



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

MEM/005173/2023 Tomada de Preços 07/2023 (Execução de contenção na ponte sobre o Arroio Pelotas) SMHRF

COMISSÃO ESPECIAL DE LICITAÇÕES
ATA DE REUNIÃO Nº 02

Aos vinte e seis dias do mês de maio do ano de dois mil e vinte e três, às quinze horas e vinte minutos, reuniu-se a Comissão Especial de Licitações, designada pela Portaria nº 029, de 24 de abril de 2023, para a responder ao pedido de esclarecimento realizado pela empresa Betongeo Engenharia, referente a licitação Tomada de Preços 07/2023, cujo objeto é a "contratação de empresa para execução de estrutura de contenção de aterro da ponte sobre o Arroio Pelotas, na Avenida Adolfo Fetter no município de Pelotas/RS". A solicitação de esclarecimento realizada está em anexo à presente Ata. No que tange aos questionamentos técnicos realizados, a resposta do responsável pelo projeto segue anexo, enquanto os questionamentos acerca do Edital são respondidos na sequência.

Primeiramente, quanto a escolha de um método construtivo, este é obrigação do município para realizar uma obra de engenharia, neste caso, foi contratada empresa terceirizada para elaboração de um projeto de contenção de aterro da cabeceira da Ponte sobre o Arroio Pelotas.

É obrigação da Administração Pública apresentar o projeto executivo da obra quando da licitação. Citamos o art. 7º da Lei Federal 8.666/93 para melhor elucidar:

Art. 7º As licitações para a execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão ao disposto neste artigo e, em particular, à seguinte sequência:

I - projeto básico;

II - projeto executivo;

(...)

§ 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

(...)

II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

Da legislação citada percebe-se que não há como licitar uma obra de engenharia sem um projeto e que com base neste seja apresentado todos os custos unitários para execução desta obra. Assim, é obrigação do Município ao licitar uma obra indicar a forma como a mesma deve ser executada pois sem isso não seria possível apresentar o orçamento detalhado para a mesma.

Quanto a exigência de declaração de disponibilidade de equipamentos, esta visa que o licitante se comprometa a ter no mínimo os equipamentos indicados na lista para execução dos serviços, os quais serão exigidos pela fiscalização da obra. Salientamos que não há



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

MEM/005173/2023 Tomada de Preços 07/2023 (Execução de contenção na ponte sobre o Arroio Pelotas) SMHRF

exigência de propriedade dos equipamentos, e sim a disponibilidade dos mesmos durante a execução dos serviços. A utilização dos equipamentos se mostra importante para por exemplo, a empresa cumprir com o cronograma da obra. Caso a empresa tenha algum equipamento diverso do constante na lista e que cumpre com a mesma finalidade, poderá ser requerida a substituição ao fiscal da obra. Tal exigência não se mostra restritiva, motivo pela qual é perfeitamente aceitável no Edital. Não se vislumbra como a exigência de tal declaração pode restringir a participação de licitantes.

No que tange a exigência do item 6.12 letra "a" do Edital, a mesma é realizada para garantir que a empresa que irá prestar os serviços está em boas condições financeiras, para dar início e concluir o objeto da licitação. Independente da forma de aferição e pagamentos, a obra irá se desenvolver em uma ponte que é o único acesso ao Bairro Laranjal, e que causará transtornos aos moradores do bairro durante a sua execução. Assim, o Município deverá se cercar de todas as garantias possíveis de que a obra terá início e fim no prazo estabelecido, minimizando ao máximo os transtornos. Quanto a forma que o Atestado de capacidade técnica deve ser apresentado, tais exigências são meramente formais, para que a Comissão possa identificar os serviços que foram prestados e caso permaneça alguma dúvida, tenha informações suficientes para realizar a diligência admitida na legislação. Quanto ao prazo da garantia contratual, este possui o mesmo prazo da vigência do contrato, ou seja, 5 meses, nos termos do art. 73, inc. I, alíneas "a" e "b" e § 3º da Lei Federal 8.666/93.

