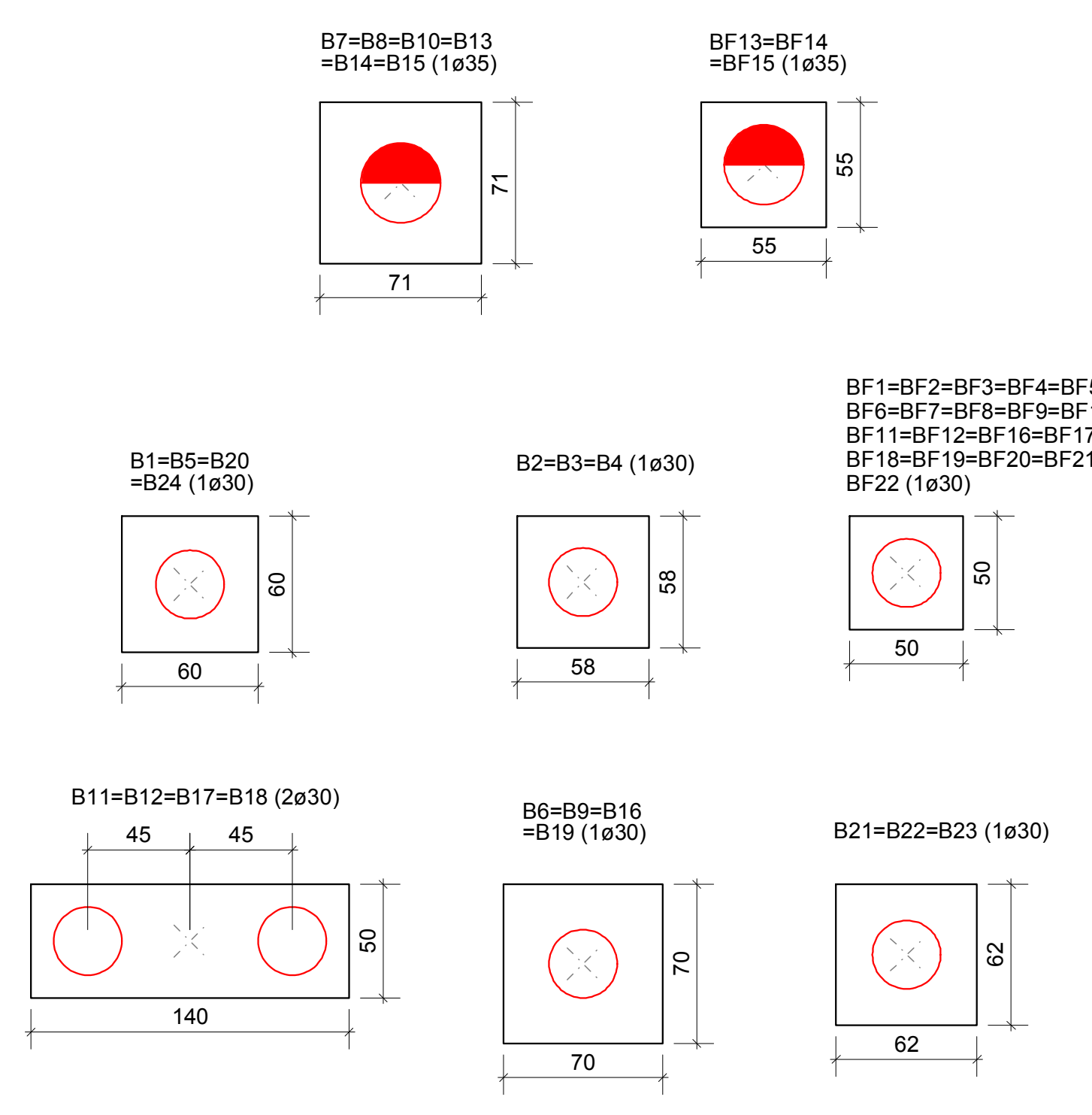
**Estacas Hélice Contínua**

Diâmetro nominal (cm)	Quantidade
30	41
35	9

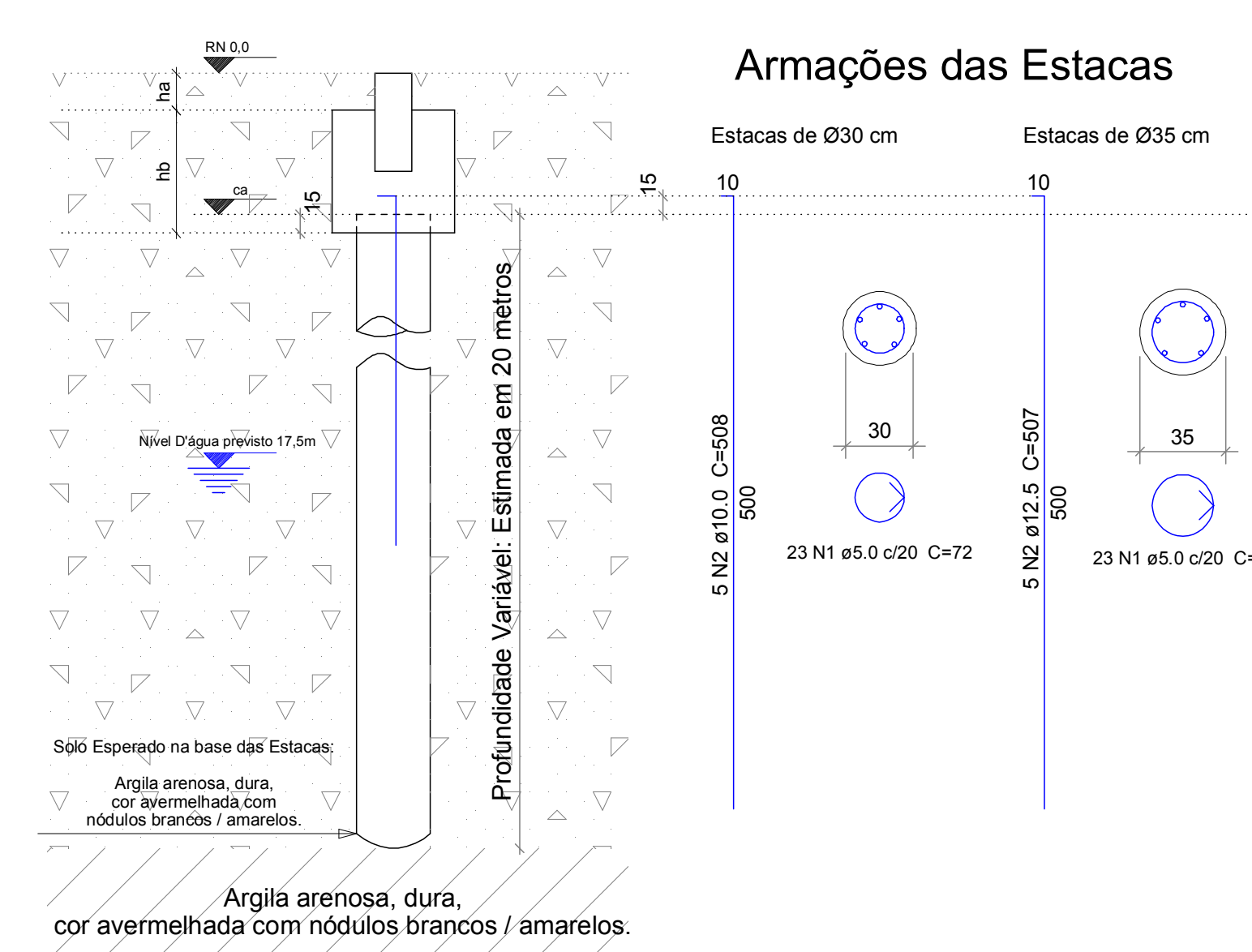
**Legenda das Estacas**

- Estacas Hélice Contínua Ø 30 cm  
Capacidade de carga admissível: 39 tf
- Estacas Hélice Contínua Ø 35 cm  
Capacidade de carga admissível: 47 tf

**Localização das Estacas e Blocos de Coroamento**  
escala 1:50



**Legenda dos Blocos de Coroamento**  
escala 1:25



- Notas:**
- Laudo de Sondagem nº: RL-MEK-DF 1422/12 Empresa MEKSOL, furos 11 a 15;
  - Estacas Escavadas do tipo Hélice Contínua Monitorada Ø nominal 30 e 35 cm;
  - Concreto das Estacas fck = 20MPa;
  - A armadura longitudinal das estacas deverá ser fideada após a concretagem com comprimento de 5 m.
  - A profundidade mínima atingida pelas Estacas deverá ser 20 m a contar da Cota de Arrasamento (ca);
  - Para preparação dos blocos de coroamento a cabeça das estacas deverão ser escarificadas a fim de remover o concreto ruim;
  - As estacas deverão entrar no bloco, 15 cm, além de garantir a ligação entre eles;
  - O concreto dos Blocos de Coroamento deverá ser devidamente vibrado, fck=25MPa;
  - Após atingida a profundidade prevista deve-se chamar o engenheiro responsável, para liberação da concretagem;
  - Deverá ser prevista uma camada de concreto magro para preparação do fundo dos blocos de coroamento antes da concretagem dos mesmos.

