

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- AIM-005-23/1

AQUISIÇÃO DE HELIO GRAUS 4.5/5.0

ATUALIZAÇÕES

DATA	REVISÃO	PÁGINAS ALTERADAS	ALTERAÇÕES EFETUADAS
07/02/2023	00		Emissão Inicial
17/03/2023	01		Exclusão da infraestrutura de abastecimento

ÍNDICE

1	cONTEXTUALIZAÇÃO	3
2	INTRODUÇÃO	3
3	OBJETIVO	3
4	DA PARTICIPAÇÃO	4
5	ESCOPO	4
5.1	<i>Hélio gasoso puro</i>	4
6	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	4
6.1	<i>Grau de pureza</i>	4
6.2	<i>Quantidade e embalagem de fornecimento de hélio</i>	4
6.3	<i>Dados de operação:</i>	5
7	PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS	5
8	CONCORRÊNCIA	5
8.1	<i>VISITA AO LOCAL</i>	5
8.2	<i>CONSULTAS</i>	5
8.3	<i>ENTREGA DA PROPOSTA</i>	6
8.4	<i>ANÁLISE DE PROPOSTAS</i>	6

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais – CNPEM – é uma Organização Social (Entidade Privada sem fins lucrativos) vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

Administra quatro laboratórios nacionais abertos, entre eles o LNLS – Lab. Nacional de Luz Síncrotron que atua na área de pesquisa de materiais, disponibilizando suas instalações e instrumentação científica para a comunidade acadêmica brasileira e internacional. Em operação desde 2019, o Sirius é uma das três únicas Fontes de Luz Síncrotron de 4ª Geração no mundo e vem operando desde então com cavidade ressonante a temperatura ambiente. Como parte do planejamento objetivando aumentar a corrente de operação e a estabilidade do feixe de elétrons, responsável pela produção da radiação síncrotron, em 2023 a cavidade atual será substituída por duas cavidades supercondutoras. Estes dispositivos alcançam a condição de supercondutividade em temperaturas em torno de 4K (~269°C) e operam imersos em Hélio e isolados com Nitrogênio, ambos em estado líquido.

Para liquefazer e distribuir o hélio, bem como armazená-lo em estado gasoso quando as cavidades não estiverem operando, está sendo construída pela Linde Kryotechnik (Suíça) uma planta criogênica que deverá ser montada a partir de março de 2023 e comissionada em maio de 2023.

2 INTRODUÇÃO

Para comissionamento e operação a planta criogênica de hélio precisa ser limpa, purgada e abastecida com hélio gasoso, é necessário para esses procedimentos o fornecimento de hélio gasoso hélio gasoso graus 4.5 e 5.0.

O Hélio puro grau 4.5 será fornecido em cestas de cilindros de hélio para limpeza e purga do sistema e será injetado em diversos pontos estratégicos do sistema, com objetivo de garantir que toda umidade residual e outras impurezas gasosas serão removidas dos componentes e tubulações, usando um procedimento alternado de evacuação e purga do sistema de hélio.

O Hélio puro grau 5.0 será utilizado para o resfriamento das cavidades supercondutoras, deve ser transferido para os pulmões (buffer com 300m³) do sistema de liquefação de hélio, a pureza do produto é fundamental para o bom funcionamento do sistema, todo os pontos de contaminação no sistema de transferência, devem necessariamente mitigados de forma a garantir que o produto seja transferido com a pureza exigida pelo sistema.

3 OBJETIVO

Contratar uma empresa para fornecimento de hélio gasoso 4.5 e 5.0 para limpeza, abastecimento inicial e reabastecimento de hélio 5.0 para a planta criogênica de hélio.

4 DA PARTICIPAÇÃO

A Proponente, ora convidada a participar desta concorrência, tem sua liberdade de declínio assegurada, durante qualquer uma das etapas que serão desenvolvidas. Porém, importante salientar a necessidade de a Proponente registrar expressamente seu interesse nesta participação, por escrito, reconhecendo e aceitando todas as condições constantes nesta especificação técnica.

5 ESCOPO

5.1 Hélio gasoso puro

Fornecimento de hélio gasoso puro conforme especificação de grau de pureza e embalagem.

6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

6.1 Grau de pureza

São dois os graus de hélio gasoso a serem fornecidos pela proponente. O laboratório utilizado para análise e ensaios de pureza deve ser homologado pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Deve ser apresentado certificado com a resultado da análise do gás fornecido, de maneira que possibilite a rastreabilidade do produto, levando em consideração os valores máximos de impurezas abaixo:

Item	Gás	Símbolo	Pureza	Impurezas (ppm)					
				THC ¹	O ₂	H ₂ O	N ₂	CO ₂	CO
1	Hélio	He 4.5	99,995%	< 1	< 3	< 5	< 40		
2	Hélio	He 5.0	99,999%	< 0,5	< 1	< 2	< 5	< 1	< 1

(1) THC (Total Hydrocarbon Content) – Conteúdo Total de Hidrocarbonetos.

