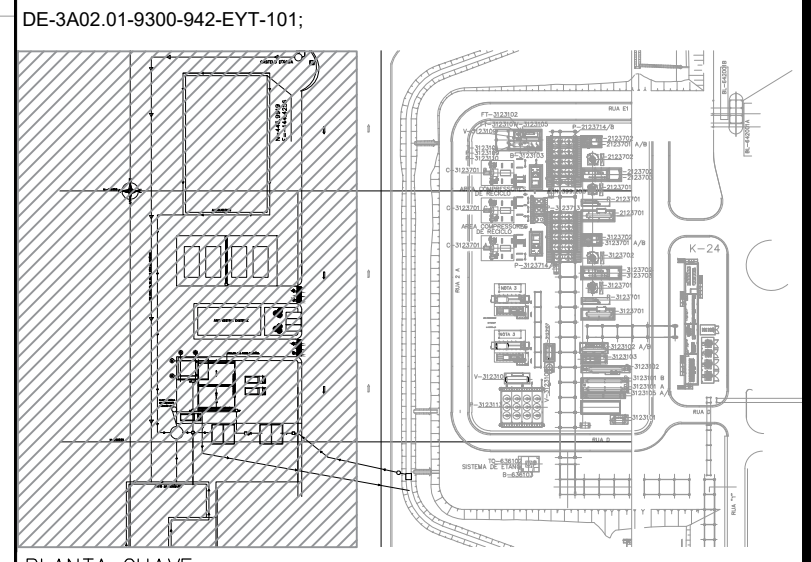


DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA



NOTAS GERAIS

- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - PARA DOCUMENTOS COMPLEMENTARES, VER :
DE-9450.03-822H-700-LYX-001; MC-9450.03-822H-700-LYX-002;
DE-9450.03-822H-700-LYX-002; MC-9450.03-822H-182-LYX-001;
MC-9450.03-822H-183-LYX-001; MC-9450.03-822H-140-LYX-001;
MD-9450.03-822H-000-LYX-001; DE-9450.03-822H-182-LYX-001;
DE-9450.03-822H-140-LYX-001; DE-9450.03-822H-183-LYX-001;
DE-9450.03-822H-190-LYX-001; LD-9450.03-822H-000-LYX-001.
- 5 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMIÇÃO ORIGINAL - LIBERADO P/DETALHAMENTO	22/10/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYNX: DE-9450.03-822H-190-LYX-001-P0001	RESP. TEC.: RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	CREA: 5062376520 - SP
	ARQ. ELETRÔNICO: OS-062-2022.01-LYX/PCM5	DE-9450.03-822H-190-LYX-001-P0001.DWG

BR PETROBRAS	G&E/UN-AGN/APSP/PPME
---------------------	----------------------

CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

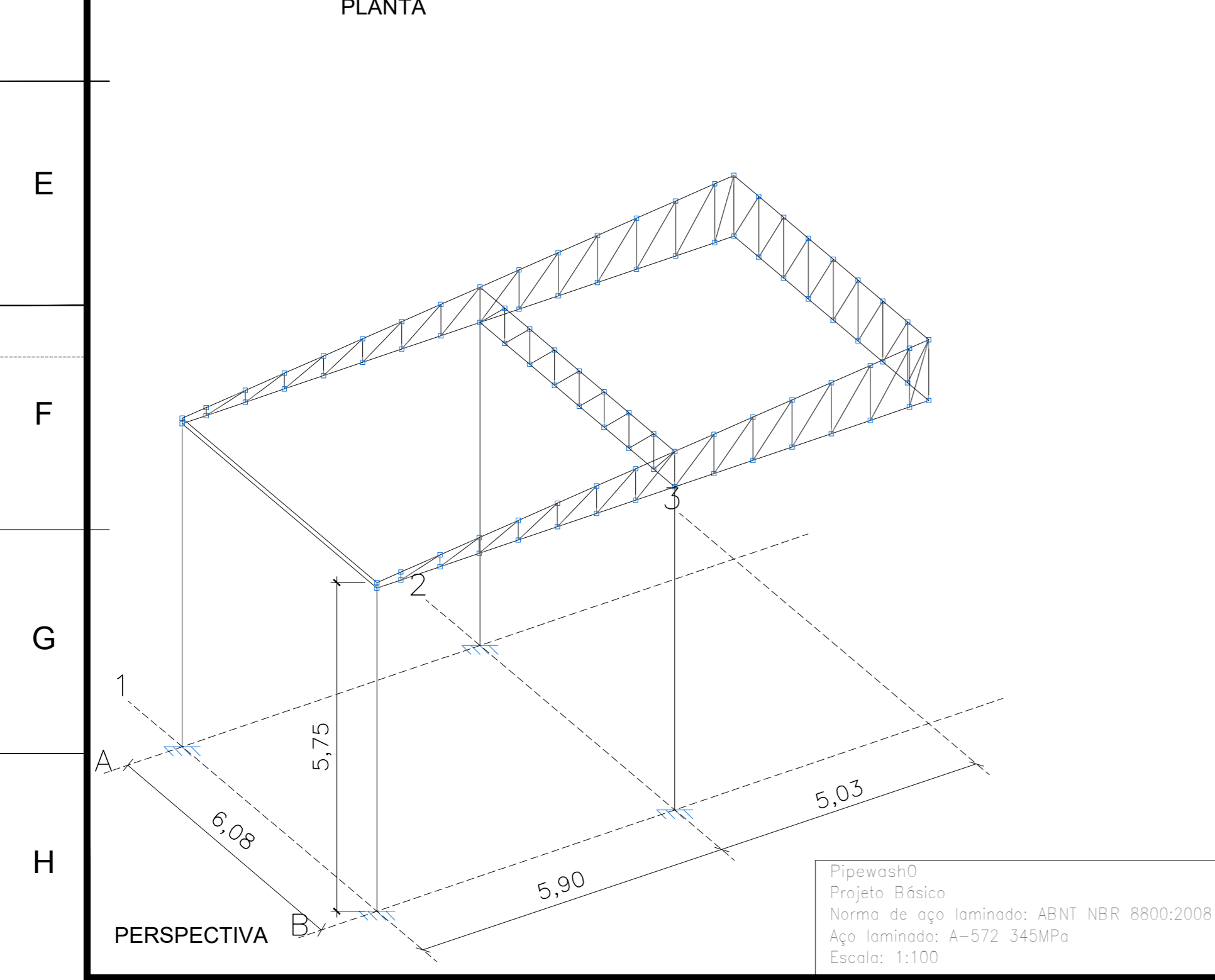
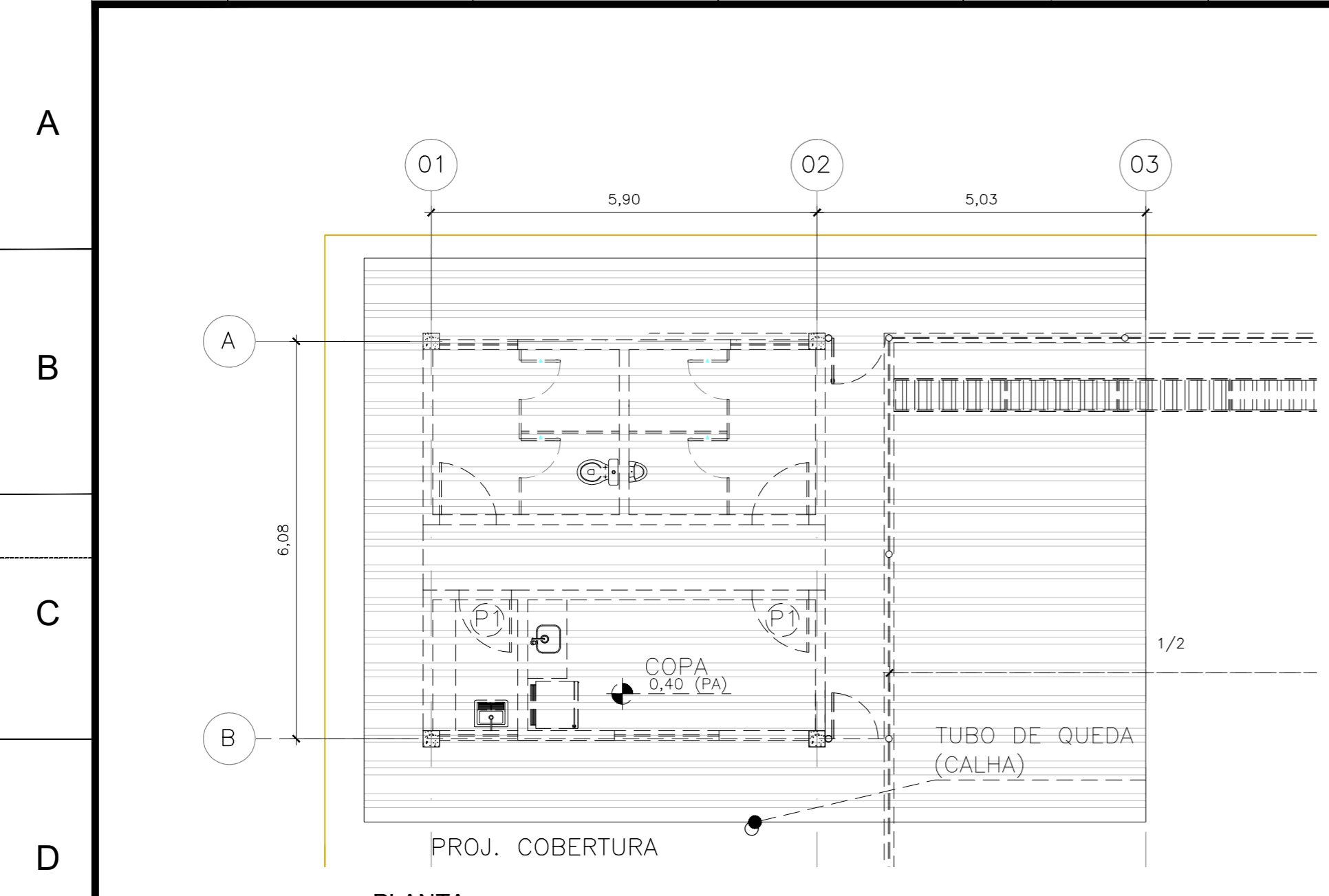
PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

ÁREA: **822H**

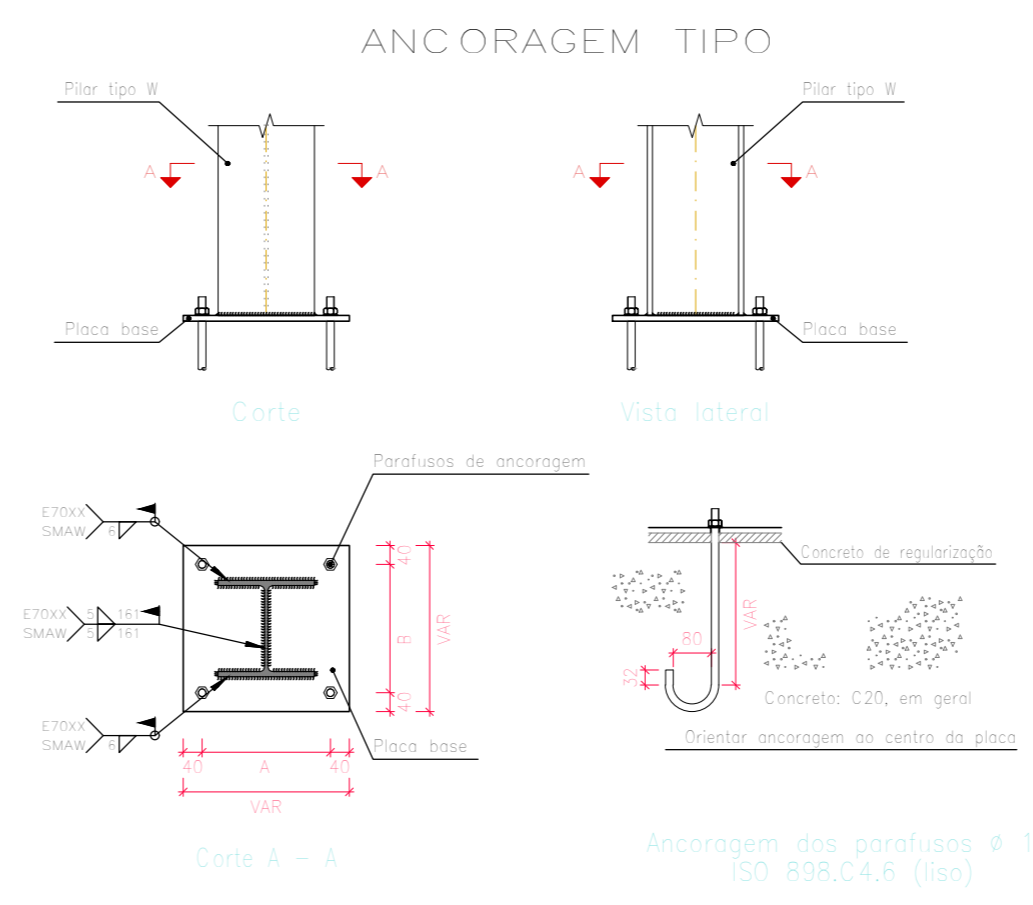
TÍTULO: **PROJETO BÁSICO
PIPE WASH - IMPLANTAÇÃO GERAL**

PROJ. PLAN	EXEC. ANDREA	VERIF. RICARDO
APROV. RICARDO	ESCALA: 1:200	FOLHA 01 de 05

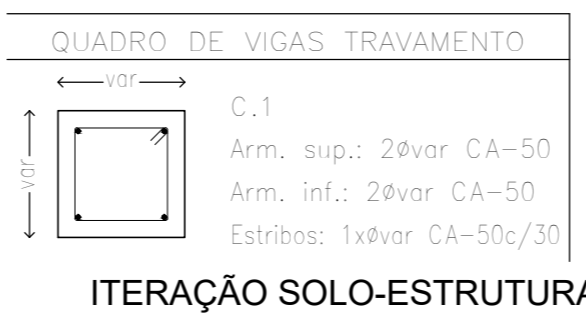
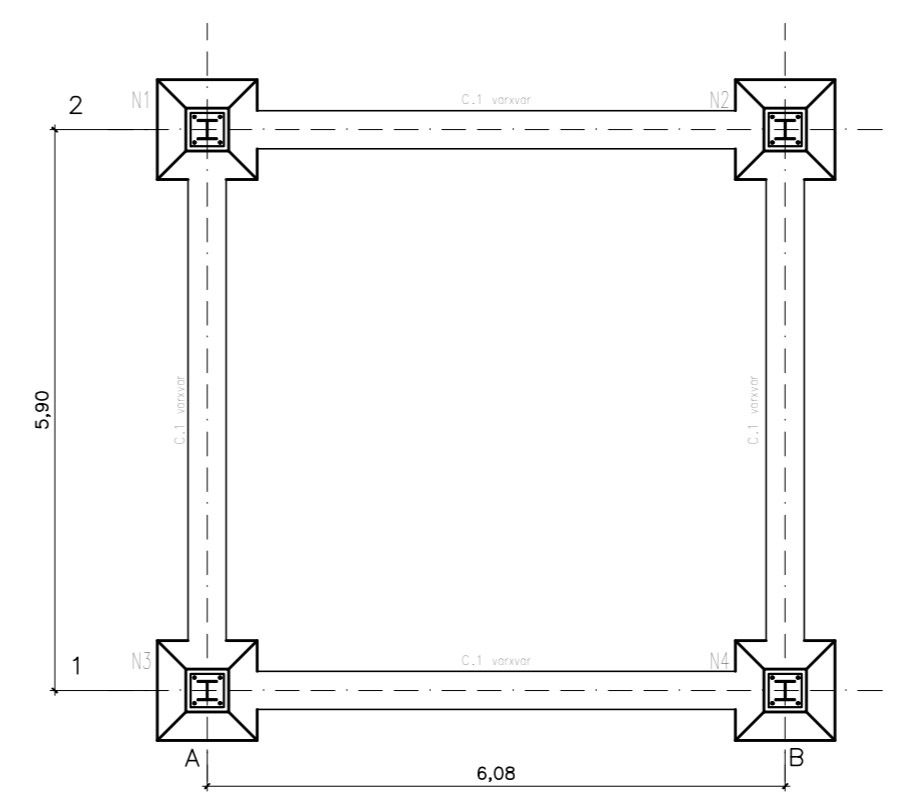
INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME	
DATA 22/10/2022	Nº	DE-9450.03-822H-190-LYX-001-P0001	



Pipewash0
Projeto Básico
Norma de aço laminado: ABNT NBR 8800:2008
Aço laminado: A-572 345MPa
Escala: 1:100



ITERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA

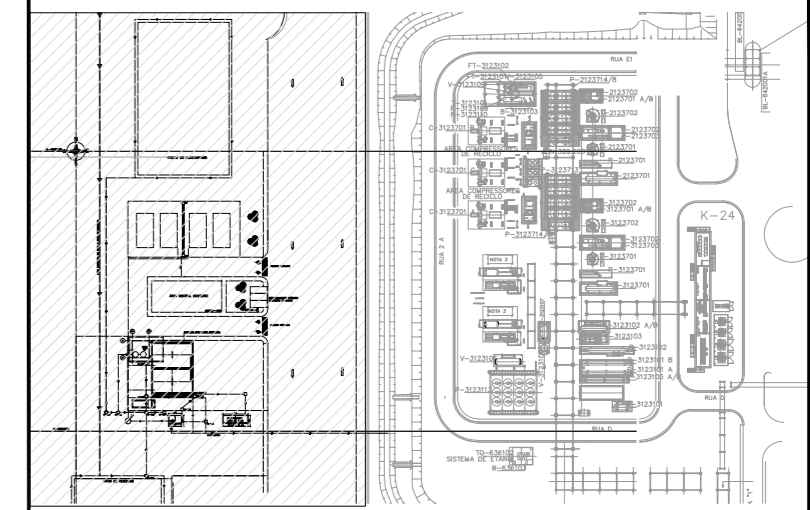


ITERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA

Pipewash0
Projeto Básico
Escala: 1:50

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-3A02.01-9300-942-EYT-101 - PLANTA DE ARRANJO GERAL ADEQUAÇÃO