No que consiste a proximidade da torre do equipamento de cravação com a fiação de alta tensão, foi consultado o projetista que informou que a situação foi observada, sendo que o equipamento ficará a uma distância segura da rede. Os demais documentos solicitados seguem em anexo à presente Ata. Após isso, a Comissão encerrou a reunião. E, nada mais a constar, foi lavrada a presente ATA, que após lida e aprovada, vai assinada pelos presentes neste ato.

Charles Pereira
Presidente

Vinicius Pires Ferreira
Membro

Elise Dutra
Membro

Juliano Neves
Membro

Pelotas, 25 de maio de 2023

A
SEPLAG – Secretária de Planejamento e Gestão
Rua Menna Barreto, 752
Pelotas/RS

Recebido em 25/05/2023.
12/12
Charles Pereira
Assessoria Jurídica
Secretaria de Planejamento e Gestão
GAR/RS 95.137

Referência: TOMADA DE PREÇO 07/2023

PEDIDO DE ESCLARECIMENTO E CONSIDERAÇÕES

O objetivo de um processo licitatório é buscar interessados para executar e/ou fornecer serviços e bens com o intuito de ver atendido um determinado interesse público. Ora, o processo não é um fim e sim um meio. O “fim” sempre deverá ter uma motivação arrimada no interesse público envolvido.

No caso em tela a licitação visa contratar uma empresa para executar as obras de recuperação da contenção de uma ponte. Não existe outro senão essa a finalidade buscada.

Deve ser do interesse público que o maior universo de opções e meio se apresentem e sirvam de alternativas ao poder público municipal. Desta forma não se identifica qual o “interesse público” em se pré-determinar uma única forma de se alcançar



o mesmo objetivo. Conforme consta no item 6.13 – d1 do edital de licitação. “Execução de estaca hélice contínua”.

O universo da engenharia civil pode oferecer várias opções para a execução da contenção pretendida. Onde está a fundamentação técnica para o estabelecimento da exigência de uso da estaca hélice contínua? Onde essa exigência se relaciona à “Requisito para a qualificação técnica” do edital?

Sobre o tema discorre Marçal Justen Filho: “Caberá à Administração, na fase interna antecedente à própria elaboração do ato convocatório, avaliar os requisitos necessários, restringindo-se **ao estritamente indispensável** a assegurar um **mínimo de segurança** quanto à idoneidade dos licitantes” (grifamos).

Segue o notório doutrinador sobre o mesmo tema: “ A Administração não tem liberdade para impor exigências quanto a atividade a ser executada não apresentar complexidade e envolver graus mais elevados de aperfeiçoamento. Especialmente em virtude da regra constitucional (art 37- XXI) somente poderão ser impostas **exigências compatíveis** com o mínimo de segurança da Administração pública.” (grifo nosso).

Não se vislumbra fundamentação técnica para que seja fixado o método a ser utilizado para alcançar o interesse público. Qual seja, a contenção de uma encosta de ponte.

Neste mesmo item do edital, letra “e” aparece a exigência de que o licitante apresente uma “Declaração de disponibilidade” dos equipamentos e máquinas necessárias para a execução da obra. Embora nos pareça dispensável tal exigência, uma vez que o proponente já se compromete na execução plena do objeto da licitação, até poderia ser aceitável. O que é totalmente desarrazoado é a Administração Pública elaborar uma lista de equipamentos mínimos. (Perfuratriz para hélice contínua monitorada; retroescavadeira, caminhão munck, caminhão caçamba.)

A capacitação técnica operacional da licitante já foi comprovada pelos seus atestados. O tipo de estrutura a ser utilizada pela licitante proponente é assunto interna corporis e não cabe à contratante essa prévia aferição.

Caso isso fosse admitido, questionamos: Se a execução da obra demande outros equipamentos e ferramentas não exigidos previamente pela Administração, ela se obriga a remunerar ao aditivo tal necessidade como sendo “fora do escopo de contrato”?

Desta forma entendemos que as exigências contidas no itens editalícios acima apontados não se justificam e tão pouco se relaciona com a capacidade técnica da licitante já comprovada pelos seus atestados técnicos.