6.2 Quantidade e embalagem de fornecimento de hélio

Hélio Puro			
Grau	Aplicação	Quantidade	Embalagem
4.5	Limpeza e Purga do sistema de hélio	144,12 kg	Cestas de cilindros (Bundles)
5.0	Abastecimento inicial	550,82 kg	Carretas alta pressão (Tube Bundles)
5.0	Back-up de hélio – Cesta de cilindros	1 unidade	Cestas de cilindros (Bundles)

6.3 Dados de operação:

- Pressão máxima dos cilindros(bundles): 200barg
- Pressão de operação na saída da central: 13 barg
- Pressão máxima na saída da central: 15 barg
- Pressão mínima da central: 2 barg
- Vazão média de transferência: 100 m³/h
- Tempo de transferência: conforme volume dos bundles
- Tempo estimado de transferência do volume total: 8 horas
- Período de trabalho: operação pontual
- Volume de hélio em cesta de cilindros: Informar

7 PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS

- Fornecimento do Hélio Grau 4.5 – até 60 dias corridos contados a partir da emissão do Pedido de Compras (Data alvo: 10/setembro/2023);
- Fornecimento do Hélio Grau 5.0 – até 90 dias corridos contados a partir da emissão do Pedido de Compras (Data alvo: 30/setembro/2023);

8 CONCORRÊNCIA

8.1 VISITA AO LOCAL

As empresas participantes deverão realizar vistoria prévia agendada e acompanhada da CONTRATANTE, a fim de avaliar as condições executivas e operacionais da obra, verificando o local da prestação de serviços, os acessos, as restrições de horário para a execução dos trabalhos, peculiaridades internas e externas relacionadas ao desenvolvimento dos trabalhos, cautelas necessárias para execução dos serviços, bem como toda a documentação pertinente à execução dos serviços sob o enfoque da exequibilidade, segurança do trabalho e patrimonial, qualidade dos serviços, atendimento as normas técnicas brasileiras, e garantia final da qualidade dos serviços contratados.

Cada Proponente deverá confirmar sua presença, via e-mail, inclusive com a indicação dos profissionais designados para esta tarefa.

Na apresentação da proposta, deverá estar inclusa a declaração de visita técnica fornecida pelo CNPEM ao final da vistoria, dando ciência do pleno conhecimento das condições locais e interferências para execução do projeto, devidamente assinada pelo representante legal da Proponente.

8.2 CONSULTAS

As consultas sobre quaisquer dúvidas técnicas e/ou administrativas deverão ser efetuadas, sempre, por escrito, endereçadas ao CNPEM, exclusivamente através de e-mail: henrique.neila@cnpem.br com **cópia para** crio@cnpem.br tendo com assunto do e-mail: ENT003.023 – CONSULTA.

8.3 ENTREGA DA PROPOSTA

A proposta deverá ser enviada em um único arquivo eletrônico compactado (.zip) para o e-mail henrique.neila@cnpem.br com cópia para crio@cnpem.br tendo com assunto do e-mail: **ENT003.023 – PROPOSTA**

8.4 ANÁLISE DE PROPOSTAS

A Contratante escolherá por seu único e exclusivo critério a proposta que melhor atenda a seus interesses, não cabendo a Proponente quaisquer direitos e/ou indenizações. É facultado a Contratante o direito de contratar em parte ou no todo, com quantas empresas julgar conveniente, os serviços da presente concorrência.

- Anexos

ANEXO 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - REV00 (da ET-AIM-005-2023 - Especificação Técnica - Aquisição de Hélio graus 4.5/5.0 e Sistema de abastecimento- Revision 00)

DATA: 09/02/2023
 BASE: fevereiro-23
 PROJETO: ENT003.023 - PLANTA CRIOGÊNICA
 ESTAGIO: INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO
 END.: CNPEM - CAMPINAS / SP

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE (A)	MÃO DE OBRA UNIT. (R\$) (B)	MATERIAL UNIT. (R\$) (C)	CUSTO (R\$) (A) x (B+C)	CUSTO FINAL (R\$)
01	FORNECIMENTO DE HELIO PARA PLANTA CRIOGÊNICA						-
01.01	HÉLIO GASOSO - CESTA DE CILINDROS						-
01.01.01	Hélio Grau 4.5 (99,995%) - (Limpeza e purga) - Informar quantidade de cestas em função do volume calculado	m³	-	-	-	-	
01.01.02	Hélio Grau 5.0 (99,999%) - (Reabastecimento) - 01 cesta	m³	-	-	-	-	
01.02	HÉLIO GASOSO - CARRETA TUBE BUNDLES						-
01.01.02.01	Hélio Grau 5.0 (99,999%) em (m³) - (Abastecimento inicial) - Informar quantidade de carretas em função do volume calculado	m³	-	-	-	-	
01.02	INFRAESTRUTURA						
01.02.01	Projeto executivo, fornecimento e instalação de sistema de abastecimento de gás hélio com alto grau de pureza 5.0 (99,999%) ou superior	un.					
01.03	COMISSIONAMENTO						-
01.03.01	Técnico para acompanhamento do abastecimento inicial até a entrega do volume total considerado	vb	1,00	-	-	-	
01.04	OMISSOS						-
01.04.01			-	-	-	-	
01.04.02			-	-	-	-	
01.04.03			-	-	-	-	
01.05	LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS						
01.05.01	Locação das cestas - Hélio 4.5 - (Limpeza e purga)	diária	30,00	-	-	-	
01.05.02	Locação das cestas - Hélio 5.0 - (Reabastecimento)	mensal	3,00	-	-	-	
01.05.03	Locação das carretas - Hélio 5.0 - (Abastecimento inicial)	diária	30,00	-	-	-	