**Detalhe Genérico das Fundações**

Pilar	Carga Máx. (tf)	Fx (tf)	Fy (tf)	Nome	Bloco		Estacas				
					Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	ne	de (cm)	ca (cm)
P1	21	2	3	B1	60	60	20	50	1	30	-70
P2	34	1	6	B2	58	58	20	50	1	30	-70
P3	32	0	5	B3	58	58	20	50	1	30	-70
P4	34	1	6	B4	58	58	20	50	1	30	-70
P5	21	2	3	B5	60	60	20	50	1	30	-70
P6	24	1	1	B6	70	70	20	55	1	30	-75
P7	43	5	1	B7	71	71	20	55	1	35	-75
P8	42	5	1	B8	71	71	20	55	1	35	-75
P9	23	1	1	B9	70	70	20	55	1	30	-75
P10	38	1	1	B10	71	71	20	55	1	35	-75
P11	67	2	4	B11	140	50	20	50	2	30	-70
P12	67	2	4	B12	140	50	20	50	2	30	-70
P13	38	1	2	B13	71	71	20	55	1	35	-75
P14	38	3	1	B14	71	71	20	55	1	35	-75
P15	38	3	1	B15	71	71	20	55	1	35	-75
P16	21	2	2	B16	70	70	20	55	1	30	-75
P17	50	5	3	B17	140	50	20	50	2	30	-70
P18	55	5	3	B18	140	50	20	50	2	30	-70
P19	20	2	2	B19	70	70	20	55	1	30	-75
P20	5	2	1	B20	60	60	20	50	1	30	-70
P21	17	1	1	B21	62	62	20	50	1	30	-70
P22	17	0	1	B22	62	62	20	50	1	30	-70
P23	17	1	1	B23	62	62	20	50	1	30	-70
P24	5	2	1	B24	60	60	20	50	1	30	-70
PF1	10	1	1	BF1	50	50	20	50	1	30	-70
PF2	27	1	2	BF2	60	60	20	50	1	30	-70
PF3	25	0	2	BF3	50	50	20	50	1	30	-70
PF4	27	1	2	BF4	50	50	20	50	1	30	-70
PF5	10	1	1	BF5	50	50	20	50	1	30	-70
PF6	25	1	1	BF6	60	60	20	50	1	30	-70
PF7	32	1	2	BF7	50	50	20	50	1	30	-70
PF8	31	0	2	BF8	50	50	20	50	1	30	-70
PF9	32	1	2	BF9	50	50	20	50	1	30	-70
PF10	25	1	1	BF10	60	60	20	50	1	30	-70
PF11	30	1	1	BF11	50	50	20	50	1	30	-70
PF12	34	2	1	BF12	50	50	20	50	1	30	-70
PF13	41	1	1	BF13	55	55	20	50	1	35	-70
PF14	40	0	1	BF14	55	55	20	50	1	30	-70
PF15	41	1	1	BF15	55	55	20	50	1	35	-70
PF16	34	2	1	BF16	50	50	20	50	1	30	-70
PF17	30	1	1	BF17	50	50	20	50	1	30	-70
PF18	14	1	4	BF18	50	50	20	50	1	30	-70
PF19	31	1	3	BF19	50	50	20	50	1	30	-70
PF20	30	0	2	BF20	50	50	20	50	1	30	-70
PF21	31	1	3	BF21	50	50	20	50	1	30	-70
PF22	14	1	4	BF22	50	50	20	50	1	30	-70

**NOTAS IMPORTANTES:**

**CONCRETO:**  
Fator α = 0,8  
Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/m³  
Dimensão máxima do agregado: 19mm  
A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
Para estruturas a serem executadas em contato com o ar livre, utilizar o cimento Portland tipo CP-III.

**RECORRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
- Pilares: 2,5 cm  
- Vigas: 2,5 cm  
- Lajes: 2,0 cm  
Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.

**NORMAS UTILIZADAS:**  
NBR-6118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.  
NBR-6120/1998 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
NBR-6123/1998 - Forças devidas ao vento em edificações.  
NBR-1493/2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.  
NBR-12652/1988 - Concreto - Projeto, controle e recebimento.  
NBR-8953/1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência.  
NBR-8681/2003 - Adesão e separação nas estruturas - Procedimento.  
NBR-6122/1996 - Projeto e Execução de Fundações.