Da forma como se encontra, e sem fundamentação técnica convincente, o regramento parece direcionar a execução para um determinado universo de licitantes, o que, como já vimos, não se relaciona com os interesses públicos e com os critérios de conveniência e oportunidade. Obrigações de conduta na Administração Pública.

Qualquer exigência de ordem técnica em relação ao objeto licitado precisa ser justificada de forma explícita, clara e congruente, com base em pareceres, informações ou laudos técnicos que devem necessariamente fazer parte integrante do processo licitatório. Segundo a Constituição Federal, em seu artigo 37, inciso XXI: XXI – ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (Grifamos). Dessa feita, exigências técnicas em licitações devem guardar estrita pertinência com o objeto da contratação, motivo pelo qual o edital só pode consignar requisitos e condições que sejam necessárias ao atendimento do interesse público visado. As exigências de certificações, declarações de qualidade, normas técnicas, laudos técnicos, certificados de conformidade etc., sem devida motivação para sua adoção de forma expressa no processo, além de pouco usuais no mercado, são excessivamente restritivas, em afronta a mandamentos legais, bem como ao princípio da competitividade.

No Acórdão 1973/2020, do Plenário, o TCU analisou representação apresentada em virtude de exigência editalícia reputada restritiva, relativa à tonalidade da cor dos equipamentos que se almejava adquirir, sem a necessária justificativa acerca da imprescindibilidade de tal exigência para o atendimento satisfatório do interesse público, conforme apontado no julgado em comento:

“9.3.2. inexistência de demonstração de pertinência entre a o nível de especificação da tonalidade da cor preta, na forma como procedido, e a finalidade de garantir a harmonia da imagem visual do conjunto das peças que compõem os uniformes e equipamentos de proteção individual dos policiais da instituição;”.

Com efeito, embora a definição do objeto esteja dentro da competência discricionária do gestor público, que por critérios de conveniência e oportunidade decide qual é a solução mais adequada ao caso concreto, é certo que sua caracterização não pode se dar de forma divorciada da real necessidade pública que se pretende atender, o que enseja que **todas as exigências feitas sejam motivadas, justificadas e se restrinjam tão somente àquelas de fato essenciais para o atendimento da demanda apresentada.**

Como regra, portanto, a Administração tem o dever de, por ocasião da elaboração do termo de referência, fixar motivada e justificadamente as características do objeto desejado para satisfação plena de sua necessidade, não podendo contratar além do necessário nem aquém do que realmente é preciso. Portanto, todas as exigências fixadas na descrição do objeto que possam restringir a competitividade devem ser justificadas em face da real necessidade.

No que diz respeito a “qualificação econômica-financeira” da licitante e, considerando tratar-se de um contrato cujos pagamento são feitos mediante a aferição de compatibilidade e levando-se em conta possuir um cronograma de 2 meses, o que justifica a exigência constante no item 6.12- letra “a” ?

No item 6.14- b iv encontramos exigências quanto a “forma” como o atestado deverá ser apresentado. Ora, se a licitante possuir um Atestado Técnico devidamente certificado no seu conselho profissional de um serviço que atende aos critérios estabelecidos, não pode a Administração simplesmente desconhecê-lo e torná-lo inidôneo. Cabe, isto sim, proceder diligências aos mesmos para assegurar que atendem o edital no que diz respeito aos quantitativos ou qualquer outro aspecto que demanda esclarecimentos. Pois é isso que determina o art. 43 - § 3º “É facultada à Comissão ou autoridade superior, em qualquer fase da licitação, a promoção de diligência destinada a esclarecer ou a complementar a instrução do processo...”.

Quanto ao item 10 – Garantia Contratual, questionamos o por que de ser pedida uma garantia que tenha a sua validade além do prazo estabelecido para o contrato. Qual o fundamento legal para isso? Afinal o prazo de garantia tem efeito direto no custo dessa garantia. Desta forma a Administração está impondo um custo desnecessário em detrimento do erário público.