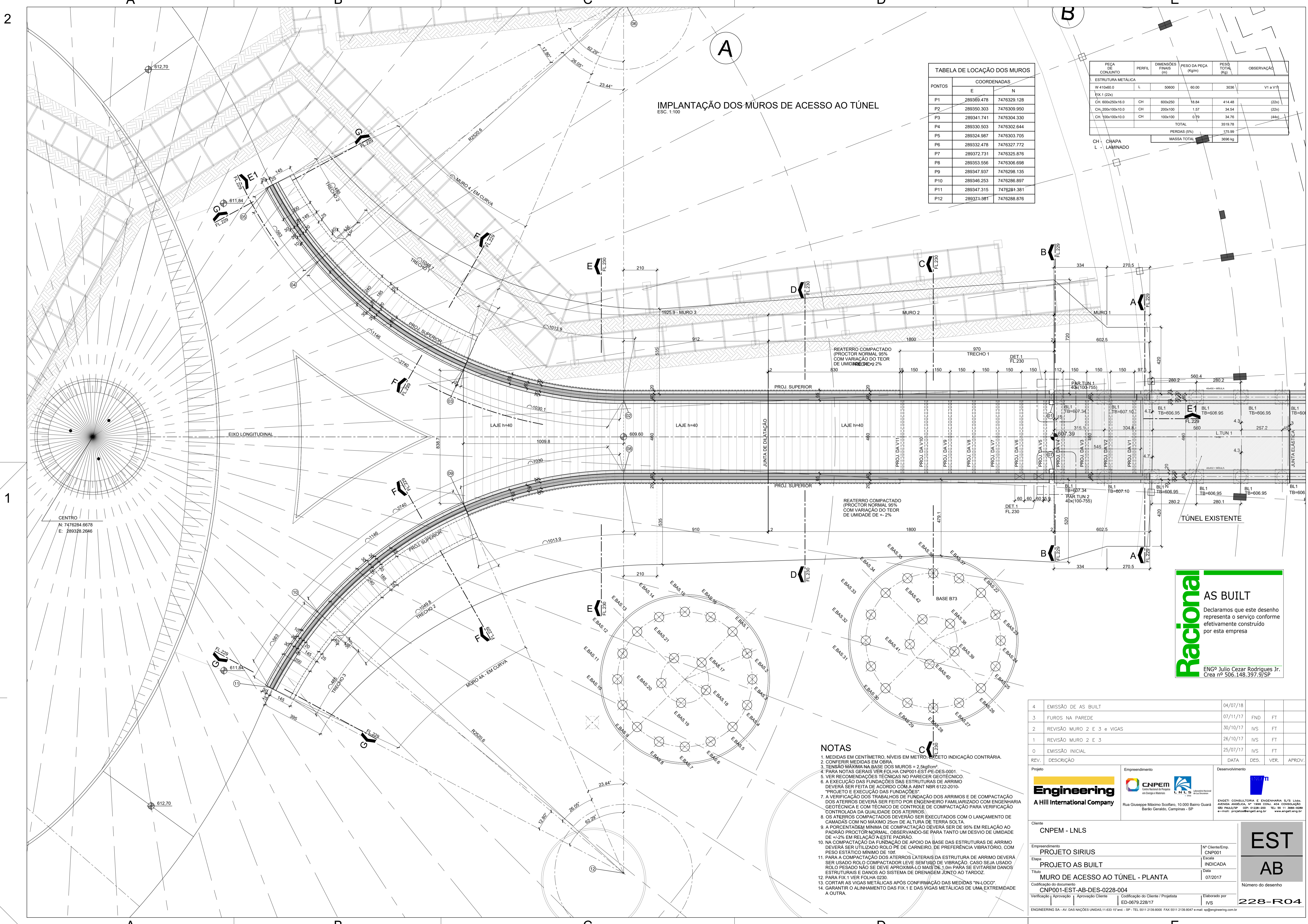
IMPLANTAÇÃO DOS MUROS DE ACESSO AO TÚNEL

ESC. 1:100

TABELA DE LOCAÇÃO DOS MUROS		
PONTOS	COORDENADAS	
	E	N
P1	289369.478	7476329.128
P2	289350.303	7476309.950
P3	289341.741	7476304.330
P4	289330.503	7476302.644
P5	289324.987	7476303.705
P6	289332.478	7476327.772
P7	289372.731	7476325.876
P8	289353.556	7476306.698
P9	289347.937	7476298.135
P10	289346.253	7476286.897
P11	289347.315	7476281.381
P12	289371.381	7476288.876