NOTAS GERAIS

- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - PARA DETALHAMENTO, CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - A TENSÃO ADMISSÍVEL A SER CONSIDERADO NO DETALHAMENTO PARA AS FUNDAÇÕES DEVE SER DE 0,25 Kg/CM2, CONFORME DEFINIDO PELA PETROBRAS;
- 5 - SOB A FUNDAÇÃO DIRETA (SAPATAS) E SOB O PAVIMENTO (INTERTRAVADOS E CONCRETO ARMADO) O DETALHAMENTO DEVE PREVER A TROCA DE SOLO (SUPERFICIAL, SUB-BASE E BASE);

INFORMAÇÕES BÁSICAS

- 1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DE COBERTURA = ~67,0 m²
- 2 - QUALQUER INTERFERÊNCIA ENCONTRADA NO LOCAL OU DISCREPÂNCIA NO PROJETO DE DETALHAMENTO DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA A FISCALIZAÇÃO PARA AS NECESSARIAS PROVIDÊNCIAS. PARA ESSE PROJETO BÁSICO NÃO FORAM CONTEMPLADAS ANÁLISE E ATUALIZAÇÕES EM DOCUMENTOS "UNDERGROUNDS" EXISTENTES A PEDIDO DA FISCALIZAÇÃO;
- 3 - O DETALHAMENTO DEVE CONSIDERAR AS SEGUINTE NORMAS: 6118, ABNT NBR 6120, ABNT NBR 6122, ABNT NBR 8800, ABNT NBR 9061, NORMAS PETROBRAS N-293, N-1784;
- 4 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMISSÃO INICIAL	20/11/2022	RAFAEL	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-IPBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYX: DE-9450.03-822H-140-LYX-001	RESP. TEC.: RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	CREA: 5062376520 - SP
	OS-062-2022.01-LYX/PCMS	ARQ. ELETRÔNICO: DE-9450.03-822H-140-LYX-001.DWG



CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

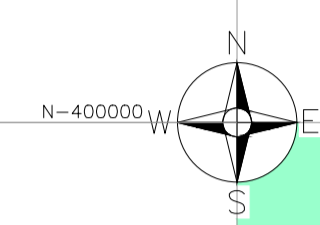
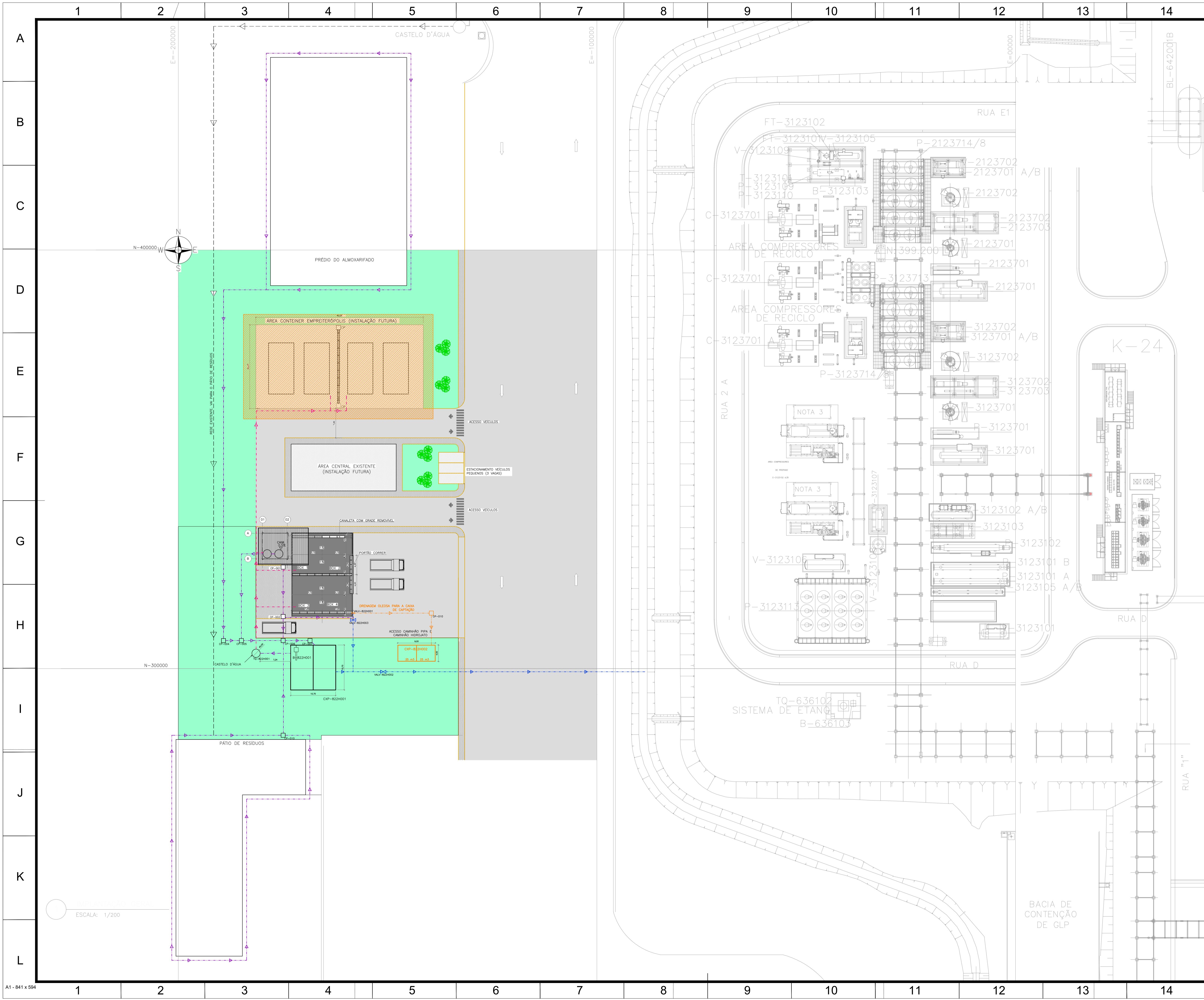
PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

AREA: **822H**

TITULO: **PROJETO BÁSICO PIPE WASH COBERTURA METÁLICA**

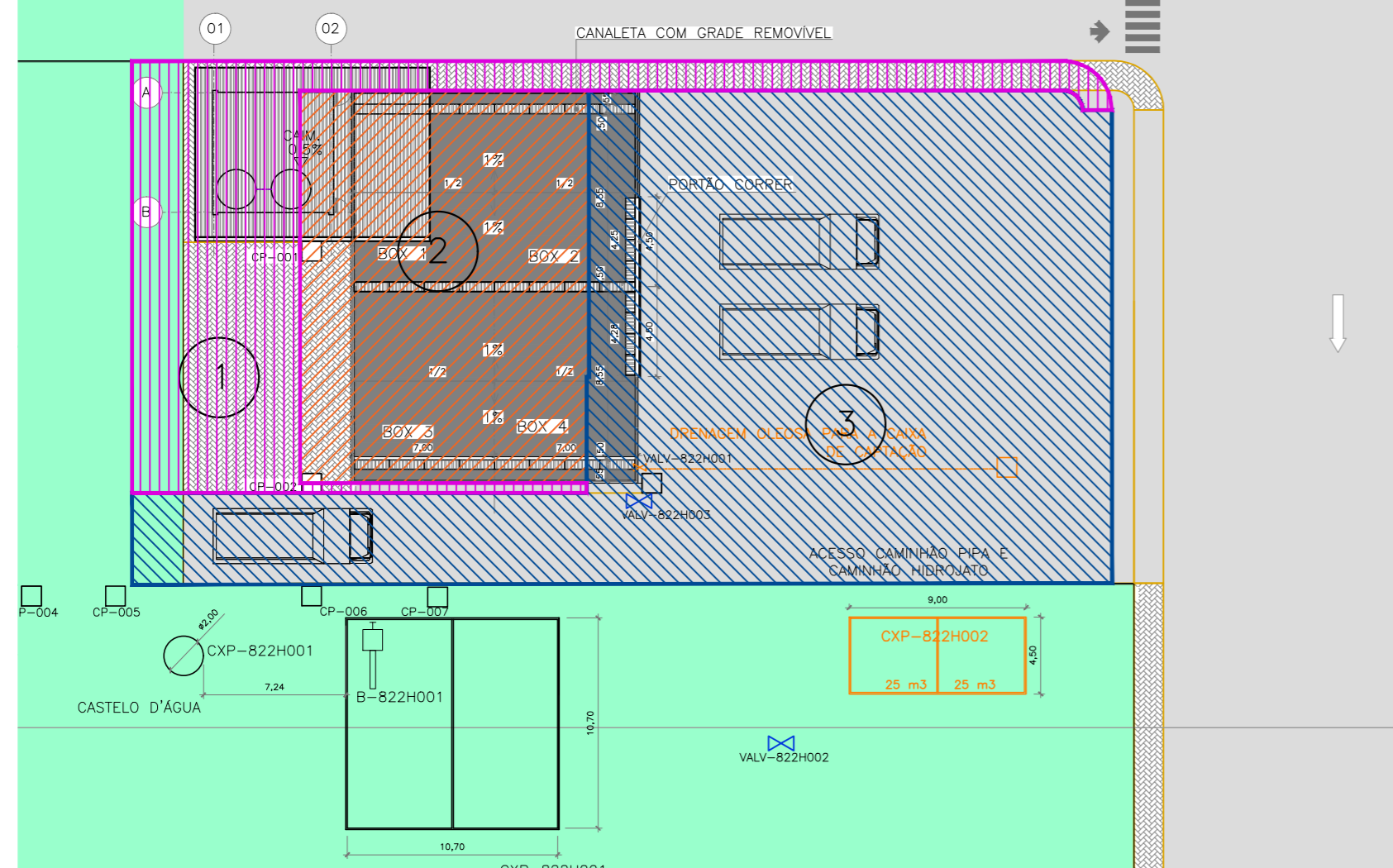
PROJ. PLAN	EXEC. RAFAEL	VERIF. RICARDO
APROV. RICARDO	ESCALA: INDICADA	FOLHA 01 de 01

DATA: 20/11/2022 Nº DE-9450.03-822H-140-LYX-001



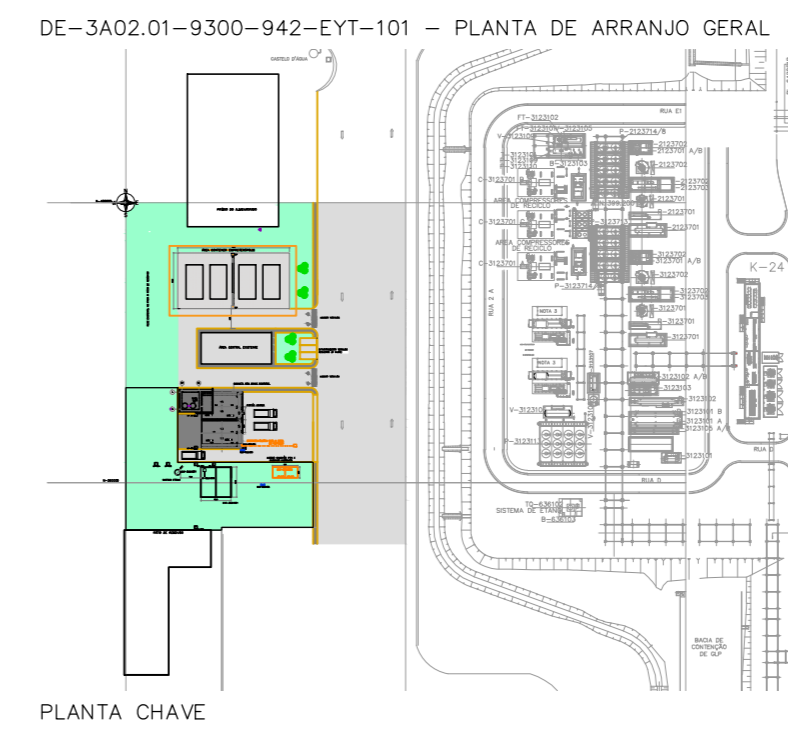
ESCALA: 1/200

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA																				
DE-3402.01-9300-942-EYT-101;																				
PLANTA CHAVE																				
NOTAS GERAIS																				
1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO; 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO; 3 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL; 4 - PARA DOCUMENTOS COMPLEMENTARES, VER: DE-9450.03-822H-700-LYX-002; MC-9450.03-822H-183-LYX-001; MC-9450.03-822H-140-LYX-001; MD-9450.03-822H-000-LYX-001; DE-9450.03-822H-182-LYX-001; DE-9450.03-822H-140-LYX-001; DE-9450.03-822H-183-LYX-001; DE-9450.03-822H-190-LYX-001; LD-9450.03-822H-000-LYX-001																				
5 - PROJETO BÁSICO PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.																				
LEGENDA																				
	ÁREA PARA FUTURAS INSTALAÇÕES DAS EMPREITEIRÓPOLIS ÁREA PREVISTA = A=800,00 m²																			
	BLOCO INTERTRAVADO DE CONCRETO PARA VEICULOS																			
	BLOCO INTERTRAVADO DE CONCRETO PARA PEDESTRES																			
	PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ																			
	PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO ARMADO																			
	COBERTURA EM TELHA METÁLICA TÉRMICA																			
	ÁREAS VERDES																			
	ÁRVORE																			
	SAÍDA DO EXCESSO DE ÁGUA OU PERÍODO EXTRA-PARADAS																			
	DRENAGEM DE ÁGUAS OLEOSAS P/ CAIXA DE CAPTAÇÃO PREVER SISTEMA DE SUÇÃO PARA HIDROVÁCUO;																			
	CAPTAÇÃO / REUSO DE ÁGUAS DE TELHADO POR SISTEMA DE CALHAS / TUBOS / CAIXAS																			
	CAPTAÇÃO / ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA CASTELO -> PÁTIO DE RESÍDUOS																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>DATA</th> <th>EXEC.</th> <th>VERIF.</th> <th>APROV.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>EMISSÃO INICIAL LIB. P/ DETALHAMENTO</td> <td>06/12/2022</td> <td>ANDREA</td> <td>RICARDO</td> <td>RICARDO</td> </tr> </tbody> </table>					REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	0	EMISSÃO INICIAL LIB. P/ DETALHAMENTO	06/12/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO				
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.															
0	EMISSÃO INICIAL LIB. P/ DETALHAMENTO	06/12/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO															
DE ACORDO COM A DI-198R-0037, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. M																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lynx</th> <th colspan="2">EMP. TEC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Assessoria e Projetos Industriais Ltda.</td> <td>CONTRATO: 5900.0120714.22.2</td> <td>DE-9450.03-822H-182-LYX-001</td> <td>RICARDO SILVA MARQUES</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>05-069-2022-01-LYX/PCMS</td> <td>0562376520 - SP</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>DE-9450.03-822H-182-LYX-001.060</td> </tr> </tbody> </table>					Lynx		EMP. TEC.		Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	DE-9450.03-822H-182-LYX-001	RICARDO SILVA MARQUES			05-069-2022-01-LYX/PCMS	0562376520 - SP				DE-9450.03-822H-182-LYX-001.060
Lynx		EMP. TEC.																		
Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	DE-9450.03-822H-182-LYX-001	RICARDO SILVA MARQUES																	
		05-069-2022-01-LYX/PCMS	0562376520 - SP																	
			DE-9450.03-822H-182-LYX-001.060																	
		G&E/UN-AGN/APSP/PPME																		
CLIENTE: G&E/UN-AGN/APSP/PPME																				
PROGRAMA: PARADAS PROGRAMADAS																				
ÁREA: U-822H																				
TÍTULO: PROJETO BÁSICO PIPE WASH - CAPTAÇÃO DE ÁGUA - DRENAGEM OLEOSA																				
PROJ.	PLAN	EXEC.	ANDREA	VERIF.	RICARDO															
APROV.	RICARDO	ESCALA:	INDICADA	FOLHA	01 de 01															
INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME																		
DATA	22/10/2022	Nº	DE-9450.03-822H-182-LYX-001																	