Itens não anexados no Edital e necessários para avaliação de alternativas:

- Relatório de fundamentação da opção técnica adotada que justifique a escolha de estacas tipo Hélice Continua.
- Relatório de sondagem do local.
- Memória de cálculo do dimensionamento das estacas, vigas e laje de transição.
- Foi feita a avaliação sobre a proximidade da fiação existente de alta tensão junto a Ponte? Muito temerário a torre do equipamento de cravação junto a fiação.

Atenciosamente


Eng. Jacques Reydam – Crea 39.535

BETONGEO
ENG. INCORP. CONST. LTDA.
Jacques A. G. Reydam
Eng. Civil - CREA 39535



Gigante & Simch

engenharia civil
estacas e sondagens

Pelotas, 25 de maio de 2023.

SEPLAG – Secretaria de Planejamento e Gestão

Rua Menna Barreto, 752

Examinadas as necessidades e as condições de solo na região da ponte e no aterro, pareceu-nos conveniente fazer a contenção pretendida com a utilização de estacas que possam atravessar as camadas de solo encontradas e resistir adequadamente às solicitações que lhes serão impostas pela pressão do aterro. Inclusive no memorial elas são tratadas como pilares parcialmente enterrados.

Assim, para construir tais pilares parcialmente enterrados, nos ocorreram as seguintes soluções:

- Estacas hélice-contínua;
- Estacas Franki; e
- Estacas raiz.

Descartamos, por entender não adequadas às questões executivas ou de resistência mecânica outras opções.

Entre as soluções que entendemos tecnicamente viáveis, optamos por estacas hélice-contínua. Preterimos as estacas Franki pela alta intensidade de impacto para a execução e as estacas raiz em razão de seu elevado custo em comparação com hélice-contínua.

Sendo o que se apresentava para o momento, subscrevemo-nos, atenciosamente.

**Fernando
Petrucci Gigante**

Assinado de forma digital por
Fernando Petrucci Gigante
Dados: 2023.05.26 07:01:19
-03'00'

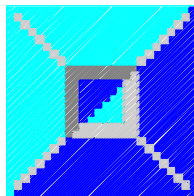

Fernando Petrucci Gigante

Eng. Civil – CREA – RS - 45232

Rua Quinze de Novembro, 563/405
Pelotas - RS - CEP 96015-000
telefones (53) 3229 1500 – (53) 9 8118 5082
fernandogigante@ymail.com
paulosimch@yahoo.com.br

Relatório de Sondagem

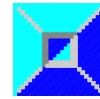
***PREFEITURA MUNICIPAL
DE PELOTAS
A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal***
Ponte sobre o Arroio Pelotas
Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.



Gigante & Simch

estacas e sondagens
engenharia civil

telefone: (53) 32291500
e-mail: paulosimch@yahoo.com.br
fernandogigante@ymail.com



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS

A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal

Relatório de Sondagem

Vimos apresentar-lhe as conclusões dos ensaios realizados na Ponte sobre o Arroio Pelotas, Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.

Foram executados dois furos de sondagem de reconhecimento, o SP-01 com 16,45m e o SP-02 com 11,45m de profundidade, a contar da superfície, totalizando 27,90 metros de perfuração.

As perfurações foram realizadas por tradagem até o 9º metro no SP-01 e até o 4º metro no SP-02, após o avanço se deu por percussão com auxílio de circulação de água e lama bentonítica para a estabilização do fuste. Os onze primeiros metros de perfuração do SP-01 e os cinco primeiros metros de perfuração no SP-02 foram revestidos com tubo de 63,5 mm (2 ½ ") de diâmetro nominal. A extração das amostras foi feita com cravação de amostrador padrão de 34,9 mm (1 3/8") e 50,8 mm (2") de diâmetro interno e externo respectivamente. Anotaram-se os números de golpes de um peso de 65,0 kg que cai em queda livre de uma altura de 75,0 cm, para cravar 45 cm do amostrador descrito acima, nas camadas de solo atravessadas. O número obtido indica a compactidade de solos predominantemente arenosos ou da consistência dos solos com predominância de argilas.

Normas Brasileiras obedecidas:

- NBR-6484/20 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos solos
- NBR-6502/95 - Terminologia de Rochas e Solos
- NBR-8036/83 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundação de Edifícios
- NBR-13441/95 – Simbologia de Rochas e Solos

As amostras retiradas estarão à disposição por um período de 60 dias a contar da emissão do presente relatório.