PEÇA DE CONJUNTO	PERFIL	DIMENSÕES FINAIS (m)	PESO DA PEÇA (Kg)	PESO TOTAL (Kg)	OBSERVAÇÃO
ESTRUTURA METÁLICA					
W 410x60.0	L	50000	60.00	3036	V1 a V11
FIX. 1 (22x)					
CH 600x250x16.0	CH	600x250	18.84	414.48	(22x)
CH 200x100x10.0	CH	200x100	1.57	34.54	(22x)
CH 100x100x10.0	CH	100x100	0.79	34.76	(44x)
TOTAL				3519.78	
PERDAS (5%)				175.99	
MASSA TOTAL				3696 kg	

CH - CHAPA
L - LAMINADO



Racional AS BUILT

Declaramos que este desenho representa o serviço conforme efetivamente construído por esta empresa

ENGRº Julio Cesar Rodrigues Jr.
Crea nº 506.148.397.9/SP

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DES.	VER.	APROV.
4	EMISSÃO DE AS BUILT	04/07/18			
3	FUROS NA PAREDE	07/11/17	FND	FT	
2	REVISÃO MURO 2 E 3 e VIGAS	30/10/17	IVS	FT	
1	REVISÃO MURO 2 E 3	26/10/17	IVS	FT	
0	EMISSÃO INICIAL	25/07/17	IVS	FT	

Projeto: **Engineering** A Hill International Company

Empreendimento: **CNPEN - LNLS**

Desenvolvimento: **ENGET CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S LTDA**