00 Emissão Inicial 14/01/2014

REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)

DATA: 14/01/2014

ENDEREÇO: SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF - CEP 70.910-160

PROPRIETÁRIO: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF

AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

PROJETO DE FUNDAÇÃO

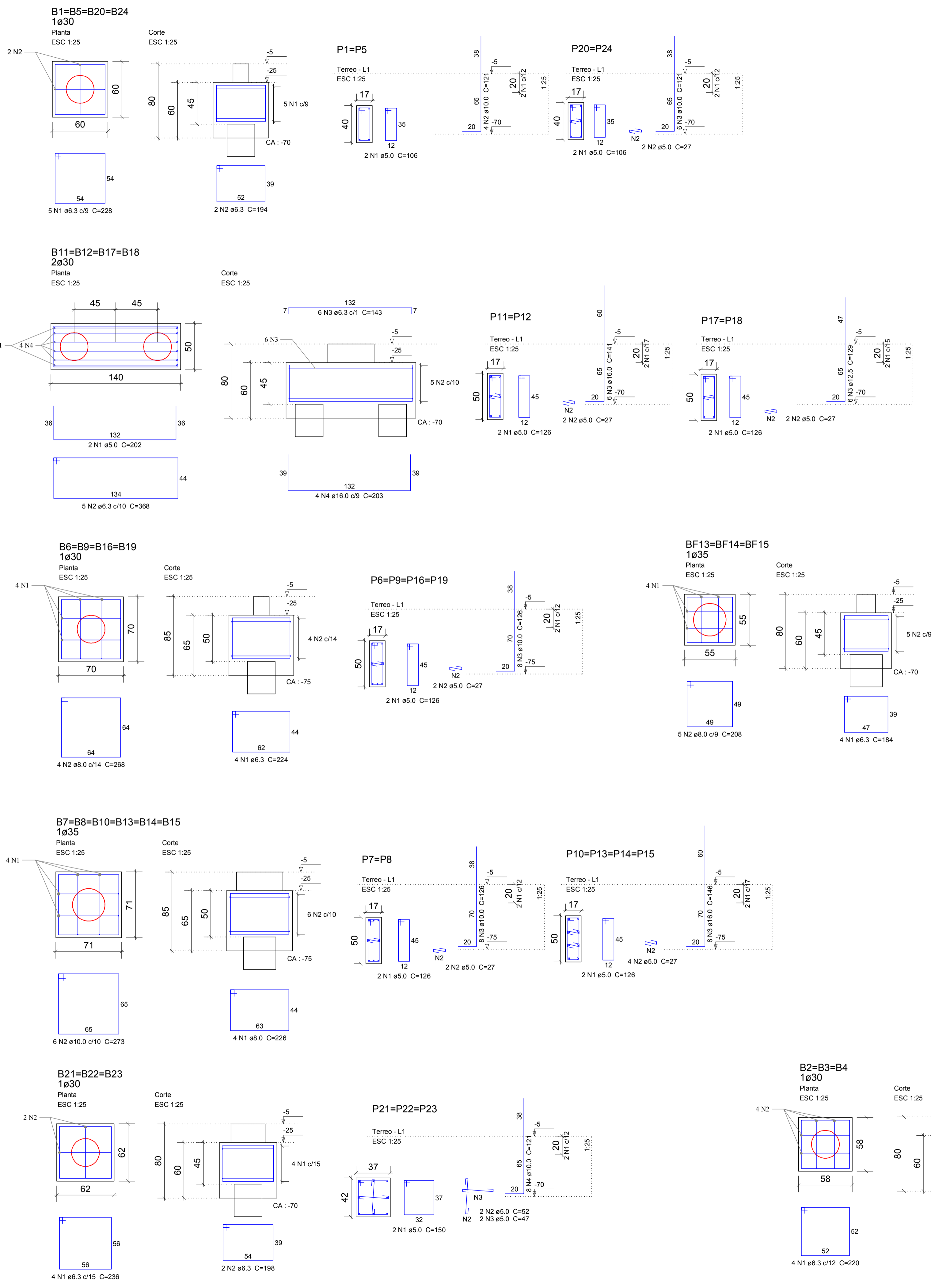
TÍTULO: Localização das Estacas e dos Blocos de Coroamento