Em anexo estão apresentados os perfis SP01, SP02, a locação das prospecções e foto das amostras recuperadas.

Pelotas, 28 de fevereiro de 2023.

Eng. Civil Paulo Rogério Maffini Simch
CREA - RS - 78208

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/2020

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS - A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal
 OBRA: Ponte sobre o Arroio Pelotas
 LOCAL: Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-01**
 INÍCIO: 27/02/2023 TÉRMINO: 27/02/2023 ZONA:
 COTA: 20.242 COORD. N: E:

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		TORQUE Nm		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm Ø REVESTIMENTO = 63.5 mm	NÍVEL D'ÁGUA (m)	AVANÇO	
			SPT	MÁX.	RES.								
	1.00	— — —	—					9	0.60	CAMADA ASFÁLTICA			
									0.80	PEDRAS			
										1.00	AREIA (ATERRO)		
	2.00	1/15 2/15 2/15	4					1	2.00	AREIA POUCA ARGILOSA MARROM CLARO COM PEDREGULHOS, FOFA (ATERRO)			
	3.00	1/15 1/15 —	3					2	2.60	AREIA POUCA ARGILOSA MARROM CLARO COM PEDREGULHOS, FOFA (ATERRO)			
	4.00	1/15 1/15 2/15	1					3	3.00	AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA (ATERRO)			
	5.00	1/15 1/15 1/15	3					4	4.00	ARGILA VERMELHA COM MUITA AREIA FINA, MUITO MOLE (ATERRO)			
	6.00	1/15 1/15 1/15	2					5	5.00	ARGILA VERMELHA COM MUITA AREIA FINA, MOLE (ATERRO)			
									5.20	AREIA FINA ARGILOSA MARROM VARIEGADO, FOFA (ATERRO)			
	6.00	1/15 2/15 3/15	5					6	6.00	ARGILA VERMELHA COM MUITA AREIA FINA, MUITO MOLE (ATERRO)			
									6.35	ARGILA VERMELHA COM MUITA AREIA FINA, MOLE (ATERRO)			
	7.00	1/15 2/15 3/15	5					7	7.00	AREIA FINA MARROM COM TRAÇOS DE ARGILA (ATERRO)			
									7.35	AREIA ARGILOSA VERMELHA, FOFA (ATERRO)			
	8.00	1/15 4/15 4/15	8					8	8.00	AREIA FINA MARROM			
									8.70	AREIA FINA MARROM ALARANJADO, POUCA COMPACTA			
	9.00	1/15 2/15 2/15	4					9	9.00	AREIA FINA MARROM	9.00	TC 9.00	
								9.15	AREIA FINA CINZA ESCURO, FOFA				
10.00	1/15 1/15 2/15	3					10	10.00	AREIA GROSSA MARROM COM PEDREGULHOS				
11.00	1/15 2/15 6/15	8					11	11.00	ARGILA MUITO ARENOSA PRETA, MOLE				
12.00	1/15 1/15 1/15	2					12	12.00	ARGILA POUCA ARENOSA PRETA, MÉDIA				
13.00	1/15 1/15 1/15	2					13	13.00	ARGILA CINZA ESCURO, MUITO MOLE				
14.00	1/15 1/15 1/15	2					14	14.00	AREIA CINZA, FOFA				
15.00	1/15 1/15 1/15	2					15	15.00	ARGILA CINZA ESCURO, MUITO MOLE				
16.00	1/15 1/15 1/15	2					16	16.00	ARGILA POUCA ARENOSA CINZA ESCURO, MUITO MOLE		CA 16.45		
								16.45	LIMITE DE SONDAGEM - 16,45m.				