Cliente: **CNPEN - LNLS**

Projeto: **PROJETO SIRIUS**

Estágio: **PROJETO AS BUILT**

Título: **MURO DE ACESSO AO TÚNEL - PLANTA**

Codificação do documento: **CNP001-EST-AB-DES-0228-004**

Verificação/Aprovação: **IVS**

Elaborado por: **IVS**

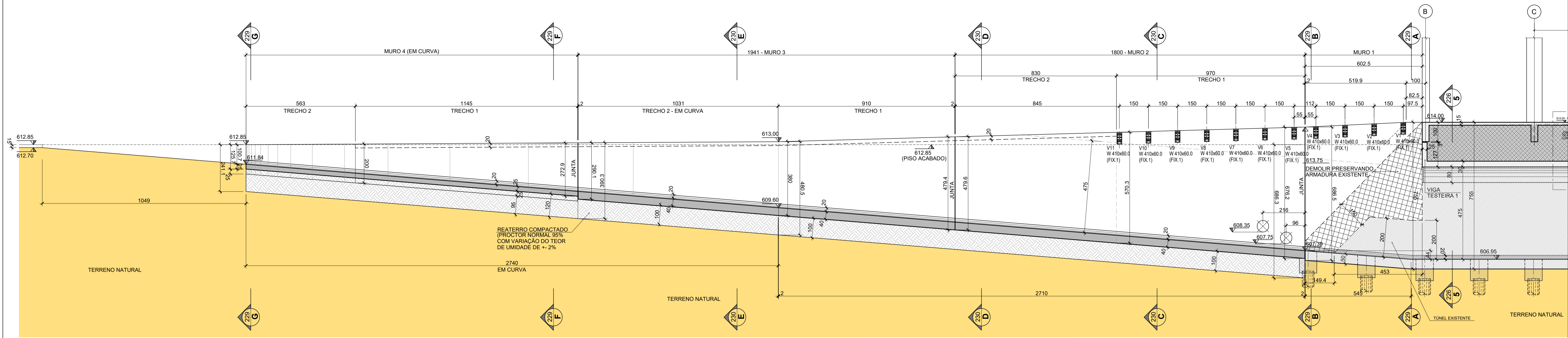
Projeto: **EST AB**

Número do desenho: **228-R04**

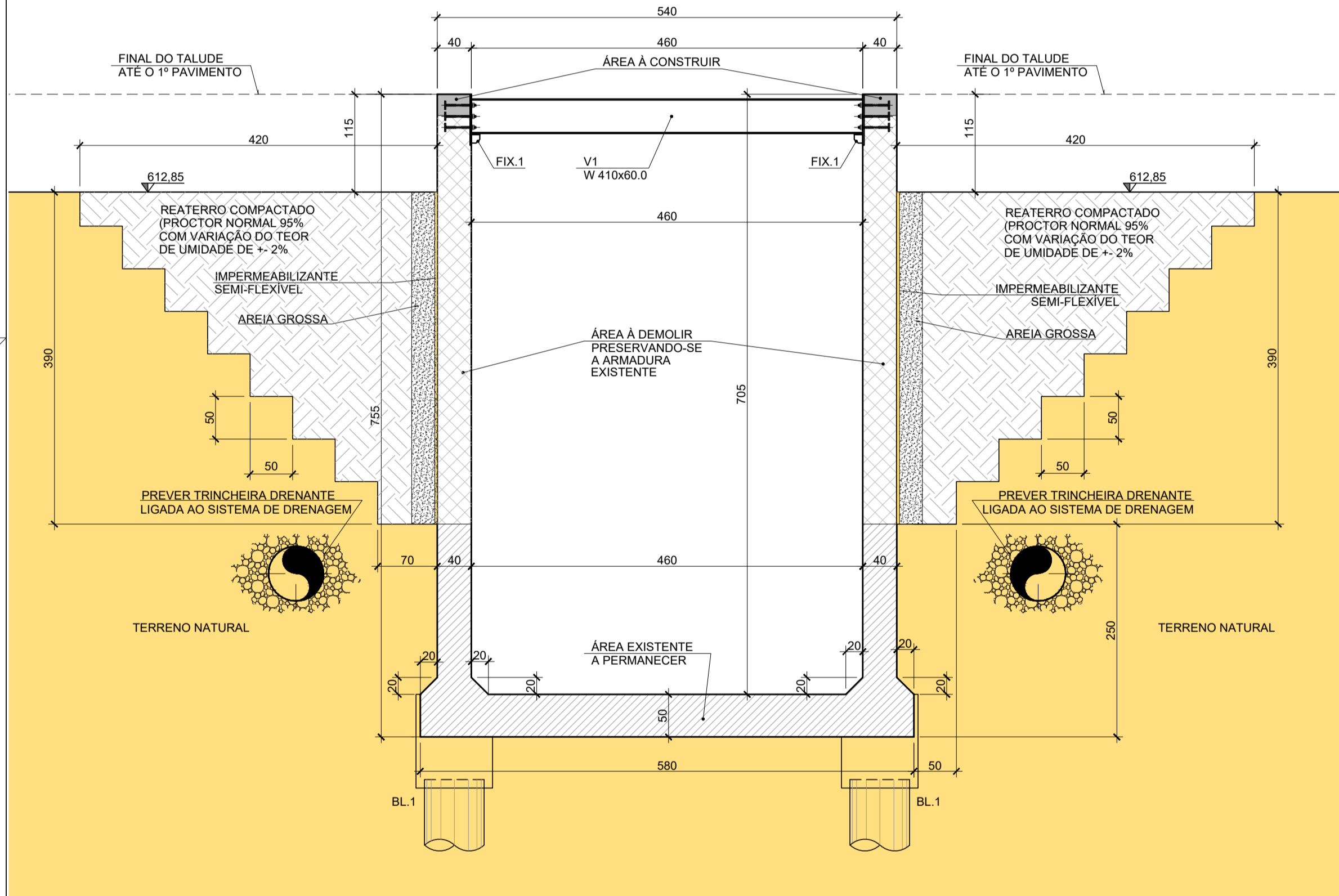
Engineering SA - AV. DAS NAÇÕES UNIDAS, 11.633 15º and. - SP - TEL 5511 2139.8000 FAX 5511 2139.8047 e-mail: sp@engineering.com.br

- NOTAS**
1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
 2. CONFERIR MEDIDAS EM OBRA
 3. TENSÃO MÁXIMA NA BASE DOS MUROS = 2 kgf/cm².
 4. PARA NOTAS GERAIS VER FOLHA CNP001-EST-PE-DES-0001
 5. VER RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NO PARECER GEOTÉCNICO.
 6. A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER FEITA DE ACORDO COM A ABNT NBR 6122-2010- "PROJETO E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES"
 7. A VERIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE FUNDAÇÃO DOS ARRIMOS E DE COMPACTAÇÃO DOS ATERROS DEVERÁ SER FEITO POR ENGENHEIRO FAMILIARIZADO COM ENGENHARIA GEOTÉCNICA E COM TÉCNICO DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO CONTROLADA DA QUALIDADE DOS ATERROS.
 8. OS ATERROS COMPACTADOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM O LANÇAMENTO DE CAMADAS COM NO MÁXIMO 25cm DE ALTURA DE TERRA SOLTA.
 9. A PORCENTAGEM MÍNIMA DE COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER DE 95% EM RELAÇÃO AO PADRÃO PROCTOR-NORMAL, OBSERVANDO-SE PARA TANTO UM DESVIO DE UMIDADE DE +/-2% EM RELAÇÃO A ESTE PADRÃO.
 10. NA COMPACTAÇÃO DA FUNDAÇÃO DE APOIO DA BASE DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER UTILIZADO ROLO PE DE CARNEIRO, DE PREFERÊNCIA VIBRATÓRIO, COM PESO ESTATICO MÍNIMO DE 10tf.
 11. PARA A COMPACTAÇÃO DOS ATERROS LATERAIS DA ESTRUTURA DE ARRIMO DEVERÁ SER USADO ROLO COMPACTADOR LEVE SEM USO DE VIBRAÇÃO. CASO SEJA USADO ROLO PESADO NÃO SE DEVE APROXIMAR MAIS DE 1,0m PARA SE EVITAREM DANOS ESTRUTURAIS E DANOS AO SISTEMA DE DRENAGEM JUNTO AO TARDOZ.
 12. PARA FIX.: VER FOLHA 0230.
 13. CORTAR AS VIGAS METÁLICAS APÓS CONFIRMAÇÃO DAS MEDIDAS "IN-LOCO".
 14. GARANTIR O ALINHAMENTO DAS FIX. I E DAS VIGAS METÁLICAS DE UMA EXTREMIDADE A OUTRA.