PLANTA
ESCALA: 1:10

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

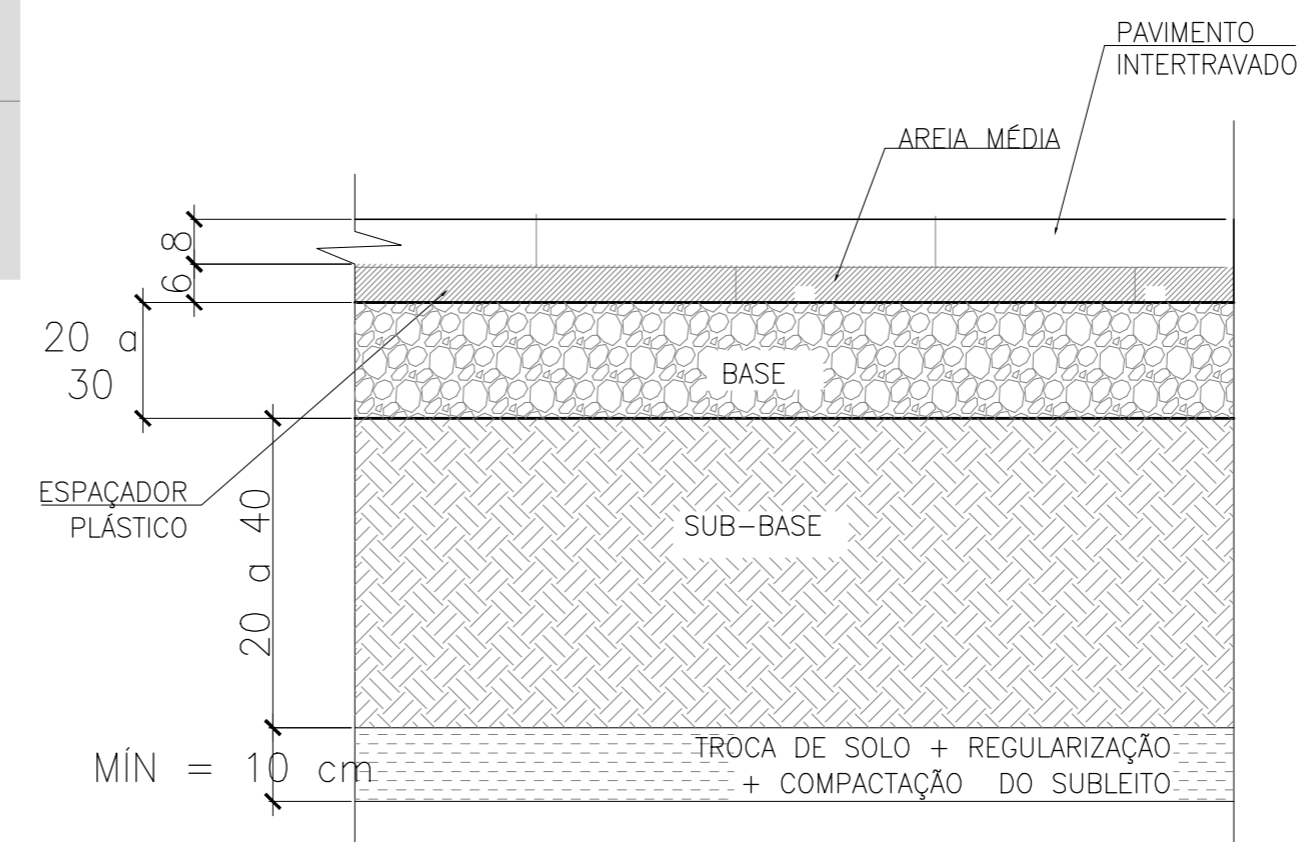


NOTAS GERAIS

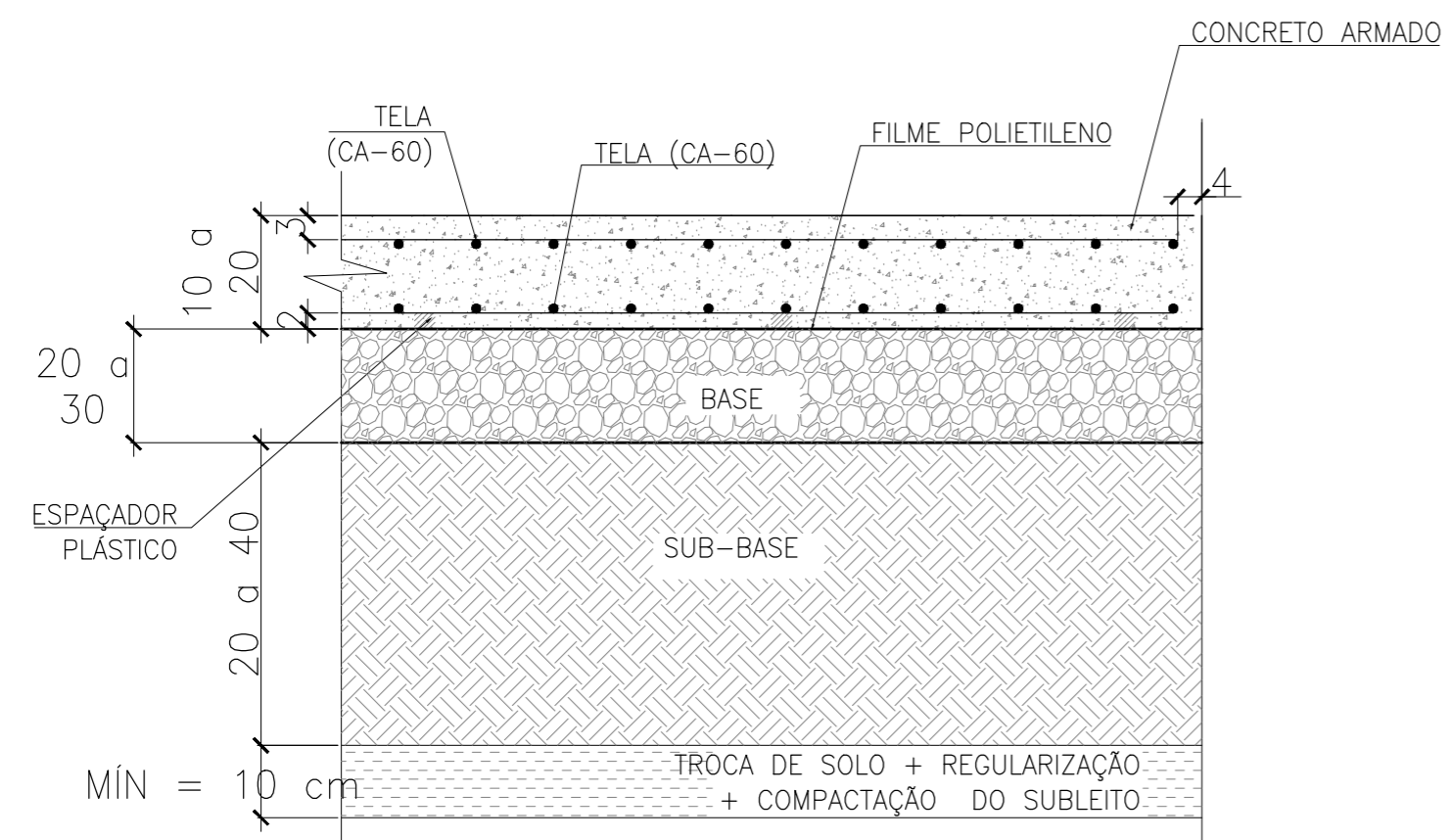
- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - PARA DETALHAMENTO, CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - A TENSÃO ADMISSÍVEL A SER CONSIDERADO NO DETALHAMENTO PARA AS FUNDAÇÕES DEVE SER DE 0,25 Kg/CM2, CONFORME DEFINIDO PELA PETROBRAS;
- 5 - SOB A FUNDAÇÃO DIRETA (SAPATAS) E SOB O PAVIMENTO (INTERTRAVADOS, ASFÁLTICO E CONCRETO ARMADO) O DETALHAMENTO DEVE PREVER A TROCA DE SOLO + COMPACTAÇÃO (SUPERFICIAL, SUB-BASE E BASE);
- 4 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

INFORMAÇÕES BÁSICAS

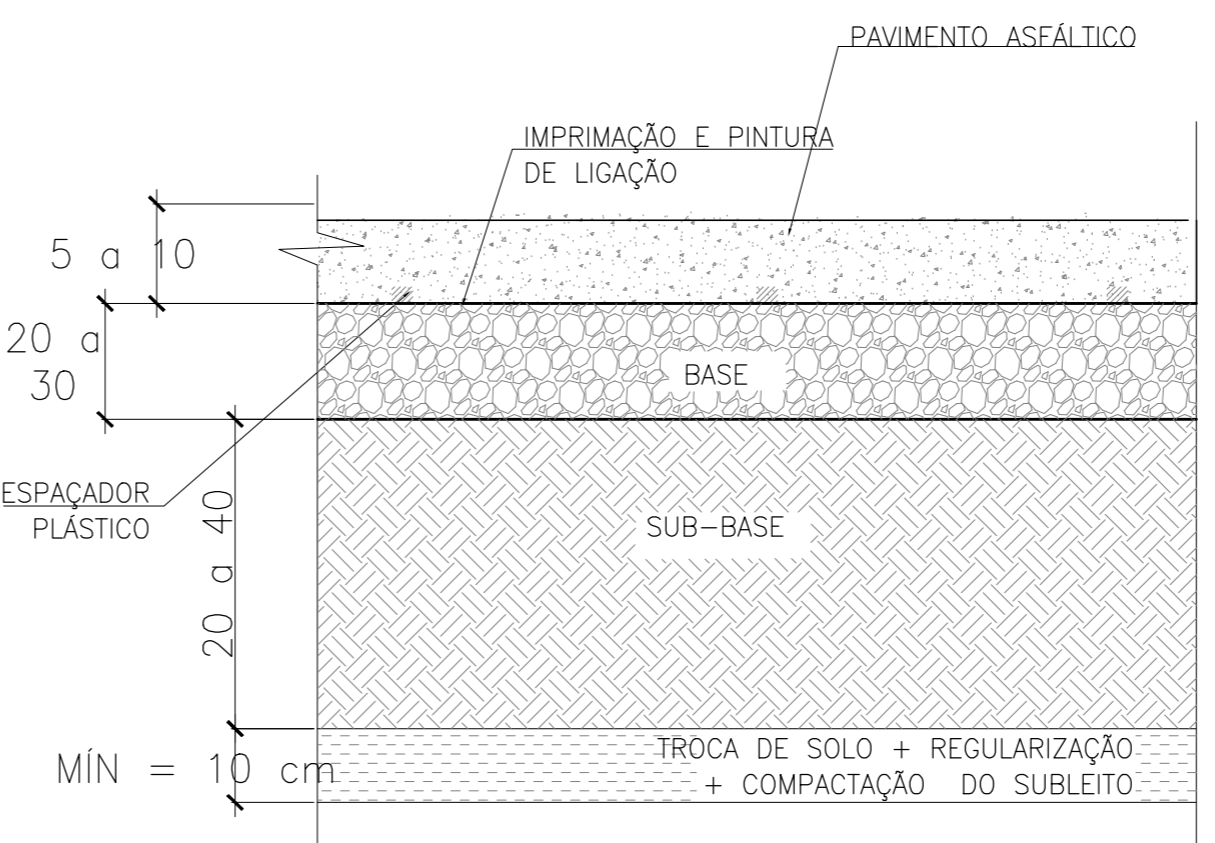
- 1) ÁREA PREVISTAS DE PAVIMENTAÇÕES =
 - 1 - PAVIMENTO INTERTRAVADO = ~260 m2
 - 2 - PAVIMENTO EM CONCRETO ARMADO = ~300 m2
 - 3 - PAVIMENTO ASFÁLTICO = ~780 m2
- 2) QUALQUER INTERFERÊNCIA ENCONTRADA NO LOCAL OU DISCREPÂNCIA NO PROJETO DE DETALHAMENTO DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA A FISCALIZAÇÃO PARA AS NECESSÁRIAS PROVIDÊNCIAS. PARA ESSE PROJETO BÁSICO NÃO FORAM CONTEMPLADAS ANÁLISE E ATUALIZAÇÕES EM DOCUMENTOS "UNDERGROUNDS" EXISTENTES A PEDIDO DA FISCALIZAÇÃO;
- 3) O DETALHAMENTO DEVE CONSIDERAR AS SEGUINTES NORMAS:
 - DNER (ES-301/1997, ES-303/1997, ES-307/1997, ES-031/2006, EM-095/2006);
 - ABNT (NBR 9781, NBR 6120 e NBRs CORRELACIONADAS);
- 4) PARA PAVIMENTO INTERTRAVADO:
 - a) O DETALHAMENTO DEVE PREVER O REFORÇO DO SUBLEITO E DIMENSIONAR BASE, SUB-BASE, PAVIMENTO;
 - b) O DETALHAMENTO DEVE PREVER ADENSAMENTO DE AREIA MÉDIA;
 - c) O DETALHAMENTO DEVE CONSIDERAR BLOCOS PRÉ-MOLDADOS C-35 E DEVE CONSIDERAR OS CARREGAMENTOS DOS EQUIPAMENTOS E CAMINHÕES QUE DEVEM VARIR DE 6 A 15 t;
 - d)
- 5) PARA CONCRETO ARMADO:
 - a) O DETALHAMENTO DEVE PREVER O REFORÇO DO SUBLEITO E DIMENSIONAR BASE, SUB-BASE, PAVIMENTO;
 - b) PREVER ESPECIFICAÇÃO DE FILME POLIETILENO ENTRE A BASE E O CONCRETO;
 - c) O DETALHAMENTO DEVE CONSIDERAR CONCRETO ARMADO C-30 E DEVE CONSIDERAR OS CARREGAMENTOS DOS EQUIPAMENTOS E CAMINHÕES QUE DEVEM VARIR DE 6 A 15 t;
- 6) PARA PAVIMENTO ASFÁLTICO:
 - a) O PROJETO DE DETALHAMENTO DEVE CONSIDERAR A DRENAGEM DE ÁGUA, E SE NECESSÁRIO, OUTROS LÍQUIDOS. CONSIDERAR GUIAS E SARJETAS;
 - b) O DETALHAMENTO DEVE PREVER O REFORÇO DO SUBLEITO E DIMENSIONAR BASE, SUB-BASE, PAVIMENTO;
 - c) PREVER IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO;
 - d) O DETALHAMENTO DEVE DIMENSIONAR A CAMADA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO DE MODO A ABSORVER OS CARREGAMENTOS DOS EQUIPAMENTOS E CAMINHÕES QUE DEVEM VARIR DE 6 A 15 t;
- 7) O DETALHAMENTO DEVE PREVER PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E ARRUMAMENTO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO;



1 PAVIMENTO INTERTRAVADO
ESCALA: 1:10



2 PAVIMENTO EM CONCRETO ARMADO
ESCALA: 1:10



3 PAVIMENTO ASFÁLTICO
ESCALA: 1:10

0	EMISSÃO INICIAL. LIB. P/ DETALHAMENTO	20/11/2022	RAFAEL	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Nº LIXX	DE-9450.03-822H-183-LYX-001	RESP. TEC.	RICARDO SILVA MARQUES
CONTRATO	5900.0120714.22.2	CREA	5062376520 - SP
OS-062-2022.01-LYX/PCMS	ARO ELETRÔNICO	DE-9450.03-822H-183-LYX-001.DWG	



CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

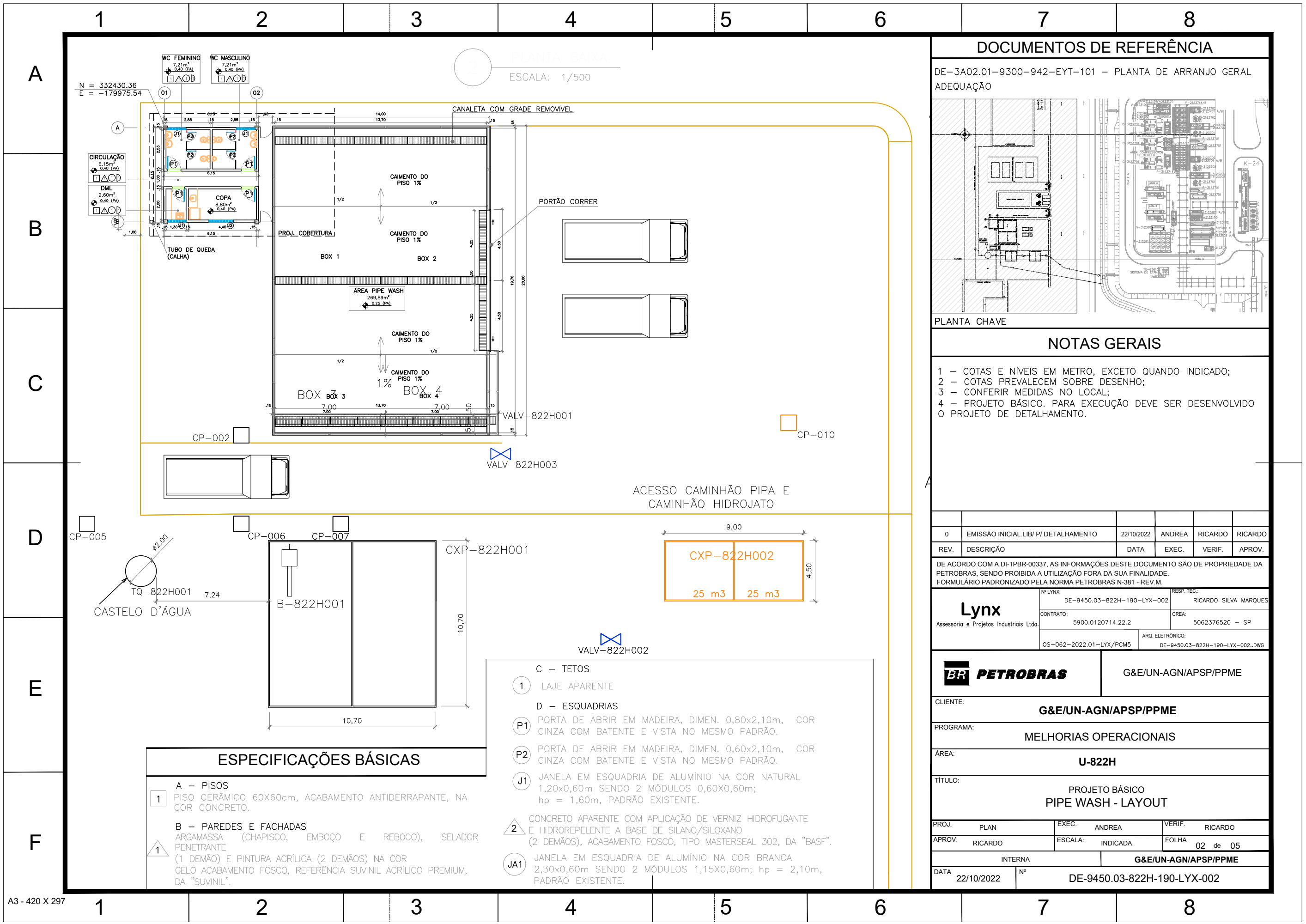
PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