OBSERVAÇÕES:

TC - Trado concha; R.T. - Amostra recuperada no trado;
 CA - Circulação de água; R.M. - Amostra recuperada mola cesto;
 N.R. - Amostra não recuperada; R.L. - Amostra recuperada na lavagem;



(53)32291500 - (53)98117 5637
 fernandogigante@gmail.com
 paulosimch@yahoo.com.br

DATA: 28/02/2023

TRABALHO N°: 15/23

FOLHA: 01 / 04

ESCALA: 1/100

DESENHISTA: Eng. Bruna Manke

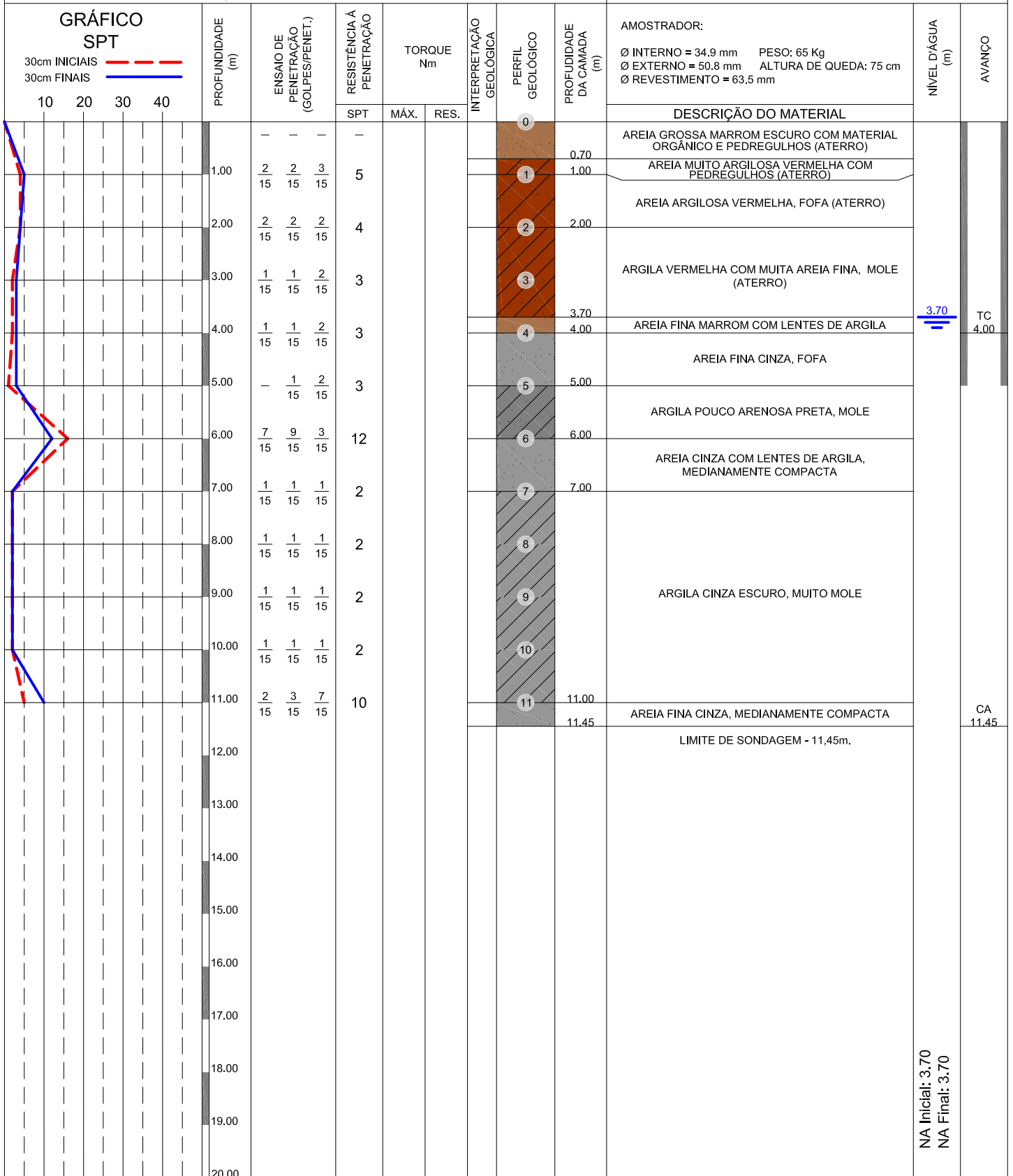
SONDADOR: Gilberto Almeida

Paulo Rogério Maffini Simch
 CREA - RS - 78208

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/2020

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS - A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal
 OBRA: Ponte sobre o Arroio Pelotas
 LOCAL: Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-02**
 INÍCIO: 27/02/2023 TÉRMINO: 27/02/2023 ZONA:
 COTA: 15.187 COORD. N: E:



OBSERVAÇÕES:

- TC - Trado concha; R.T. - Amostra recuperada no trado;
- CA - Circulação de água; R.M. - Amostra recuperada mola cesto;
- N.R. - Amostra não recuperada; R.L. - Amostra recuperada na lavagem;



engenharia civil
 estacas e sondagens
 (53)32291500 - (53)98117 5637
 fernandogigante@gmail.com
 paulosimch@yahoo.com.br

DATA:
28/02/2023

TRABALHO N°:
15/23

FOLHA:
02 / 04

ESCALA:
1/100

DESENHISTA:
Eng. Bruna Manke

SONDADOR:
Fabrício Carvalho

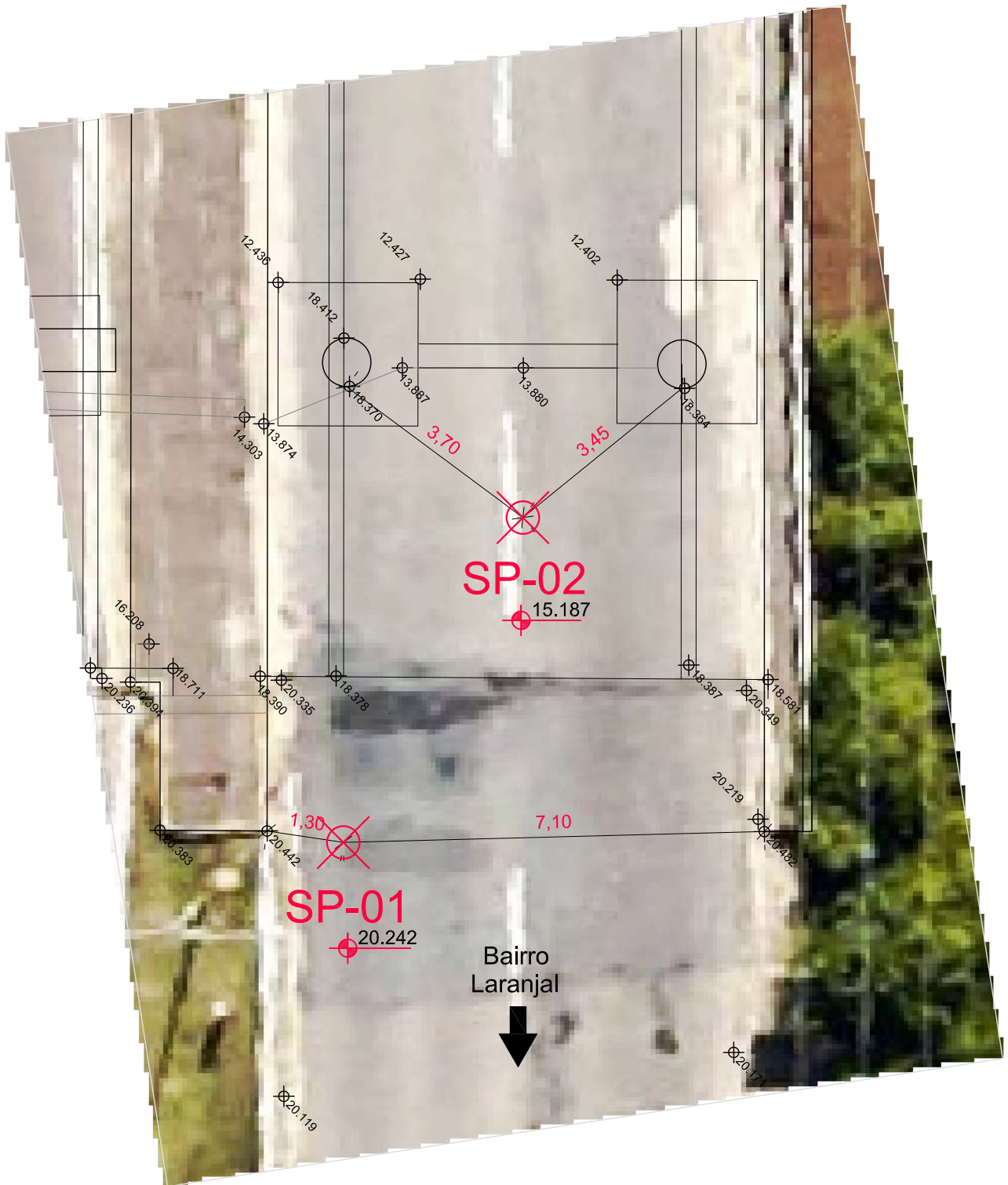
Paulo Rogério Maffini Simch
 Paulo Rogério Maffini Simch
 CREA - RS - 78208