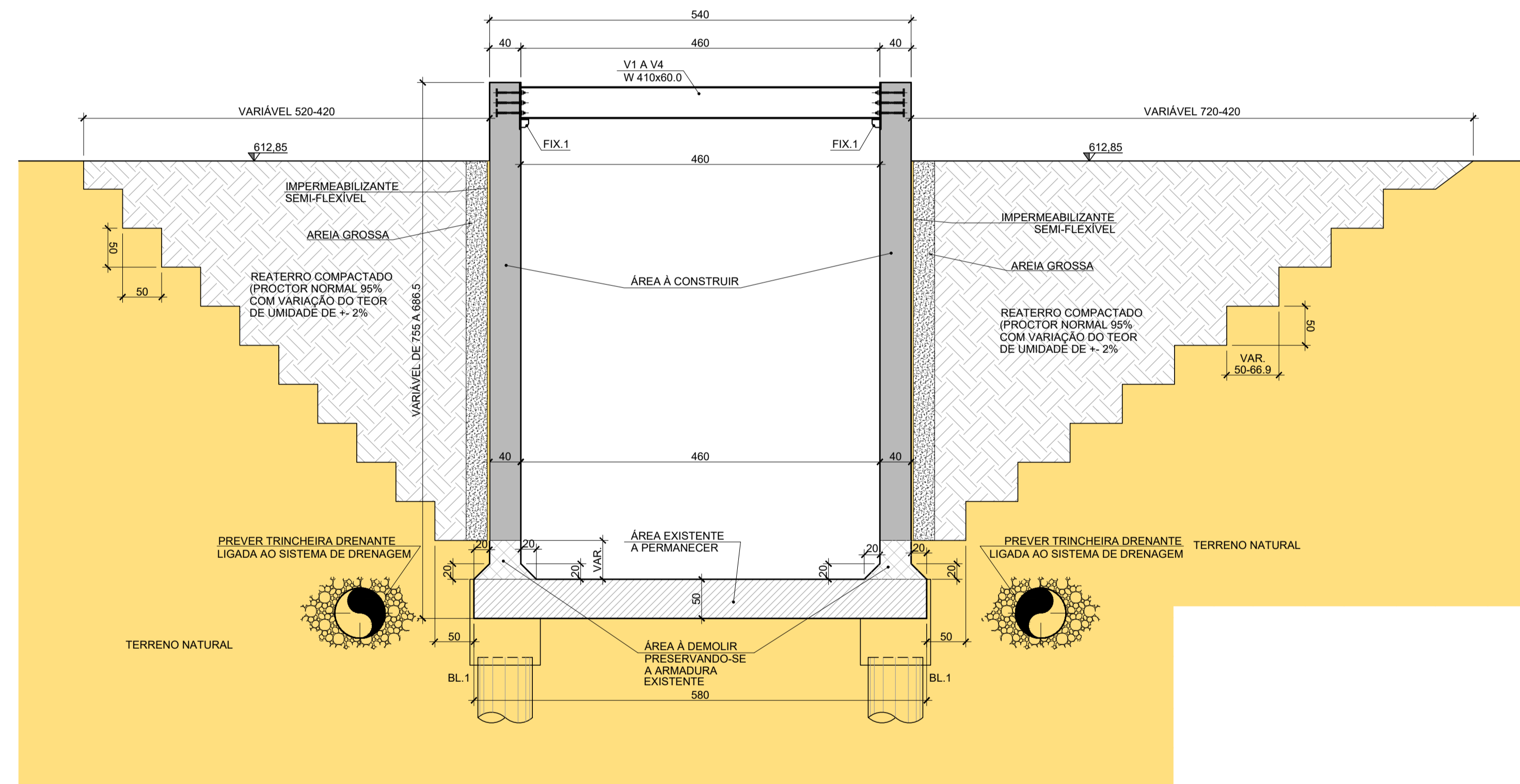
ELEVAÇÃO 'E'1 DOS MUROS DE CONTENÇÃO (DESENVOLVIDO)
ESC. 1:100