ÁREA: **U-822H**

TÍTULO: **PROJETO BÁSICO
PIPE WASH - PAVIMENTAÇÕES**

PROJ.	PLAN	EXEC.	RAFAEL	VERIF.	RICARDO
APROV.	RICARDO	ESCALA:	INDICADA	FOLHA	01 de 01

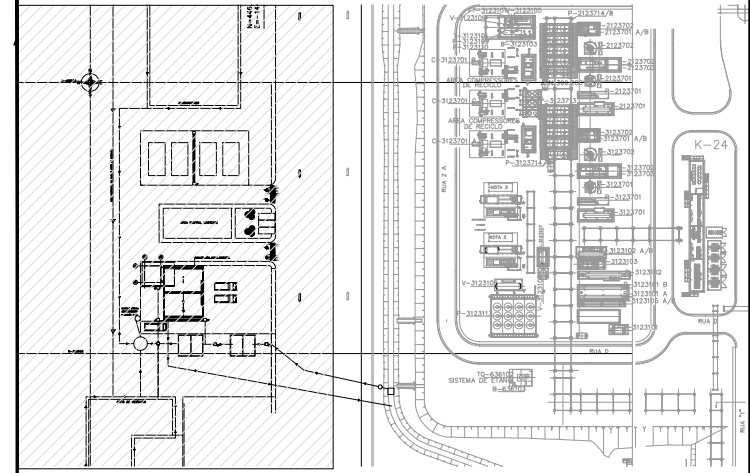
INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME	
DATA	20/11/2022	Nº	DE-9450.03-822H-183-LYX-001



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/500

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-3A02.01-9300-942-EYT-101 - PLANTA DE ARRANJO GERAL ADEQUAÇÃO



PLANTA CHAVE

NOTAS GERAIS

- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMISSÃO INICIAL LIB/ P/ DETALHAMENTO	22/10/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYNX:	DE-9450.03-822H-190-LYX-002	RESP. TEC.:	RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO:	5900.0120714.22.2	CREA:	5062376520 - SP
	OS-062-2022.01-LYX/PCM5		ARQ. ELETRÔNICO:	DE-9450.03-822H-190-LYX-002.DWG

PETROBRAS	G&E/UN-AGN/APSP/PPME
------------------	----------------------

CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

AREA: **U-822H**

TÍTULO: **PROJETO BÁSICO PIPE WASH - LAYOUT**

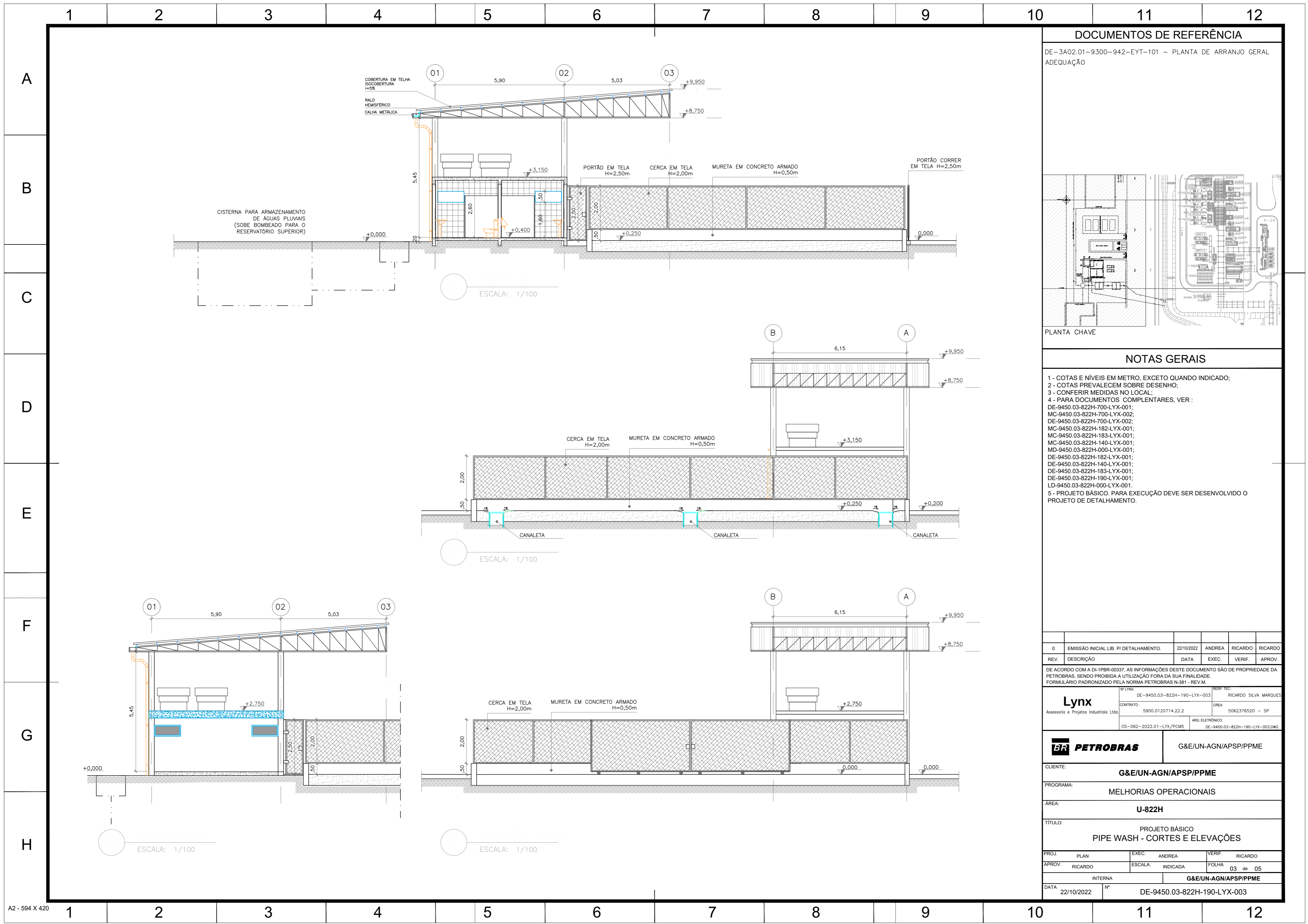
PROJ.	PLAN	EXEC.	ANDREA	VERIF.	RICARDO
APROV.	RICARDO	ESCALA:	INDICADA	FOLHA	02 de 05

INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME	
DATA	22/10/2022	Nº	DE-9450.03-822H-190-LYX-002

ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS

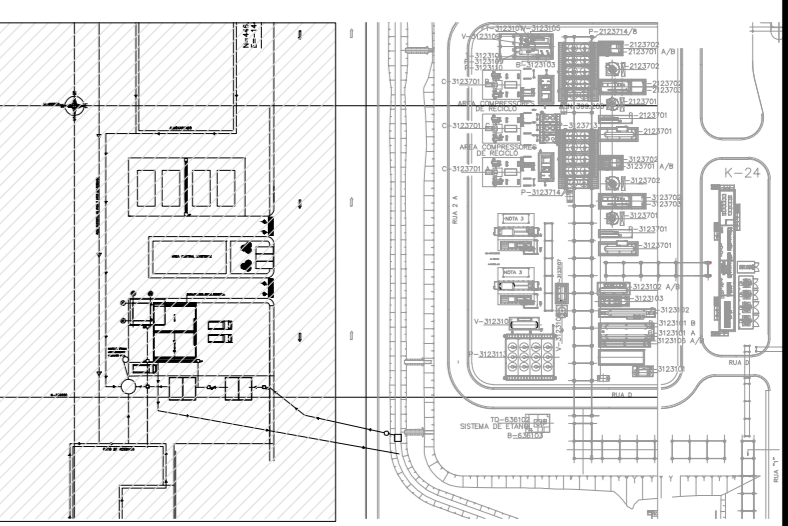
- A - PISOS
 - 1 PISO CERÂMICO 60X60cm, ACABAMENTO ANTIDERRAPANTE, NA COR CONCRETO.
- B - PAREDES E FACHADAS
 - 1 ARGAMASSA (CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO), SELADOR PENETRANTE (1 DEMÃO) E PINTURA ACRÍLICA (2 DEMÃOS) NA COR GELO ACABAMENTO FOSCO, REFERÊNCIA SUVINIL ACRÍLICO PREMIUM, DA "SUVINIL".

- C - TETOS
 - 1 LAJE APARENTE
- D - ESQUADRIAS
 - P1 PORTA DE ABRIR EM MADEIRA, DIMEN. 0,80x2,10m, COR CINZA COM BATENTE E VISTA NO MESMO PADRÃO.
 - P2 PORTA DE ABRIR EM MADEIRA, DIMEN. 0,60x2,10m, COR CINZA COM BATENTE E VISTA NO MESMO PADRÃO.
 - J1 JANELA EM ESQUADRIA DE ALUMÍNIO NA COR NATURAL 1,20x0,60m SENDO 2 MÓDULOS 0,60X0,60m; hp = 1,60m, PADRÃO EXISTENTE.
- 2 CONCRETO APARENTE COM APLICAÇÃO DE VERNIZ HIDROFUGANTE E HIDROREPELENTE A BASE DE SILANO/SILOXANO (2 DEMÃOS), ACABAMENTO FOSCO, TIPO MASTERSEAL 302, DA "BASF".
- JA1 JANELA EM ESQUADRIA DE ALUMÍNIO NA COR BRANCA 2,30x0,60m SENDO 2 MÓDULOS 1,15X0,60m; hp = 2,10m, PADRÃO EXISTENTE.



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-3A02.01-9300-942-EYT-101 - PLANTA DE ARRANJO GERAL ADEQUAÇÃO



PLANTA CHAVE

NOTAS GERAIS

- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - PARA DOCUMENTOS COMPLEMENTARES, VER :
 DE-9450.03-822H-700-LYX-001;
 MC-9450.03-822H-700-LYX-002;
 DE-9450.03-822H-700-LYX-002;
 MC-9450.03-822H-182-LYX-001;
 MC-9450.03-822H-183-LYX-001;
 MC-9450.03-822H-140-LYX-001;
 MD-9450.03-822H-000-LYX-001;
 DE-9450.03-822H-182-LYX-001;
 DE-9450.03-822H-140-LYX-001;
 DE-9450.03-822H-183-LYX-001;
 DE-9450.03-822H-190-LYX-001;
 LD-9450.03-822H-000-LYX-001.
- 5 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMIÇÃO INICIAL LIB. P/ DETALHAMENTO.	22/10/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYX: DE-9450.03-822H-190-LYX-003 CONTRATO: 5900.0120714.22.2	RESP. TEC.: RICARDO SILVA MARQUES CREA: 5062376520 - SP
	OS-062-2022.01-LYX/PCMS	ARQ. ELETRÔNICO: DE-9450.03-822H-190-LYX-003.DWG
	PETROBRAS G&E/UN-AGN/APSP/PPME	

CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

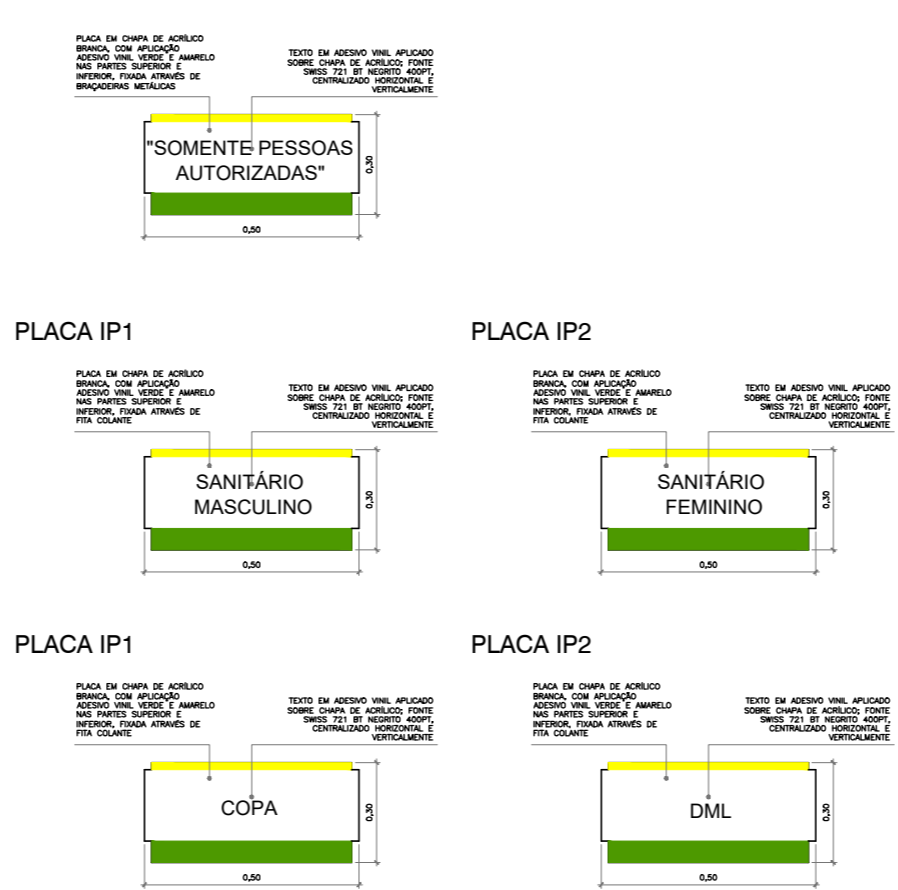
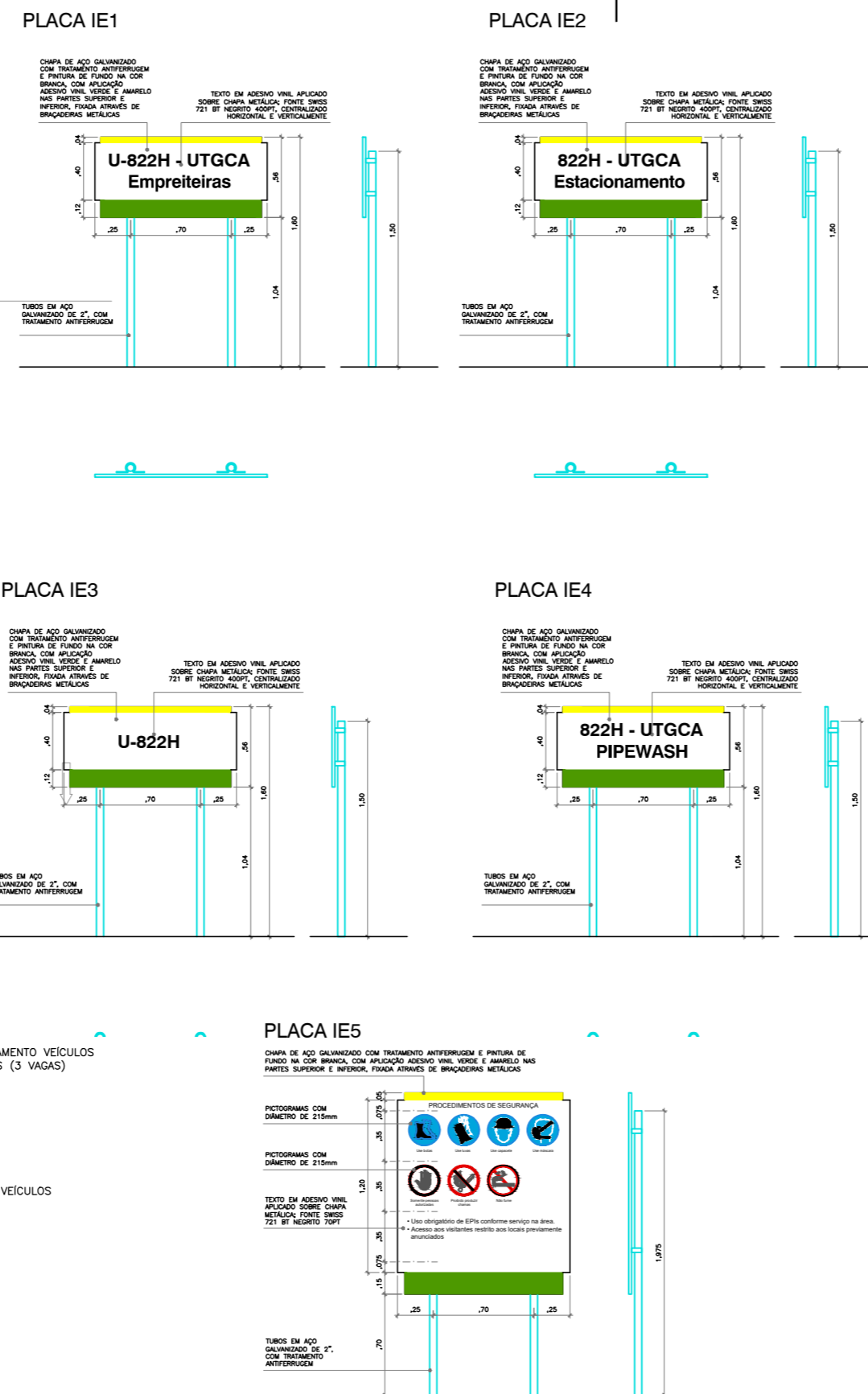
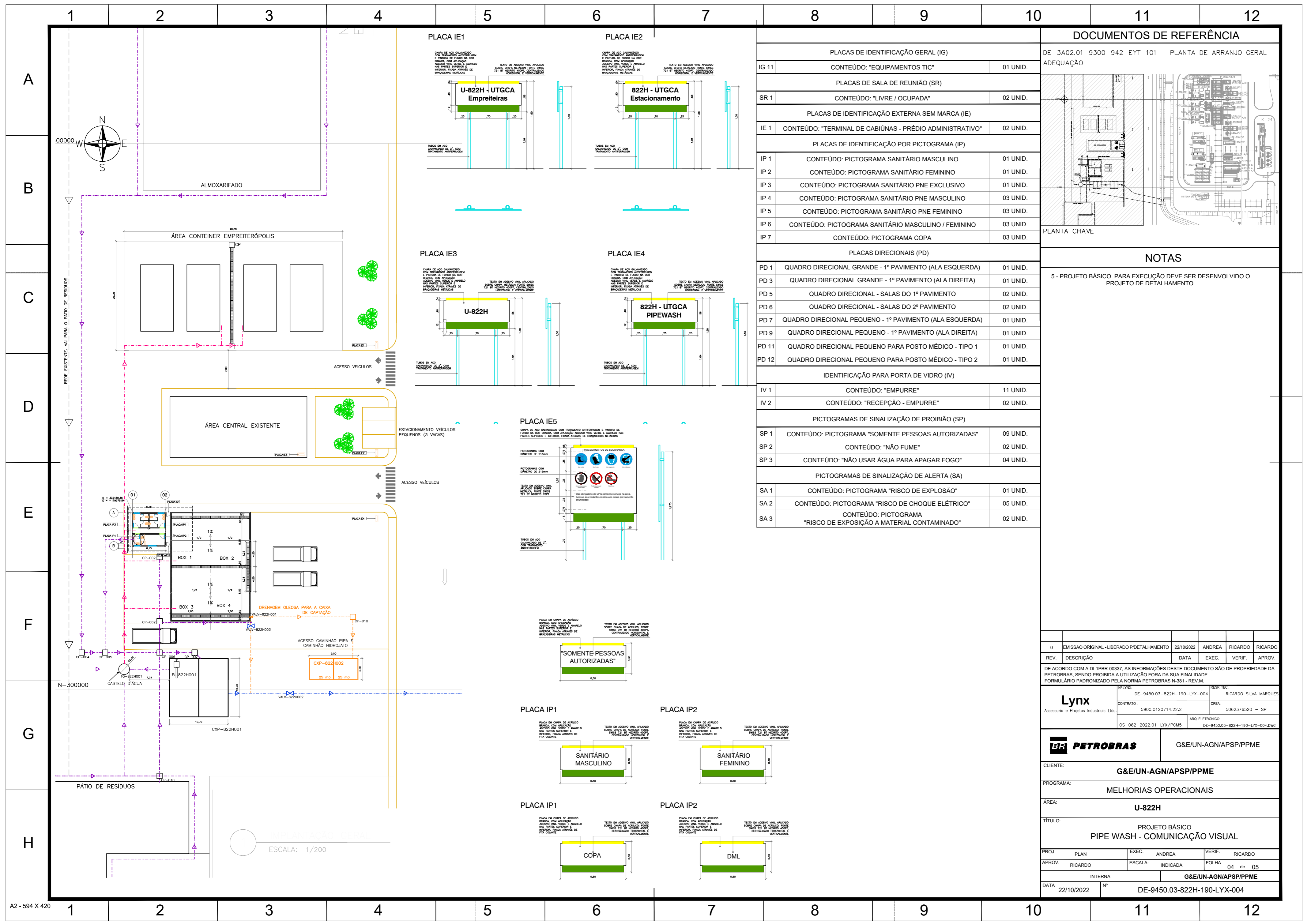
PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