BRASIL/DF: \_\_\_\_\_

ORÇ: \_\_\_\_\_

DESENHO Nº: 01/02

UNIDADE: cm ESCALA: 1:50 FOL: 20/25 MPa E: 21,8 GPa



**Relação do aço**

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
4xB1	CA50	1	6.3	20	228	4560
3xB2	CA50	2	6.3	8	194	1552
4xB6	CA50	1	6.3	12	220	2640
6xB7	CA50	1	8.0	24	226	5424
4xB11	CA50	2	6.3	20	273	9828
	CA60	1	5.0	8	202	1616
	CA50	2	6.3	20	368	7360
	CA50	3	6.3	24	143	3432
	CA50	4	16.0	16	203	3248
3xB21	CA50	1	6.3	12	236	2832
	CA50	2	6.3	6	198	1188
19xBF12	CA50	1	6.3	76	174	13224
	CA50	2	8.0	76	188	14268
3xBF13	CA50	1	6.3	12	184	2208
	CA50	2	8.0	15	208	3120
2xP1=P5	CA60	1	5.0	4	106	424
	CA50	2	10.0	8	121	968
2xP7=P8	CA60	1	5.0	4	126	504
	CA60	2	5.0	4	27	108
	CA50	3	10.0	16	126	2016
3xP2=P3=P4	CA60	1	5.0	6	140	840
	CA60	2	5.0	12	47	564
	CA50	3	10.0	24	121	2904
2xP11=P12	CA60	1	5.0	4	126	504
	CA60	2	5.0	4	27	108
	CA50	3	16.0	12	141	1692
2xP17=P18	CA60	1	5.0	4	126	504
	CA60	2	5.0	4	27	108
	CA50	3	12.5	12	129	1548
2xP20=P24	CA60	1	5.0	4	106	424
	CA60	2	5.0	4	27	108
	CA50	3	10.0	12	121	1452
3xP21=P22=P23	CA60	1	5.0	6	150	900
	CA60	2	5.0	6	52	312
	CA60	3	5.0	6	47	282
	CA50	4	10.0	24	121	2904
4xP6=P9=P16=P19	CA60	1	5.0	8	126	1008
	CA60	2	5.0	8	27	216
	CA50	3	10.0	32	126	4032
4xP10=P13=P14=P15	CA60	1	5.0	8	126	1008
	CA60	2	5.0	16	27	432
	CA50	3	16.0	32	146	4672

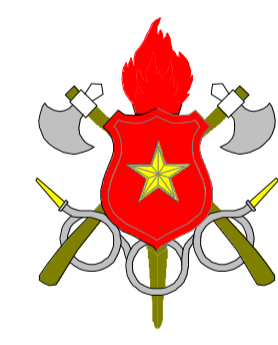
**Resumo do aço**

AÇO	DIAM	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	448.6	120.8
	8.0	271.2	117.7
	10.0	241.1	163.5
	12.5	15.5	16.4
	16.0	96.2	166.9
	5.0	99.7	16.9
CA60			
PESO TOTAL			
CA50		585.2	
CA60		16.9	

Vol. de concreto total (C-25) = 9.9 m³  
Área de forma total = 68.66 m²

**NOTAS IMPORTANTES:**

- CONCRETO:**  
-Fator α/c < 0.6  
-Consumo mínimo de cimento: 350 Kg/M3  
-Dimensão máxima do agregado: 19mm  
-A cura do concreto deverá ser de no mínimo 5 dias  
-Para desforma e retirada de escoramento contactar o engenheiro responsável.
- RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS:**  
-Elementos estruturais em contato direto com o solo: 3cm  
-Pilares: 2.5 cm  
-Vigas: 2.5 cm  
-Lajes: 2.0 cm  
-Esses recobrimentos deverão ser garantidos com o uso de espaçadores.
- NORMAS UTILIZADAS:**  
-NBR-6118:2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
-NBR-6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.  
-NBR-6123:1968 - Forças devidas ao vento em edificações.  
-NBR-14931:2003 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento  
-NBR-12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento  
-NBR-8953:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência  
-NBR-8651:2003 - Apêndices e segurança nas estruturas - Procedimento  
-NBR-6122:1996 - Projeto e Execução de Fundações

00	Emissão Inicial	14/01/2014
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>		
ENDEREÇO: <b>SGAN, 916, AE S/Nº, Brasília - DF , CEP 70.910-160</b>		
PROPRIETÁRIO: <b>Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF</b>		
AUTOR DO PROJETO: <b>Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO	Cap Bruno Matos CREA: 12764/D-DF	
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GOF	CREA	
	CBMDF	

<b>PROJETO DE FUNDAÇÃO</b>			
BRASILIA-DF	OBRA: <b>Garagem Operacional A - Asa Norte (espelhado)</b>	DESENHO Nº	
<b>FND</b>	TÍTULO: <b>Armações dos Blocos de Coroamento e Arranque dos Pilares</b>	<b>02/02</b>	
UNIDADE: cm	ESCALA: 1:50	Fck: 20/25 MPa	E: 21.8 GPa