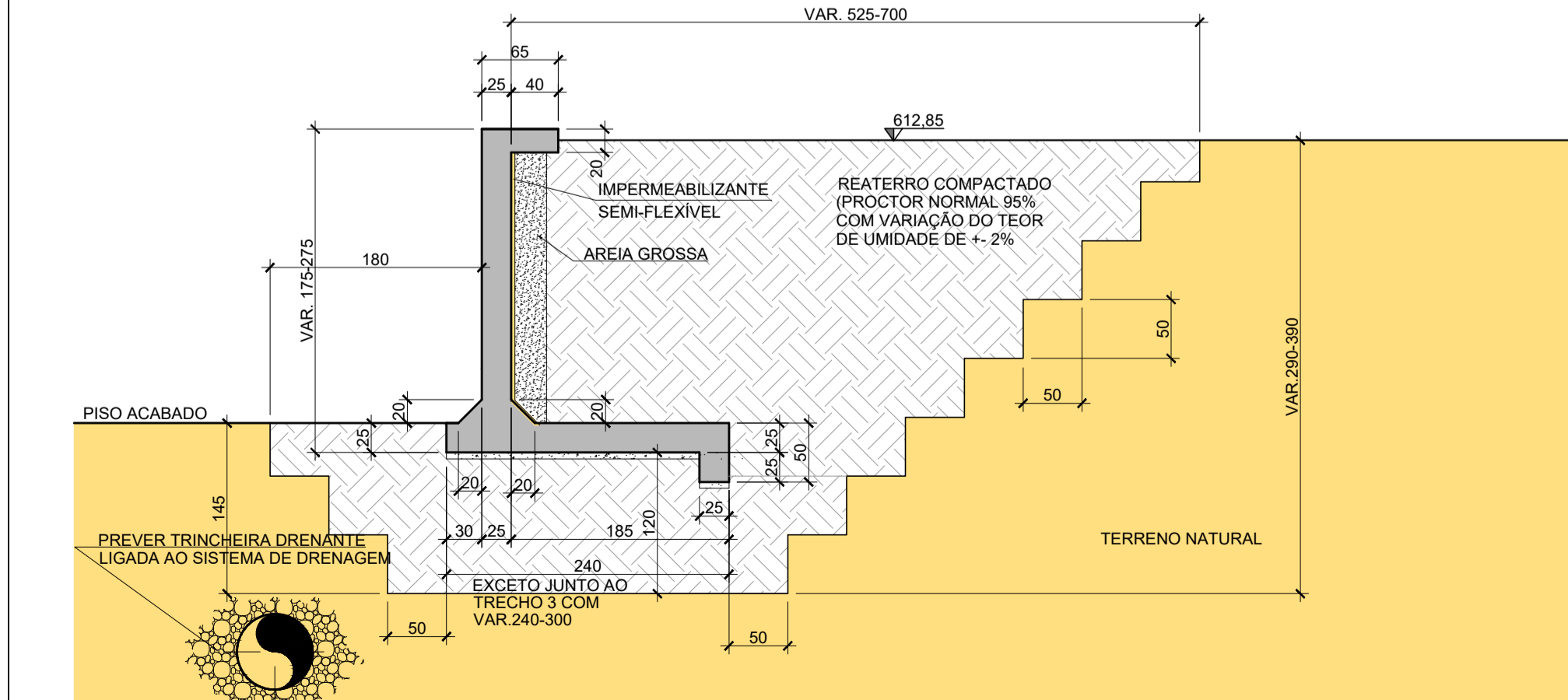
CORTE 'A' - MURO 1
ESC. 1:50



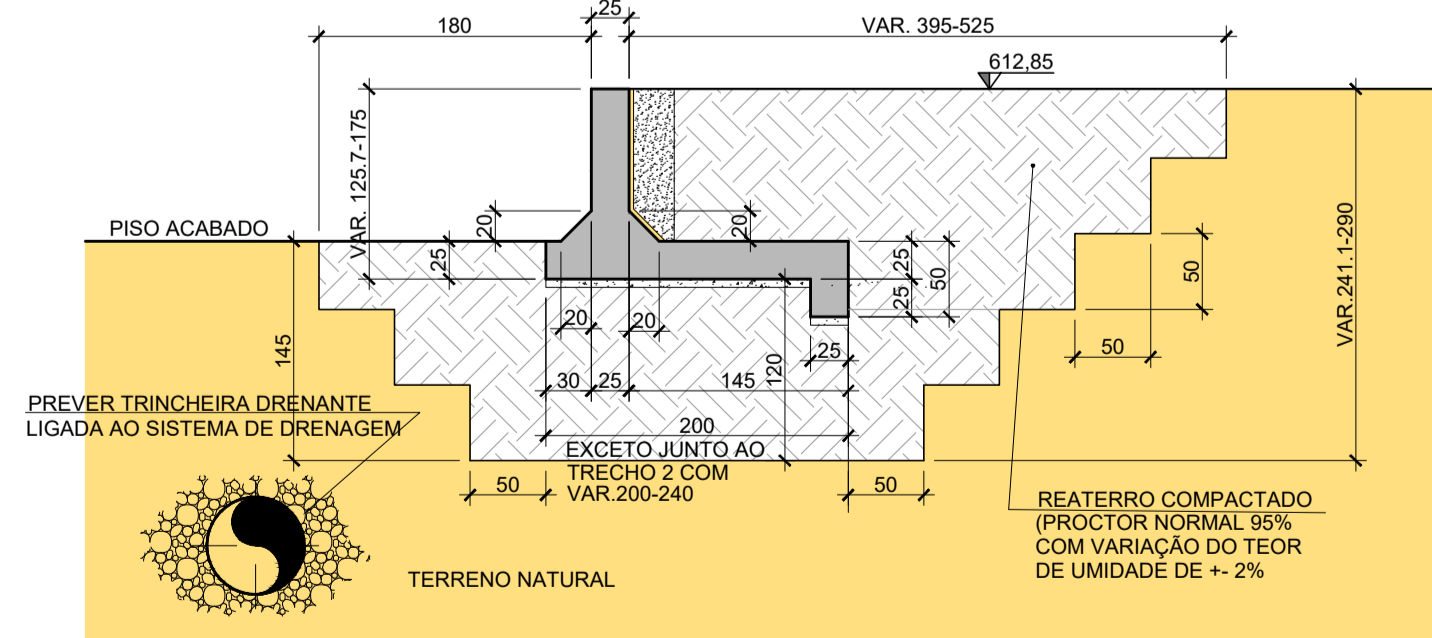
CORTE 'B' - MURO 1
ESC. 1:50



CORTE 'F' / TRECHO 2 - MURO 4
ESC. 1:50



CORTE 'G' / TRECHO 3 - MURO 4
ESC. 1:50



NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2. CONFERIR MEDIDAS EM OBRA.
3. TENSÃO MÁXIMA NA BASE DOS MUROS = 2,5kgf/cm².
4. PARA NOTAS GERAIS VER FOLHA CNP001-EST-PE-DES-0001.
5. VER RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NO PARÊCER GEOTÉCNICO.
6. A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER FEITA DE ACORDO COM A ABNT NBR 6122-2010 - "PROJETO E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES".
7. A VERIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE FUNDAÇÃO DOS ARRIMOS E DE COMPACTAÇÃO DOS ATERROS DEVERÁ SER FEITO POR ENGENHEIRO FAMILIARIZADO COM ENGENHARIA GEOTÉCNICA E COM TÉCNICO DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO CONTROLADA DA QUALIDADE DOS ATERROS.
8. OS ATERROS COMPACTADOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM O LANÇAMENTO DE CAMADAS COM NO MÁXIMO 25cm DE ALTURA DE TERRA SOLTÁ.
9. A PORCENTAGEM MÍNIMA DE COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER DE 95% EM RELAÇÃO AO PADRÃO PROCTOR NORMAL, OBSERVANDO-SE PARA TANTO UM DESVIO DE UMIDADE DE +/-2% EM RELAÇÃO A ESTE PADRÃO.
10. NA COMPACTAÇÃO DA FUNDAÇÃO DE APOIO DA BASE DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER UTILIZADO ROLO PE DE CARNEIRO, DE PREFERÊNCIA VIBRATORIO, COM PESO ESTÁTICO MÍNIMO DE 10tf.
11. PARA A COMPACTAÇÃO DOS ATERROS LATERAIS DA ESTRUTURA DE ARRIMO DEVERÁ SER USADO ROLO COMPACTADOR LEVE SEM USO DE VIBRAÇÃO. CASO SEJA USADO ROLO PESADO NÃO SE DEVE APROXIMÁ-LO MAIS DE 1,0m PARA SE EVITAREM DANOS ESTRUTURAIS E DANOS AO SISTEMA DE DRENAGEM JUNTO AO TÁRDIOZ.