ÁREA: **U-822H**

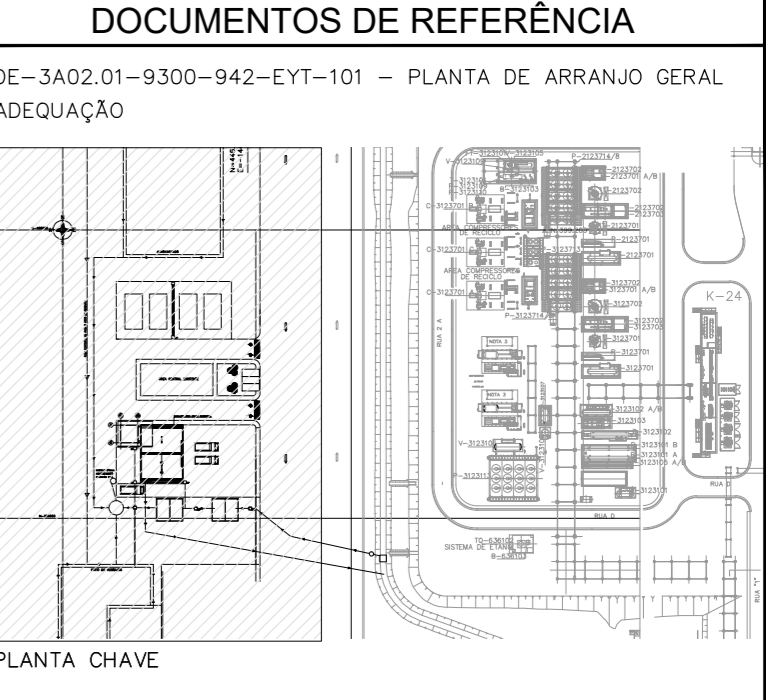
TÍTULO: **PROJETO BÁSICO PIPE WASH - CORTES E ELEVAÇÕES**

PROJ. PLAN	EXEC. ANDREA	VERIF. RICARDO
APROV. RICARDO	ESCALA: INDICADA	FOLHA 03 de 05

INTERNA **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**
 DATA 22/10/2022 Nº DE-9450.03-822H-190-LYX-003



PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO GERAL (IG)		
IG 11	CONTEÚDO: "EQUIPAMENTOS TIC"	01 UNID.
PLACAS DE SALA DE REUNIÃO (SR)		
SR 1	CONTEÚDO: "LIVRE / OCUPADA"	02 UNID.
PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO EXTERNA SEM MARCA (IE)		
IE 1	CONTEÚDO: "TERMINAL DE CABIÚNAS - PRÉDIO ADMINISTRATIVO"	02 UNID.
PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO POR PICTOGRAMA (IP)		
IP 1	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO MASCULINO	01 UNID.
IP 2	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO FEMININO	01 UNID.
IP 3	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO PNE EXCLUSIVO	01 UNID.
IP 4	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO PNE MASCULINO	03 UNID.
IP 5	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO PNE FEMININO	03 UNID.
IP 6	CONTEÚDO: PICTOGRAMA SANITÁRIO MASCULINO / FEMININO	03 UNID.
IP 7	CONTEÚDO: PICTOGRAMA COPA	03 UNID.
PLACAS DIRECIONAIS (PD)		
PD 1	QUADRO DIRECIONAL GRANDE - 1º PAVIMENTO (ALA ESQUERDA)	01 UNID.
PD 3	QUADRO DIRECIONAL GRANDE - 1º PAVIMENTO (ALA DIREITA)	01 UNID.
PD 5	QUADRO DIRECIONAL - SALAS DO 1º PAVIMENTO	02 UNID.
PD 6	QUADRO DIRECIONAL - SALAS DO 2º PAVIMENTO	02 UNID.
PD 7	QUADRO DIRECIONAL PEQUENO - 1º PAVIMENTO (ALA ESQUERDA)	01 UNID.
PD 9	QUADRO DIRECIONAL PEQUENO - 1º PAVIMENTO (ALA DIREITA)	01 UNID.
PD 11	QUADRO DIRECIONAL PEQUENO PARA POSTO MÉDICO - TIPO 1	01 UNID.
PD 12	QUADRO DIRECIONAL PEQUENO PARA POSTO MÉDICO - TIPO 2	01 UNID.
IDENTIFICAÇÃO PARA PORTA DE VIDRO (IV)		
IV 1	CONTEÚDO: "EMPURRE"	11 UNID.
IV 2	CONTEÚDO: "RECEPÇÃO - EMPURRE"	02 UNID.
PICTOGRAMAS DE SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO (SP)		
SP 1	CONTEÚDO: PICTOGRAMA "SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS"	09 UNID.
SP 2	CONTEÚDO: "NÃO FUME"	02 UNID.
SP 3	CONTEÚDO: "NÃO USAR ÁGUA PARA APAGAR FOGO"	04 UNID.
PICTOGRAMAS DE SINALIZAÇÃO DE ALERTA (SA)		
SA 1	CONTEÚDO: PICTOGRAMA "RISCO DE EXPLOSAO"	01 UNID.
SA 2	CONTEÚDO: PICTOGRAMA "RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO"	05 UNID.
SA 3	CONTEÚDO: PICTOGRAMA "RISCO DE EXPOSIÇÃO A MATERIAL CONTAMINADO"	02 UNID.



NOTAS
5 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMISSÃO ORIGINAL - LIBERADO P/ DETALHAMENTO	22/10/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.					
Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.		Nº LYX: DE-9450.03-822H-190-LYX-004 CONTRATO: 5900.0120714.22.2	RESP. TEC: RICARDO SILVA MARQUES CREA: 5062376520 - SP		
BR PETROBRAS		G&E/UN-AGN/APSP/PPME			
CLIENTE: G&E/UN-AGN/APSP/PPME					
PROGRAMA: MELHORIAS OPERACIONAIS					
ÁREA: U-822H					
TÍTULO: PROJETO BÁSICO PIPE WASH - COMUNICAÇÃO VISUAL					
PROJ.	PLAN	EXEC.	ANDREA	VERIF.	RICARDO
APROV.	RICARDO	ESCALA:	INDICADA	FOLHA	04 de 05
DATA: 22/10/2022			Nº: DE-9450.03-822H-190-LYX-004		

1

2

3

4

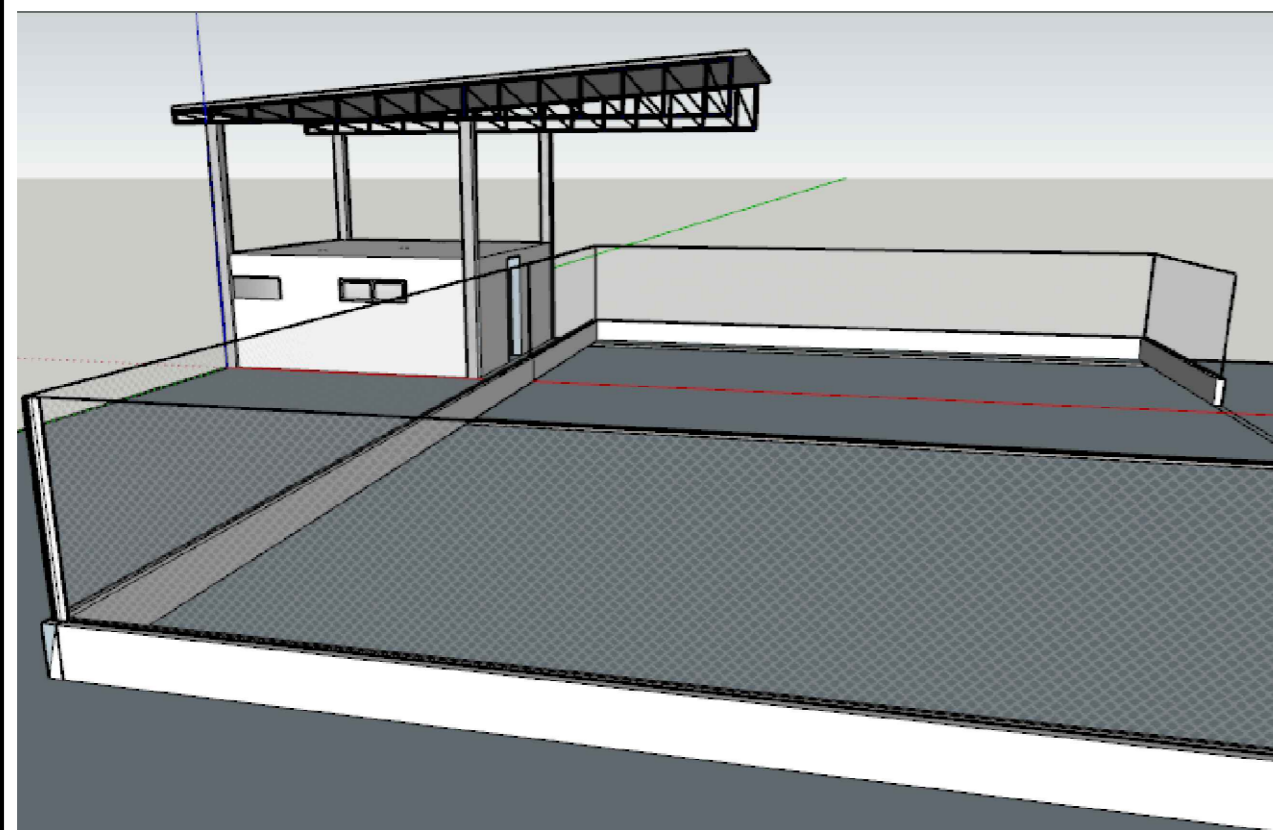
5

6

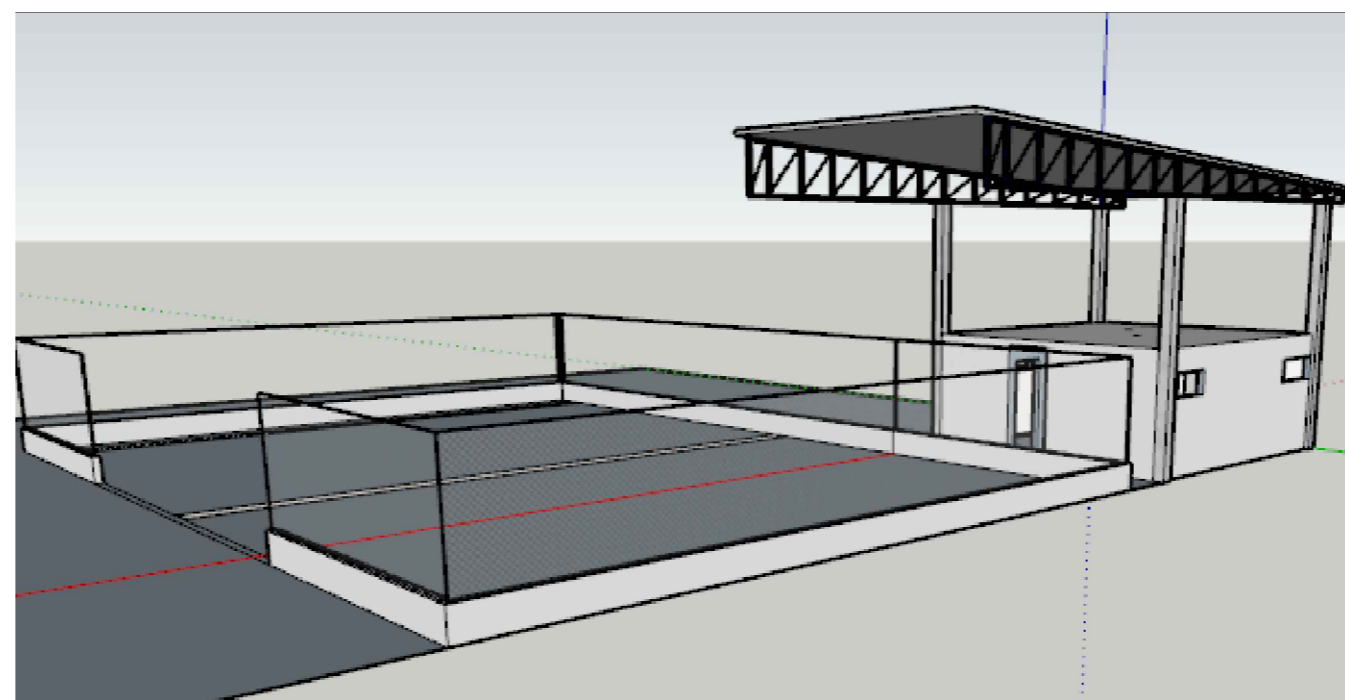
7

8

A



B



C

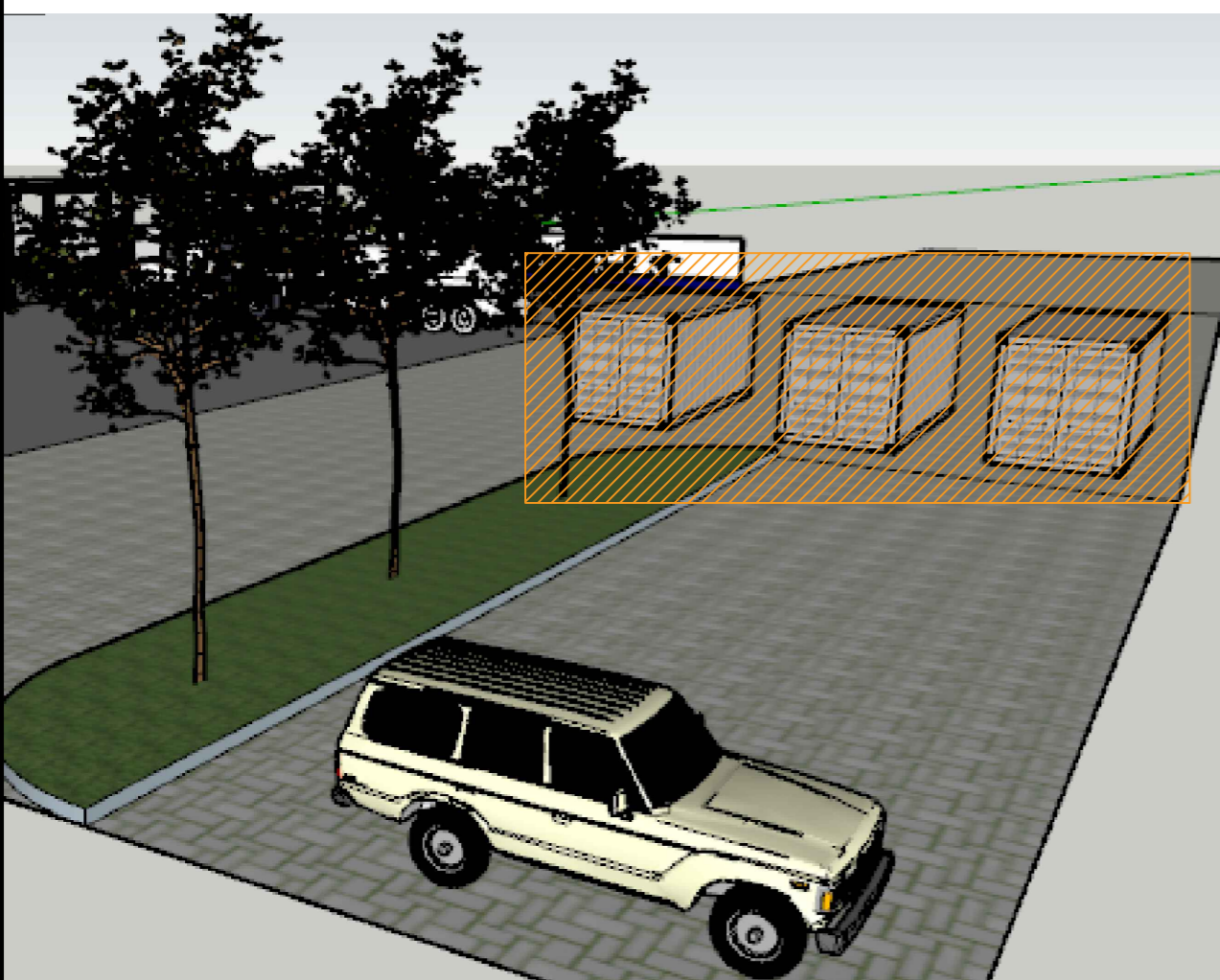


IMAGEM ILUSTRATIVA 1 - PIPE WASH
ESCALA: S/ ESCALA



IMAGEM ILUSTRATIVA 2 - PIPE WASH
ESCALA: S/ ESCALA

D



E

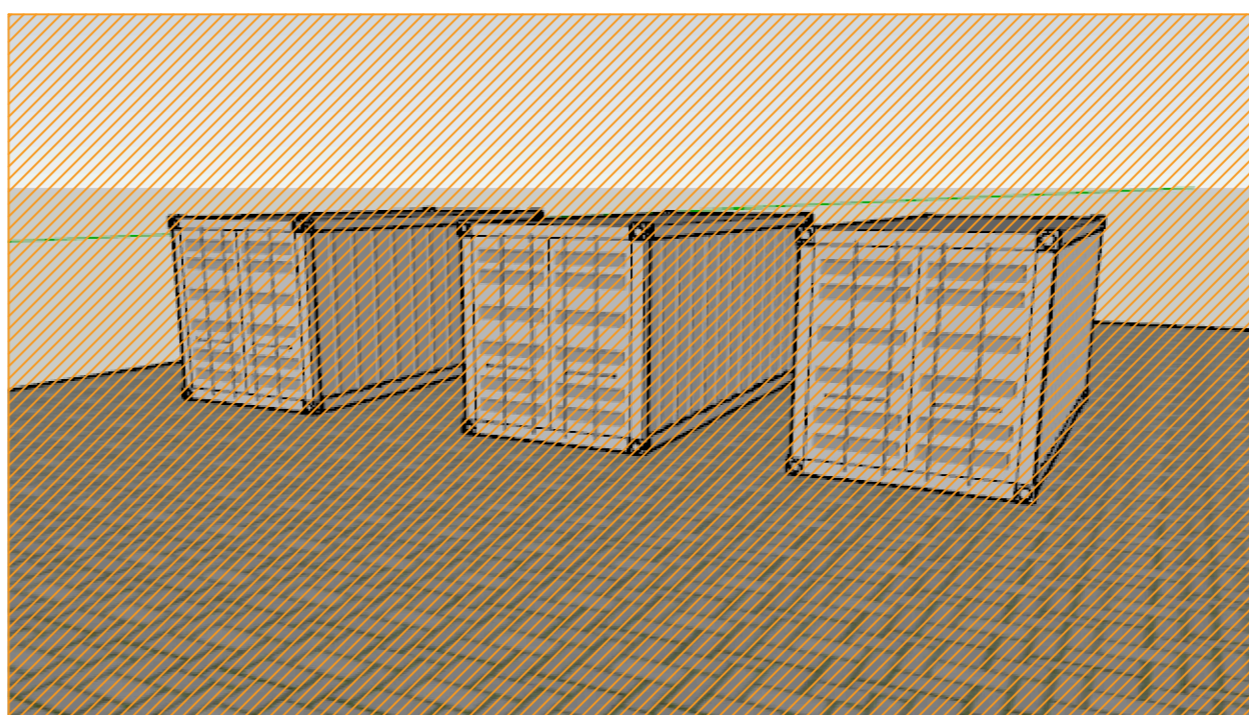


IMAGEM ILUSTRATIVA 4 - EMPREITEIROPOLIS
ESCALA: S/ESCALA

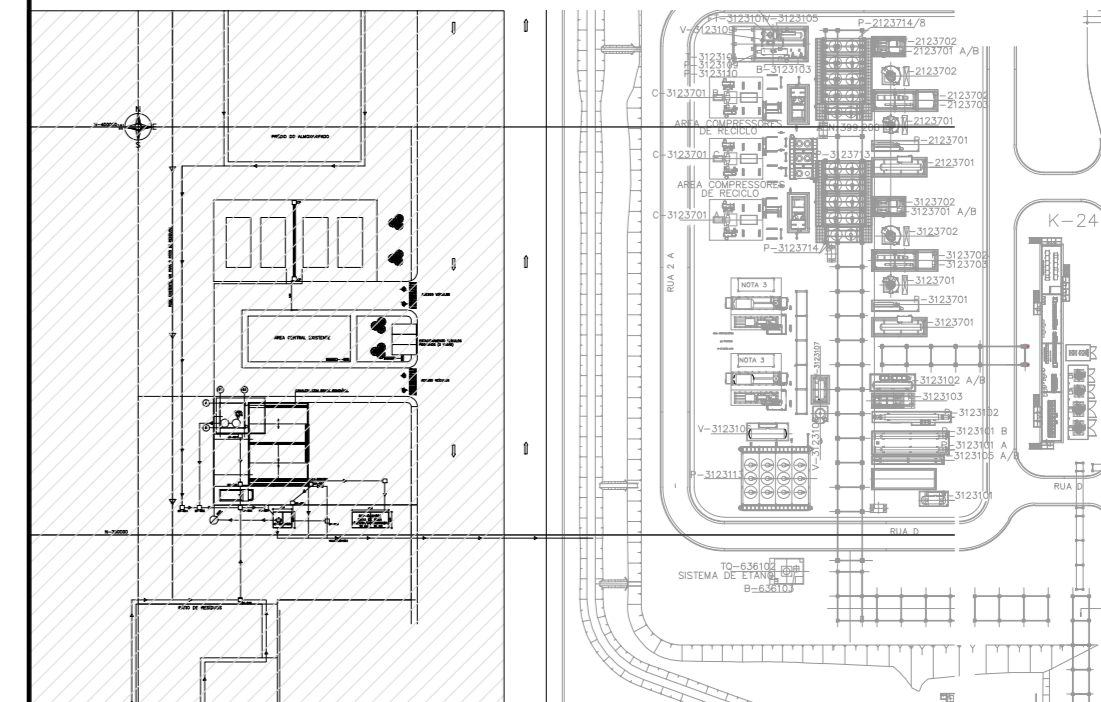
F



IMAGEM ILUSTRATIVA 3 - AREA ESTACIONAMENTO/EMPREITEIROPOLIS
ESCALA: 1/100

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-3A02.01-9300-942-EYT-101 - PLANTA DE ARRANJO GERAL ADEQUAÇÃO



PLANTA CHAVE

NOTAS GERAIS

- 1 - COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO;
- 2 - COTAS PREVALECEM SOBRE DESENHO;
- 3 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL;
- 4 - PARA DOCUMENTOS COMPLEMENTARES, VER :
DE-9450.03-822H-700-LYX-001; MC-9450.03-822H-700-LYX-002;
DE-9450.03-822H-700-LYX-002; MC-9450.03-822H-182-LYX-001;
MC-9450.03-822H-183-LYX-001; MC-9450.03-822H-140-LYX-001;
MD-9450.03-822H-000-LYX-001; DE-9450.03-822H-182-LYX-001;
DE-9450.03-822H-140-LYX-001; DE-9450.03-822H-183-LYX-001;
DE-9450.03-822H-190-LYX-001; LD-9450.03-822H-000-LYX-001;
- 5 - PROJETO BÁSICO. PARA EXECUÇÃO DEVE SER DESENVOLVIDO O PROJETO DE DETALHAMENTO.

0	EMISSÃO ORIGINAL - LIBERADO P/DETALHAMENTO	22/10/2022	ANDREA	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYNX:	DE-9450.03-822H-190-LYX-005	RESP. TEC.:	RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO:	5900.0120714.22.2	CREA:	5062376520 - SP
	ARQ. ELETRÔNICO:	OS-062-2022.01-LYX/PCM5		DE-9450.03-822H-190-LYX-005.DWG

BR PETROBRAS	G&E/UN-AGN/APSP/PPME
---------------------	----------------------

CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**

PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

ÁREA: **U-822H**

TÍTULO: **PROJETO BÁSICO
PIPE WASH - MODELAGEM 3D**

PROJ. PLAN	EXEC. ANDREA	VERIF. RICARDO
APROV. RICARDO	ESCALA: INDICADA	FOLHA 05 de 05

INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME
DATA 22/10/2022	Nº	DE-9450.03-822H-190-LYX-005

1

2

3

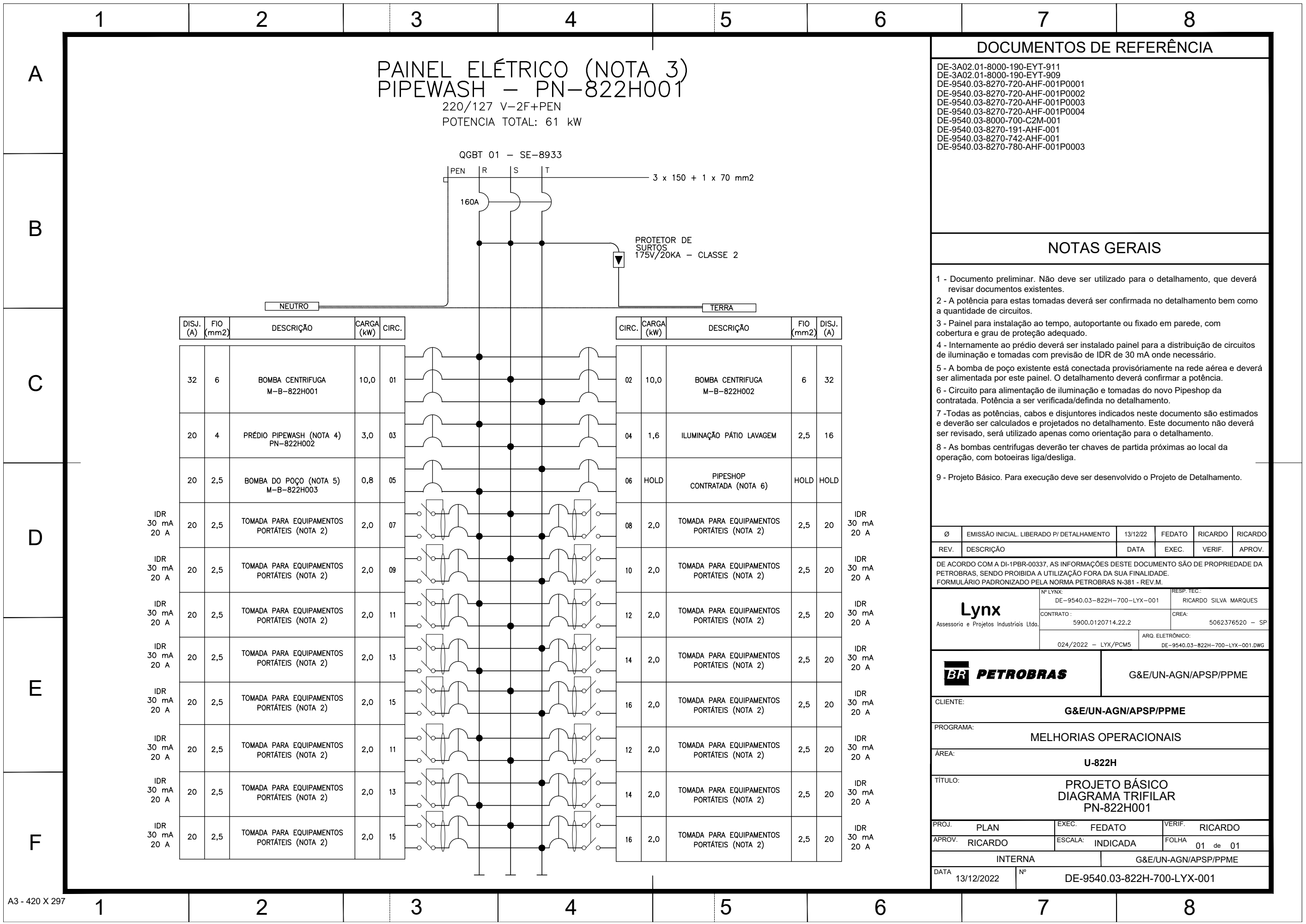
4

5

6

7

8



PAINEL ELÉTRICO (NOTA 3) PIPEWASH – PN-822H001

220/127 V-2F+PEN
POTENCIA TOTAL: 61 kW

QGBT 01 – SE-8933

PEN R S T — 3 x 150 + 1 x 70 mm2

PROTECTOR DE SURTOS
175V/20KA – CLASSE 2

NEUTRO

TERRA

DISJ. (A)	FIO (mm2)	DESCRIÇÃO	CARGA (kW)	CIRC.	CIRC.	CARGA (kW)	DESCRIÇÃO	FIO (mm2)	DISJ. (A)	
32	6	BOMBA CENTRIFUGA M-B-822H001	10,0	01	02	10,0	BOMBA CENTRIFUGA M-B-822H002	6	32	
20	4	PRÉDIO PIPEWASH (NOTA 4) PN-822H002	3,0	03	04	1,6	ILUMINAÇÃO PÁTIO LAVAGEM	2,5	16	
20	2,5	BOMBA DO POÇO (NOTA 5) M-B-822H003	0,8	05	06	HOLD	PIPESHOP CONTRATADA (NOTA 6)	HOLD	HOLD	
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	07	08	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	09	10	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	11	12	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	13	14	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	15	16	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	11	12	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	13	14	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20
IDR 30 mA 20 A	20	2,5	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,0	15	16	2,0	TOMADA PARA EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS (NOTA 2)	2,5	20

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DE-3A02.01-8000-190-EYT-911
- DE-3A02.01-8000-190-EYT-909
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0001
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0002
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0003
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0004
- DE-9540.03-8000-700-C2M-001
- DE-9540.03-8270-191-AHF-001
- DE-9540.03-8270-742-AHF-001
- DE-9540.03-8270-780-AHF-001P0003

NOTAS GERAIS

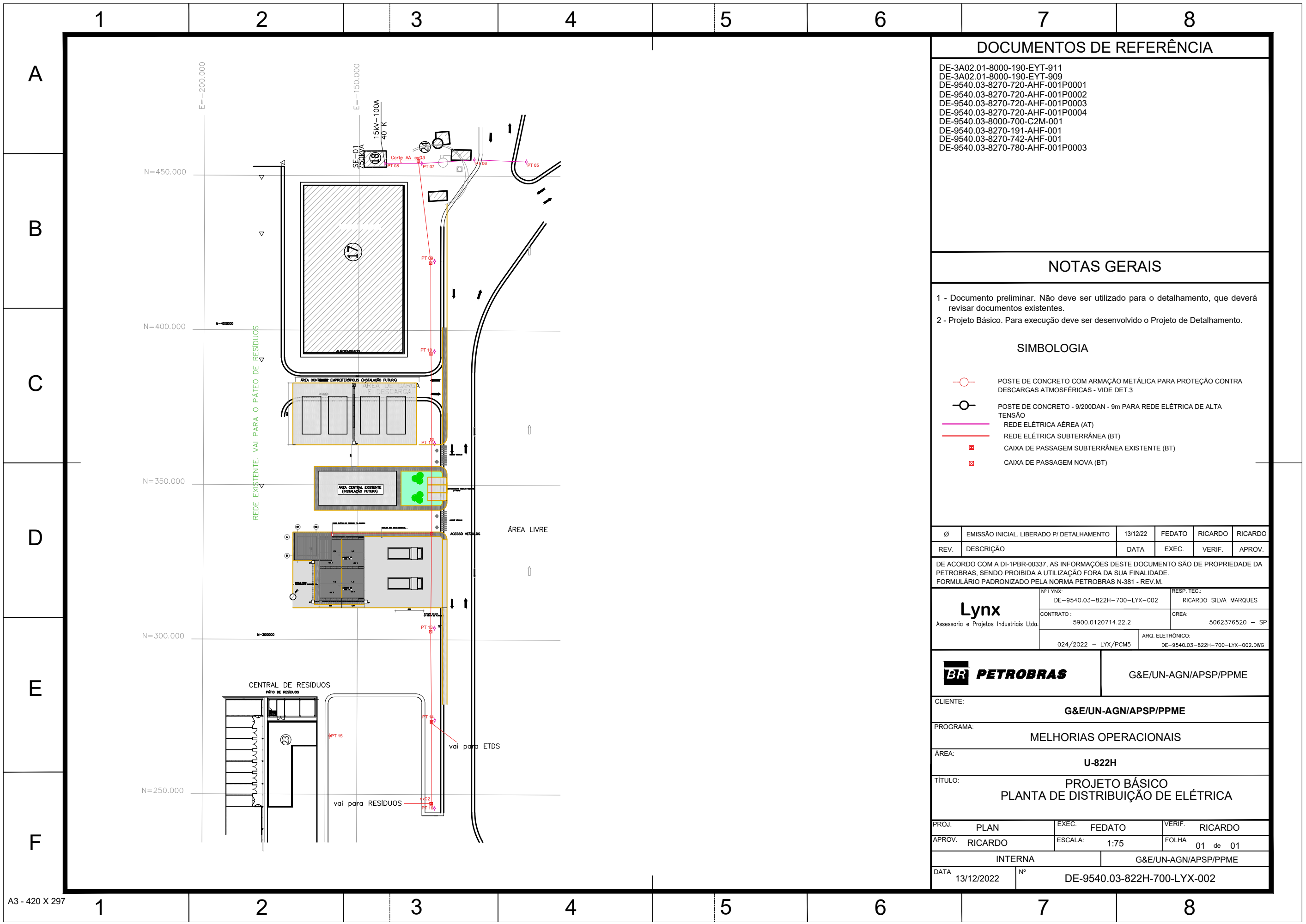
- 1 - Documento preliminar. Não deve ser utilizado para o detalhamento, que deverá revisar documentos existentes.
- 2 - A potência para estas tomadas deverá ser confirmada no detalhamento bem como a quantidade de circuitos.
- 3 - Pannel para instalação ao tempo, autoportante ou fixado em parede, com cobertura e grau de proteção adequado.
- 4 - Internamente ao prédio deverá ser instalado pannel para a distribuição de circuitos de iluminação e tomadas com previsão de IDR de 30 mA onde necessário.
- 5 - A bomba de poço existente está conectada provisoriamente na rede aérea e deverá ser alimentada por este pannel. O detalhamento deverá confirmar a potência.
- 6 - Circuito para alimentação de iluminação e tomadas do novo Pipeshop da contratada. Potência a ser verificada/definida no detalhamento.
- 7 - Todas as potências, cabos e disjuntores indicados neste documento são estimados e deverão ser calculados e projetados no detalhamento. Este documento não deverá ser revisado, será utilizado apenas como orientação para o detalhamento.
- 8 - As bombas centrífugas deverão ter chaves de partida próximas ao local da operação, com botoeiras liga/desliga.
- 9 - Projeto Básico. Para execução deve ser desenvolvido o Projeto de Detalhamento.