12. PARA FIX.1 VER FOLHA 0230.
13. CORTAR AS VIGAS METÁLICAS APÓS CONFIRMAÇÃO DAS MEDIDAS "IN-LOCO".
14. GARANTIR O ALINHAMENTO DAS FIX.1 E DAS VIGAS METÁLICAS DE UMA EXTREMIDADE A OUTRA.
15. PARA LISTA DA ESTRUTURA METÁLICA VER FOLHA 0228.

Racional AS BUILT

Declaramos que este desenho representa o serviço conforme efetivamente construído por esta empresa.

ENGº Julio Cezar Rodrigues Jr.
Crea nº 506.148.397.9/SP

4	EMISSÃO DE AS BUILT	04/07/18		
3	FUROS NA PAREDE	07/11/17	FND	FT
2	REVISÃO CORTE 'E', VIGAS, FIX.1 e RETIRADA BUZINOTES	30/10/17	IVS	FT
1	ADEQUAÇÃO DOS MUROS 2 E 3	27/10/17	IVS	FT
0	EMISSÃO INICIAL	25/07/17	IVS	FT
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DES.	VER.

Projeto	Empreendimento	Desenvolvimento
Engineering A Hill International Company	CNPEN Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais	ENGETT ENGETT CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S LDO. AVENIDA ANHANGUARA, Nº 1508 CONJ. 404 CONDOMÍNIO SÃO PAULO/SP - CEP: 01228-200 - TEL: 55 11 3666-9299 e-mail: projetos@engett.org.br www.engett.org.br
Projeto	Empreendimento	Desenvolvimento
CNPEN - LNLS	PROJETO SIRIUS	MURO DE ACESSO AO TÚNEL - CORTES (1)
Etapa	Nº Cliente/Emp.	Escala
PROJETO AS BUILT	CNP001	INDICADA
Título	Data	
MURO DE ACESSO AO TÚNEL - CORTES (1)	07/2017	
Codificação do documento		
CNP001-EST-AB-DES-0229-004		
Verificação	Aprovação	Elaborado por
IVS	ED-0679.229/13	IVS
Engineering SA - AV. DAS NAÇÕES UNIDAS, 11.633 15º and. - SP - TEL 5511 2139.8000 FAX 5511 2139.8047 e-mail: sp@engineering.com.br		

EST
AB

Número do desenho
0229-R04