Ø	EMIÇÃO INICIAL. LIBERADO P/ DETALHAMENTO	13/12/22	FEDATO	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx <small>Assessoria e Projetos Industriais Ltda.</small>	Nº LYNX: DE-9540.03-822H-700-LYX-001	RESP. TEC.: RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	CREA: 5062376520 - SP
024/2022 - LYX/PCM5		ARQ. ELETRÔNICO: DE-9540.03-822H-700-LYX-001.DWG

BR PETROBRAS		G&E/UN-AGN/APSP/PPME	
CLIENTE: G&E/UN-AGN/APSP/PPME			
PROGRAMA: MELHORIAS OPERACIONAIS			
AREA: U-822H			
TÍTULO: PROJETO BÁSICO DIAGRAMA TRIFILAR PN-822H001			
PROJ. PLAN	EXEC. FEDATO	VERIF. RICARDO	
APROV. RICARDO	ESCALA: INDICADA	FOLHA 01 de 01	
INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME	
DATA 13/12/2022	Nº DE-9540.03-822H-700-LYX-001		



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DE-3A02.01-8000-190-EYT-911
- DE-3A02.01-8000-190-EYT-909
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0001
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0002
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0003
- DE-9540.03-8270-720-AHF-001P0004
- DE-9540.03-8000-700-C2M-001
- DE-9540.03-8270-191-AHF-001
- DE-9540.03-8270-742-AHF-001
- DE-9540.03-8270-780-AHF-001P0003

NOTAS GERAIS

- 1 - Documento preliminar. Não deve ser utilizado para o detalhamento, que deverá revisar documentos existentes.
- 2 - Projeto Básico. Para execução deve ser desenvolvido o Projeto de Detalhamento.

SIMBOLOGIA

- POSTE DE CONCRETO COM ARMAÇÃO METÁLICA PARA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - VIDE DET.3
- POSTE DE CONCRETO - 9/200DAN - 9m PARA REDE ELÉTRICA DE ALTA TENSÃO
- REDE ELÉTRICA AÉREA (AT)
- REDE ELÉTRICA SUBTERRÂNEA (BT)
- CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA EXISTENTE (BT)
- CAIXA DE PASSAGEM NOVA (BT)

Ø	EMISSÃO INICIAL. LIBERADO P/ DETALHAMENTO	13/12/22	FEDATO	RICARDO	RICARDO
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV.M.

Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda.	Nº LYNX: DE-9540.03-822H-700-LYX-002	RESP. TEC.: RICARDO SILVA MARQUES
	CONTRATO: 5900.0120714.22.2	CREA: 5062376520 - SP
	024/2022 - LYX/PCM5	ARQ. ELETRÔNICO: DE-9540.03-822H-700-LYX-002.DWG

	G&E/UN-AGN/APSP/PPME
--	----------------------

CLIENTE: **G&E/UN-AGN/APSP/PPME**


PROGRAMA: **MELHORIAS OPERACIONAIS**

ÁREA: **U-822H**

TÍTULO: **PROJETO BÁSICO PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO DE ELÉTRICA**

PROJ. PLAN	EXEC. FEDATO	VERIF. RICARDO
APROV. RICARDO	ESCALA: 1:75	FOLHA 01 de 01

INTERNA		G&E/UN-AGN/APSP/PPME
DATA 13/12/2022	Nº	DE-9540.03-822H-700-LYX-002

	MEMORIAL DE CÁLCULO				Nº: MC-9540.03-822H-140-LYX-001				
	CLIENTE: G&E/UN-AGN/APSP/PPME				FOLHA: 1 de 6				
	PROGRAMA: MELHORIAS OPERACIONAIS				OS-062-2022.01 – LYX/PCM5				
	ÁREA: 822H – FUTURO PIPEWASH - UTGCA				ESC: -				
G&E/UN-AGN/APSP/PPME		TÍTULO: PROJETO BÁSICO - PREMISSAS - MEMORIAL DE CÁLCULO – ESTRUTURA METÁLICA DE APOIO AO PIPEWASH				INTERNA			
Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda		Nº CONTRATO: 5900. 0120714.22.2			Nº LYNX: MC-9540.03-822H-140-LYX-001				
		RESP. TÉCN: RICARDO SILVA MARQUES			Nº ARQUIVO ELETRÔNICO: MC-9540.03-822H-140-LYX-001.doc				
		CREA: 5062376520-SP			RUBRICA:				
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	EMISSÃO INICIAL.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	24/08/2022								
PROJETO	LYNX								
EXECUÇÃO	RAFAEL								
VERIFICAÇÃO	RICARDO								
APROVAÇÃO	RICARDO								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCE A NORMA PETROBRAS N-381 – REV. L.									

**ÍNDICE**

1. OBJETIVO	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS E PREMISSAS DE PROJETO	3
4. CRITÉRIOS NORMATIVOS	4
5. PREMISSAS DE PROJETO:.....	5
5.1. COMPOSIÇÃO DOS CARREGAMENTOS E AÇÕES ATUANTES	5
a) CARGAS PERMANENTES	5
b) SOBRECARGAS	5
c) CARGAS VARIÁVEIS	5
d) TEMPERATURA	6
e) VENTO	6
6. CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL	6

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento de Engenharia é de apresentar o pré-dimensionamento utilizando de bases teóricas e cálculos (esforços e dimensionamentos), ao projeto da Cobertura Metálica, na área 822H (Futuro Pipewash), situada na Unidade de Tratamento de Gás de Carguatatuba - UTGCA / SP.

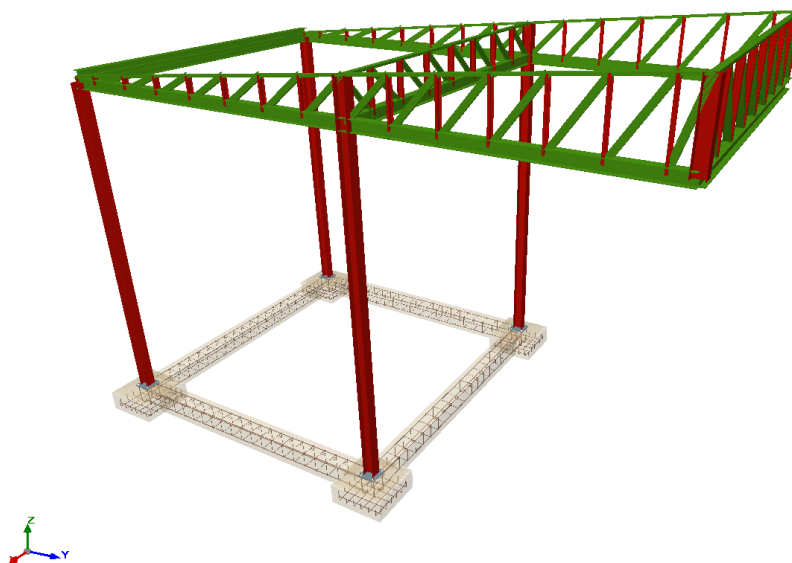


Figura 1 – REPRODUÇÃO DO PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-3A02.01-9300-942-EYT-101 – Planta de Arranjo geral;

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS E PREMISSAS DE PROJETO

A análise será estática, de 2ª ordem e elástica, sendo que, para o cálculo dos esforços internos, deslocamentos e reações utiliza-se o software Cypecad Metálicas3D.

O dimensionamento das estruturas metálicas é realizado com base nas especificações dos materiais e insumos abaixo apresentados:

- Perfis laminados tipo L, U, barras chatas e chapas de ligação:

Aço estrutural ASTM A-36

$F_y = 250\text{MPa}$

$F_u = 400\text{MPa}$

- Perfis laminados tipo W:

Aço estrutural ASTM A-572 GR50

$F_y = 345\text{MPa}$

$F_u = 450\text{MPa}$

- Chumbadores mecânicos:

Aço mecânico SAE-1020

$F_y = 180\text{ MPa}$

$F_u = 387\text{ MPa}$

- Ligações Soldadas:

Eletrodo tubular – MAG com atmosfera gasosa de CO₂.

E70T-1C com: LR = 550 Mpa LE = 480 MPa.

Eletrodo AWS E-70XX

- Ligações Parafusadas (Parafusos Sextavados, com porca e arruela lisa)

Ligações Principais – ASTM A-325 GR-III, galvanizados (para $12,7 \leq \varnothing \leq 25,4$)

$F_y = 635\text{MPa}$ & $F_u = 825\text{MPa}$

Ligações Secundárias – ASTM A-307

$F_y = 250\text{MPa}$ & $F_u = 415\text{MPa}$

4. CRITÉRIOS NORMATIVOS

- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e mista de aço e concreto;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 8681:2004 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 14432:2001 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento
- PETROBRAS N-279:2014 – Projeto de Estruturas Metálicas;
- PETROBRAS N-293:2013 – Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas;
- PETROBRAS N-2035:1998 – Apresentação de Projeto de Estruturas Metálicas.

Normas Internacionais:

- AISC– Specification for Design and Erection of Structural Steel for Buildings, 2005;
- AWS – Structural Welding Code Steel, 1986.

5. PREMISSAS DE PROJETO:**5.1. COMPOSIÇÃO DOS CARREGAMENTOS E AÇÕES ATUANTES**

A estrutura deve ser projetada com as premissas de cálculo, carregamentos e ações previstas utilizando-se referências normativas citadas neste documento.

a) CARGAS PERMANENTES

As cargas permanentes são aquelas que atuam de forma contínua durante a vida útil da estrutura. É formada pelo peso próprio de todos os elementos que compõem a estrutura metálica principal (perfis e chaparias), dos materiais que constituem o sistema de cobertura e elementos secundários.

Para tal, de forma genérica, devem ser consideradas as seguintes cargas:

- Peso Próprio da Estrutura Metálica: (considerado automaticamente pelo software e majorada em 10% para consideração das ligações);
- Carga Permanente (CP 1) – Cobertura – 0,30 kN/m² (Anexo B.5.1 / NBR 8800:2008)

b) SOBRECARGAS

Sobrecarga (SC1) – Peso da telha metálica – adotar 0,14 kN/m² - conforme NBR6120)

c) CARGAS VARIÁVEIS

As cargas variáveis (acidentais) que atuam na estrutura são aquelas decorrentes da utilização, ou seja, circulação de pessoas:

Para tal, de forma genérica, devem ser consideradas as seguintes cargas:

- Para as vigas de suportação das telhas: 0,5 kN/m² (conforme NBR6120).

d) TEMPERATURA


Incremento linear de temperatura $+2 a 35^{\circ}C$ (Item 4.7.3 / NBR 8800:2008) –
(Temperatura 1 e Temperatura 2)

e) VENTO

Deve ser considerado o roteiro de cálculo da NBR 6123 - Forças devido ao vento. Considerar o esforço de vento nas barras, na direção ortogonal às mesmas. Além disso considerar uma ação de vento com velocidade de Norma, coeficiente de arrasto em função da altura de seção, das vigas,
O vento de sucção das terças da Cobertura, devem ser consideradas

6. CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL**6.1. CONSIDERAÇÕES CONSTRUTIVAS E DIMENSIONAMENTOS DOS ELEMENTOS**

- Na apresentação dos resultados das barras dimensionadas no cálculo , o valor máximo das taxas de trabalho (razão entre forças/momentos atuantes sobre as forças/momentos admissíveis) deve ser menor ou igual a 1 (100%), significando que o elemento analisado é adequado para a solicitações a que estarão submetidos, dentro das limitações imposta pela norma Brasileira;
- Para a verificação dimensional dos elementos existentes, os cálculos e as verificações dimensionais devem ser feitos, com base na bitola do perfil. Os carregamentos foram conforme capítulo 5 deste memorial, aplicados de forma distribuída nas áreas de relevância, para à análise das estruturas existentes e novas, frente as novas condições de contorno;
- Deslocamento Máximo – $L/360 \rightarrow$
- Deslocamento Máximo Pilar: $L/360 \rightarrow$
- Esbeltez á Compressão: 200 – Para Elementos Principais: 150.
- Esbeltez á Tração: 300.

	MEMORIAL DE CÁLCULO				Nº: MC-9540.03-822H-182-LYX-001				
	CLIENTE: G&E/UN-AGN/APSP/PPME				FOLHA: 1 de 9				
	PROGRAMA: PARADAS PROGRAMADAS				OS-062-2022.01 - LYX/PCM5				
	ÁREA: 822H - ÁREA DE LAVAGEM - PIPEWASH - UTGCA				-				
G&E/UN-AGN/APSP/PPME		TÍTULO: PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA CAPTAÇÃO E DRENAGEM DO PIPEWASH				INTERNA			
						G&E/UN-AGN/APSP/PPME			
Lynx Assessoria e Projetos Industriais Ltda		Nº CONTRATO: 5900.0120714.22.2		---					
		RESP. TÊC: RICARDO SILVA MARQUES		Nº ARQUIVO ELETRÔNICO: MC-9540.03-5424-183-LYX-001					
		CREA: 5062376520-SP		RUBRICA:					
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	EMISSÃO INICIAL. LIBERADO PARA DETALHAMENTO.								
	REV. 0	REV. 0.A	REV. 0.B	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G
DATA	01/12/2022								
PROJETO	LYNX								
EXECUÇÃO	RAFAEL								
VERIFICAÇÃO	MATHIAS								
APROVAÇÃO	RICARDO								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCE A NORMA PETROBRAS N-381 – REV. L.									

**ÍNDICE**

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ESPECIFICAÇÕES.....	3
3.	PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	4
3.1	Reuso de água.....	4
3.1.1	CAPTAÇÃO. Pátio de Resíduos:.....	4
3.1.2	CAPTAÇÃO: COBERTA DO ALMOXARIFADO:	4
3.1.3	CAPTAÇÃO: COBERTA DO PIPEWASH	4
3.1.4	CAPTAÇÃO DA ÁGUA OLEOSA DO PÁTIO DO PIPEWASH	5
3.1.5	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO (CAIXA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA):	5
3.2.	ÁGUA OLEOSA:.....	5
3.3.	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DO CASTELO.....	6
3.4.	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA BOMBA DO CASTELO	6
3.4.1	PREMISSAS.....	6
3.4.1.1	Locação da bomba de drenagem:	6
3.4.1.2	Traçado e acidentes	7
3.4.1.3	Vazão de Operação	8
3.4.1.4	Perda de Carga.....	8
3.4.1.5	Potência estimada da Bomba (B-822H001):	9

1. OBJETIVO

O objetivo deste memorial de Cálculo de Engenharia é apresentar o pré-dimensionamento das instalações para captação e drenagem de águas pluviais e águas oleosas da nova área de lavagem – Pipewash – da UTGCA (Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato). Esse Memorial informa as premissas ao Projeto de detalhamento.

2. ESPECIFICAÇÕES

- **CANALETAS PARA DRENAGENS OLEOSAS:** A drenagem será executada com canaletas com 30 cm de largura e altura variável conforme indicado em projeto, respeitando se a declividade de 1% a 2% em toda a sua extensão sendo encaminhado o tanque de armazenagem de água oleosa / contaminada. Deve ter prevista a indicação de impermeabilização de argamassa polimérica, flexível, bi componente e revestimento de proteção com argamassa de cimento e areia.
- **TUBULAÇÕES:** em PEAD envelopado em camada de areia, onde a drenagem é oleosa.
- **TUBOS DE DRENAGENS PLUVIAIS E TUBO DE QUEDAS:** em PEAD rígido.
- **CAIXA DE ARMAZENAGEM DE ÁGUA OLEOSA / CONTAMINADA:** A ser detalhado tanque de armazenagem em concreto armado, sendo as partes internas impermeabilizadas com o emprego de argamassa polimérica, flexível, bi componente e revestimento de proteção com argamassa de cimento e areia. Volume estimado = 45.000 litros, conforme apresentado no DE-9540.03-822H-182-LYX-001. Dimensões aproximadas (9,0 x 4,5 x 1,10) m, sendo uma caixa bipartida.
- **CAIXAS DE ÁGUA PARA ÁREAS DE APOIO:** Tipo domiciliar sobre as lajes da área de apoio. Fabricados em poliéster com fibra de vidro obedecendo as NBR 8220 e 10355. Esses reservatórios serão alimentados por rede existente e/ou pelo castelo de água de chuva. Volume estimado = 1.000 litros, sendo, dois reservatórios com volumes = 500 litros cada. Locação conforme DE-9540.03-822H-182-LYX-001;
- **CAIXA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA:** Foi definido pela PETROBRAS, o volume desta caixa em 125 m³, que corresponde ao consumo diário de água com base no histórico das paradas programadas. Essa caixa será em concreto armado, com dimensões aproximadas de [10,7 x 10,7 x 1,1] m, apoiada em fundação direta (o projeto de detalhamento definirá a capacidade de apoio e a iteração solo-estrutura).
- **CASTELO TIPO CÁLICE:** Foi definido um reservatório metálico com altura de 8 a 10 metros e diâmetro de 3 a 6 metros, apoiada em blocos de coroamento acima de estacas profundas. O Volume a ser atendido é de 20 m³. Medidores de nível devem ser definidos no Detalhamento.

3. PRÉ-DIMENSIONAMENTO

3.1 REUSO DE ÁGUA

3.1.1 CAPTAÇÃO. PÁTIO DE RESÍDUOS:

A vazão de projeto é determinada pela fórmula:

$$Q = IA/60$$

Onde:

Q = Vazão de projeto (l/min)

I = Intensidade pluviométrica (mm/h)

A = Área de contribuição (m²)

Área do telhado – pátio de resíduos: 1021 m²

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
10 Minutos	80,5	102,7	117,5	125,8	131,6	136,1	139,7	145,5	149,9	153,5	157,9	163,6
15 Minutos	74,1	95,4	109,5	117,5	123,0	127,3	130,8	136,3	140,6	144,0	148,3	153,7
20 Minutos	68,7	89,2	102,7	110,3	115,7	119,8	123,2	128,4	132,5	135,8	139,9	145,1
30 Minutos	60,1	79,0	91,6	98,7	103,6	107,4	110,5	115,4	119,2	122,3	126,0	130,8
45 Minutos	50,8	67,9	79,2	85,5	90,0	93,4	96,2	100,6	104,0	106,8	110,2	114,6
1 HORA	44,1	59,7	70,0	75,8	79,9	83,0	85,5	89,5	92,6	95,2	98,2	102,2
2 HORAS	29,4	41,0	48,6	52,9	55,9	58,3	60,2	63,1	65,4	67,3	69,6	72,6
3 HORAS	22,4	31,6	37,7	41,2	43,6	45,5	47,0	49,4	51,2	52,7	54,6	56,9
4 HORAS	18,2	25,9	31,1	34,0	36,0	37,5	38,8	40,8	42,4	43,6	45,1	47,1
6 HORAS	13,4	19,3	23,2	25,4	26,9	28,1	29,1	30,6	31,8	32,7	33,9	35,4
8 HORAS	10,7	15,5	18,6	20,4	21,7	22,6	23,4	24,7	25,6	26,4	27,3	28,6
12 HORAS	7,7	11,2	13,6	14,9	15,8	16,5	17,1	18,0	18,7	19,2	19,9	20,8
14 HORAS	6,8	9,9	12,0	13,1	14,0	14,6	15,1	15,9	16,5	17,0	17,6	18,4
18 HORAS	5,6	8,1	9,8	10,7	11,4	11,9	12,3	13,0	13,5	13,9	14,4	15,0
24 HORAS	4,4	6,4	7,7	8,5	9,0	9,4	9,7	10,2	10,6	10,9	11,3	11,9

Fonte: DAEE-Caraguatatuba, SP

Intensidade de precipitação adotado: 149,9 mm/h

$$Q=1021 \times 149,9 = \mathbf{2550,80 \text{ l/min}} = 42,51 \text{ l/s}$$

3.1.2 CAPTAÇÃO: COBERTA DO ALMOXARIFADO:

Área telhado do almoxarifado: 1775 m²

$$Q=1775 \times 149,9 = \mathbf{4.434,54 \text{ l/min}} = 73,91 \text{ l/s}$$

3.1.3 CAPTAÇÃO: COBERTA DO PIPEWASH

Área cobertura do pipewash: 106 m²

$$Q=106 \times 149,9 = \mathbf{264,82 \text{ l/min}} = 4,41 \text{ l/s}$$

3.1.4 CAPTAÇÃO DA ÁGUA OLEOSA DO PÁTIO DO PIPEWASH

Área pátio do pipewash: 294 m²

$$Q=294 \times 149,9 = 734,51 \text{ l/min} = 12,24 \text{ l/s}$$

3.1.5 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO (CAIXA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA):

$$2550,80 + 264,82 + 4434,54 + 734,5 = 10.384,7 \text{ l/min} = 173,08 \text{ l/s}$$

Há a captação total de água de chuva de 10.384,7 l/min. Considerando o Volume = 125.000 l (com base no histórico de consumo diário de água em paradas programadas enviado pelo PETROBRAS)

Armazena 10 minutos da captação de água de chuva do almoxarifado, pátio de resíduos e Pipewash.

Conforme tabela do item 3.2.1 serão necessários a partir de 2 tubos de queda de 1 a 2%, acima de diâmetro de 300 mm para o despejo na canaleta.

Para o dimensionamento do diâmetro da tubulação, utilizou-se a correlação entre fator de Manning, vazão e declividade, dada na tabela a seguir *Conforme tabela 4.2 da NBR 10.844/89

Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
1	2	3	4	5
50	32	45	64	90
75	95	133	188	267
100	204	287	405	575
125	370	521	735	1.040
150	602	847	1.190	1.690
200	1.300	1.820	2.570	3.650
250	2.350	3.310	4.660	6.620
300	3.820	5.380	7.590	10.800

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula

Figura 2: Correlação entre vazão e diâmetro para canaletas

3.2. ÁGUA OLEOSA:

HIDROJATO

Cada hidrojato tem o consumo médio de 30 litros / min. Pra efeito de pré-



dimensionamento da caixa de água oleosa / contaminada:

Nº de equipamentos = 2 (1 / baia)

Se considerar 1 dia de trabalho = 12 horas → 360 l/min

1 eqpto/dia/baia: 30l/min x 60 min/h x 12 h = 21.600 litros.

Considerando o dimensionamento para dois equipamentos operando (um por baia), teremos aproximadamente = 43.200 litros. (1 caixa bipartida de 45 m³ considerando-se contingência)

PRÉ-DIMENSIONAMENTO (CAIXA DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA OLEOSA):

Volume = 45000 l. Armazena 63 min de água oleosa e água de chuva. Haverá a drenagem total de 794 l/min de água oleosa e água de chuva.

Conforme tabela do item 3.2.1, será necessário 1 tubo de queda de 1 a 2%, de 200 mm para o sentido da interligação a caixa de Drenagem de água.

3.3. PRÉ-DIMENSIONAMENTO DO CASTELO

Conforme definido pela Petrobras o volume adotado será de 20 m³.

Adotam-se 20% de contingência. Dimensões aproximadas (Diâmetro = 4,0; h= 10,0) m.

Considerando o consumo no pipewash das duas baias (3,6 m³/h), o castelo terá autonomia de aproximadamente 5,5 horas. Foi considerado vazão da bomba de 5 m³/h.

3.4. PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA BOMBA DO CASTELO

Segue o pré-dimensionamento do novo sistema de drenagem entre a caixa CXP-822H001 até o TQ-822H001 utilizando uma nova bomba centrífuga auto escorvante com um filtro na sucção (B-822H001). Será calculada a perda de carga no novo trecho de linha que fará esta interligação para verificação do diâmetro do rotor necessário da nova bomba para atender a este sistema a uma vazão de 5,0 m³/h conforme especificado no item 3.4.

3.4.1 PREMISSAS

3.4.1.1 Locação da bomba de drenagem:

A localização da nova bomba de drenagem será na caixa CXP-822H001 conforme demonstrado na Figura 1.

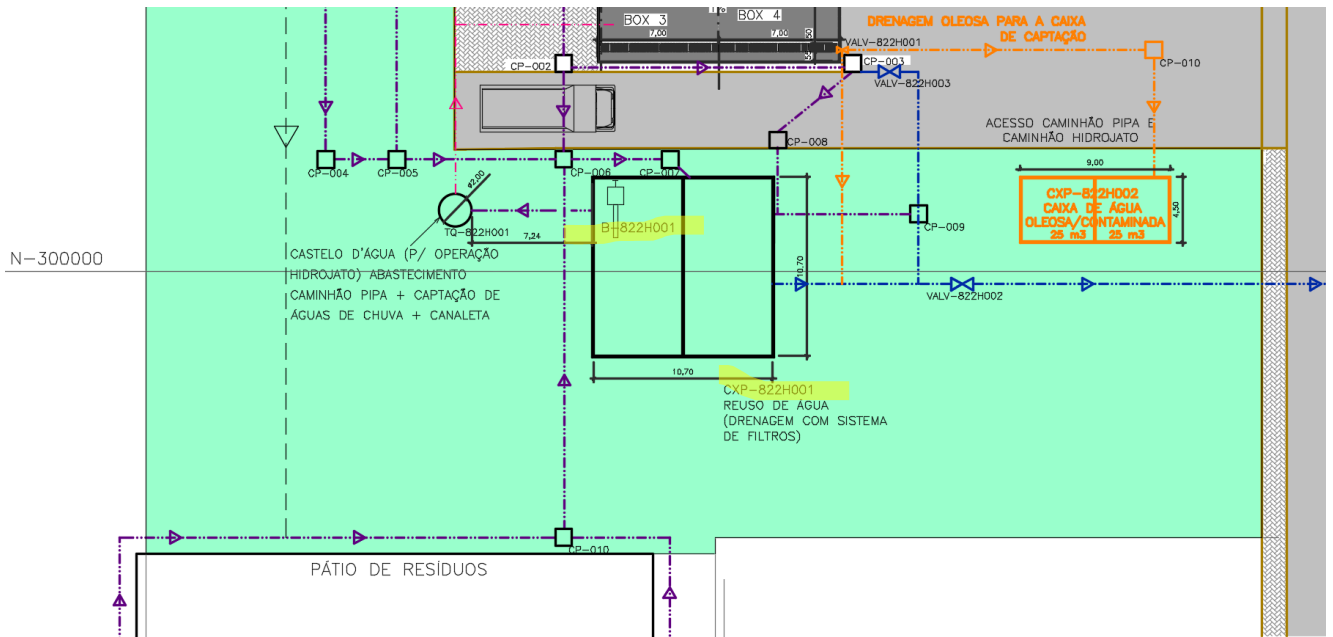


Figura 1 – Localização da nova bomba

3.4.1.2 Traçado e acidentes

Quanto ao traçado da nova tubulação de interligação da bomba ao ponto de tie-in na ao TQ-822H001, a mesma seguirá o arranjo proposto (Figura 2) cujos acidentes e comprimento estão detalhados abaixo.

- Comprimento de tubulação ~ 25m
- Diâmetro da tubulação: 2"
- Spec: Bq em Aço Carbono
- Schedule: 80
- Acidentes: (Previsão a ser confirmada no detalhamento) 6 curvas de 90; 1 Tê; duas válvulas gaveta; uma válvula de retenção; uma válvula globo.

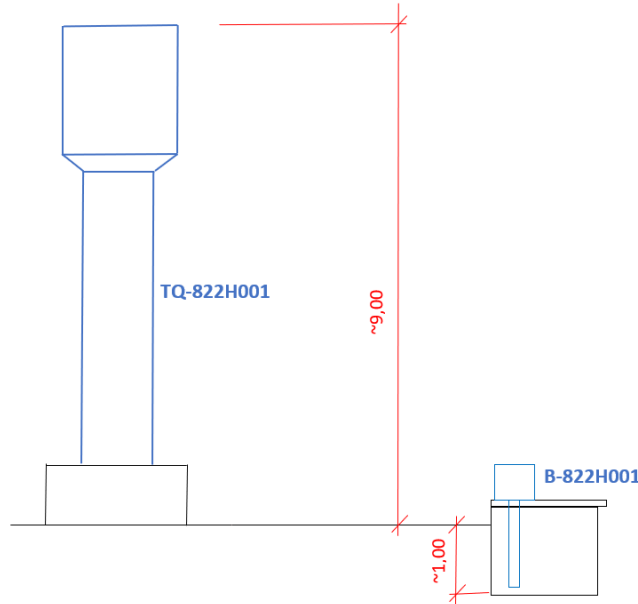


Figura 2 – Diferenças de cotas consideradas

3.4.1.3 Vazão de Operação

A vazão de água considerada será de 5 m³/h conforme informado no item 1.

3.4.1.4 Perda de Carga

O cálculo de perda de carga da nova bomba encontra-se no Quadro 1 abaixo.

Cálculo da Vazão e Fator de Fricção em Tubos: (unid. S.I.)		Equações para Fator de Fricção Moody																													
Cálculo da Perda de Carga e Perda por Atrito para uma dada vazão, diâmetro, comprimento e rugosidade de tubo, vazão & viscosidade do fluido, soma das perdas localizadas, e conhecendo o valor do fator de fricção de Moody.		Laminar Flow: $f = \frac{64}{Re}$ Smooth Pipe Turbulent Flow: $f = \frac{0.316}{Re^{1/4}}$ Completely Turbulent Flow: $f = [1.14 + 2 \log_{10}(\frac{D}{\epsilon})]^{-2}$ Transition Region: $f = \left\{ -2 \log_{10} \left[\frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right] \right\}^{-2}$																													
Instruções: Entrar valores nas caixas em azul. A planilha calcula nas caixas em amarelo		Valores de Rugosidade em Tubos																													
1. Entradas e Cálculos Preliminares		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pipe Material</th> <th>Roughness, ϵ mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>drawn brass or copper</td><td>0.0015</td></tr> <tr><td>PVC pipe</td><td>0.0015</td></tr> <tr><td>commercial steel</td><td>0.046</td></tr> <tr><td>wrought iron</td><td>0.046</td></tr> <tr><td>asphalted cast iron</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>galvanized iron</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>cast iron</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>concrete</td><td>0.3 - 3</td></tr> </tbody> </table>		Pipe Material	Roughness, ϵ mm	drawn brass or copper	0.0015	PVC pipe	0.0015	commercial steel	0.046	wrought iron	0.046	asphalted cast iron	0.12	galvanized iron	0.15	cast iron	0.26	concrete	0.3 - 3										
Pipe Material	Roughness, ϵ mm																														
drawn brass or copper	0.0015																														
PVC pipe	0.0015																														
commercial steel	0.046																														
wrought iron	0.046																														
asphalted cast iron	0.12																														
galvanized iron	0.15																														
cast iron	0.26																														
concrete	0.3 - 3																														
Entradas (entrar valores nas caixas em azul)	Cálculos (feitos pela planilha)	Coefficientes para Perdas Localizadas																													
Diâmetro Tubo, D_{mm} = 50 mm	Diâmetro Tubo, D = 0.0500 m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fitting</th> <th>Loss Coefficient, K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Globe valve, fully open</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Angle valve, fully open</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>Swing check valve, fully open</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Gate valve, fully open</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>Short-radius elbow</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Medium-radius elbow</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>Long-radius elbow</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>45 degree elbow</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>Close return bend</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>Standard tee, flow through run</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>Standard tee, flow through branch</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>Square entrance</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Exit</td><td>1.0</td></tr> </tbody> </table>		Fitting	Loss Coefficient, K	Globe valve, fully open	10.0	Angle valve, fully open	5.0	Swing check valve, fully open	2.5	Gate valve, fully open	0.2	Short-radius elbow	0.9	Medium-radius elbow	0.8	Long-radius elbow	0.6	45 degree elbow	0.4	Close return bend	2.2	Standard tee, flow through run	0.6	Standard tee, flow through branch	1.8	Square entrance	0.5	Exit	1.0
Fitting	Loss Coefficient, K																														
Globe valve, fully open	10.0																														
Angle valve, fully open	5.0																														
Swing check valve, fully open	2.5																														
Gate valve, fully open	0.2																														
Short-radius elbow	0.9																														
Medium-radius elbow	0.8																														
Long-radius elbow	0.6																														
45 degree elbow	0.4																														
Close return bend	2.2																														
Standard tee, flow through run	0.6																														
Standard tee, flow through branch	1.8																														
Square entrance	0.5																														
Exit	1.0																														
Rugosidade Tubo, ϵ = 0.26 mm	Seção Transversal, A = 0.0020 m²																														
Comprimento Tubo, L = 17 m	Velocidade Média, V = 0.71 m/s																														
Vazão, Q = 0.0013900 m³/s	Numero Reynolds, Re = 27.228																														
Densidade Líquido, ρ = 1000 kg/m³	Fator Fricção, f = 0.023																														
Viscosidade Líquido, μ = 0.0013 N-s/m²																															
2. Calcular h_L e ΔP_f, usando o valor conhecido para f (obtido acima)																															
Equação: $h_L = [f(L/D) + \Sigma K](V^2/2g)$ e $\Delta P_f = \rho g h_L$																															
Soma perdas localizadas, ΣK = 4	(colocar $\Sigma K = 0$ para calcular perda de carga trecho reto)																														
Perda carga por fricção, h_L = 0.30 m																															
Pressão por fricção																															
Perda, ΔP_f = 2962 N/m²																															
Pressão por fricção																															
Perda, ΔP_f = 3.0 kN/m²																															

Quadro 1 – Cálculo de perda de carga.



A bomba necessitará de uma altura manométrica de 9,0 mcl para atender à vazão de 5,0 m³/h, considerando o cenário onde a CXP-822H001 encontra-se praticamente vazia.

Para a CXP-822H001 cheia, será necessária uma altura manométrica de 10,0 mcl, porém, caso a bomba seja dimensionada para este cenário, a vazão será comprometida conforme a caixa for esvaziada, sendo assim, é recomendável que a bomba atenda à vazão requerida no cenário dimensionante de 10,0 mcl de altura manométrica.

3.4.1.5 Potência estimada da Bomba (B-822H001):

$$POT = \rho \times g \times Q \times H / \eta = 1000 \times 9,8 \times 5 \times 10 / (3600 \times 0,5) = 272 \text{ W}$$

ρ = massa específica da água;

g = aceleração da gravidade;

Q = Vazão (m³/h);

H = Head (mca);

η : rendimento da bomba.