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS - A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal

OBRA: Ponte sobre o Arroio Pelotas

LOCAL: Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.

LOCAÇÃO ESQUEMÁTICA



OBSERVAÇÕES:

Gigante & Simch



engenharia civil
estacas e sondagens

(53)32291500 - (53)98117 5637
fernandogigante@gmail.com
paulosimch@yahoo.com.br

DATA:
01/03/2023

TRABALHO N°:
15/23

FOLHA:
03 / 04

ESCALA:
1/100

DESENHISTA:
Eng. Bruna Manke

SONDADOR:
Gilberto/Fabício

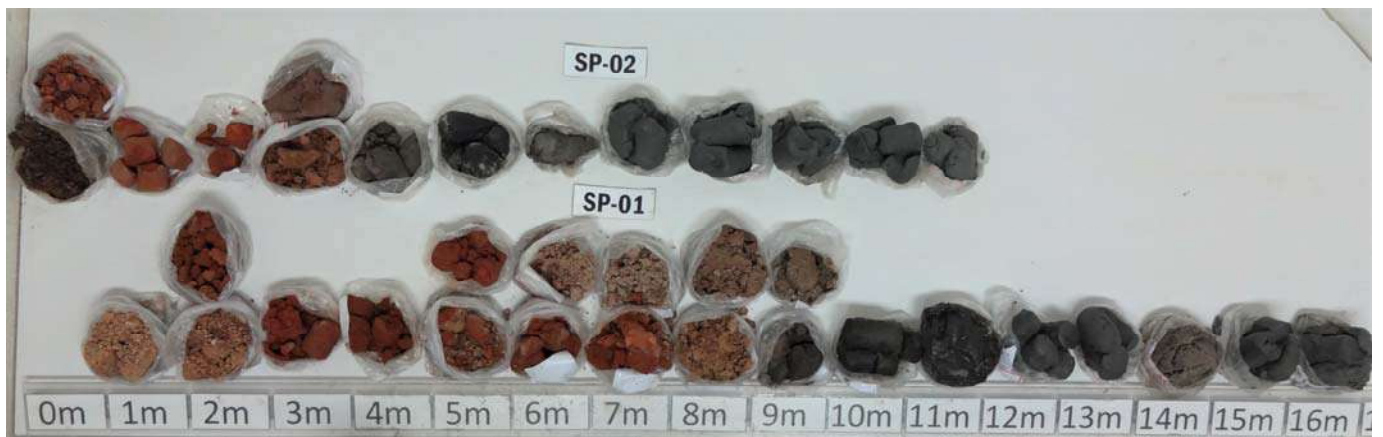
Paulo Rogério Maffini Simch
CREA - RS - 78208

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS - A/C Eng. Ubirajara Garcia Leal

OBRA: Ponte sobre o Arroio Pelotas

LOCAL: Avenida Adolfo Fetter, Pelotas/RS.

AMOSTRAS



OBSERVAÇÕES:

Gigante & Simch



Rua Quínze de Novembro, 563/405
Pelotas - RS - CEP 96015-000
Telefone: (53)32291500 - (53)98117 5637 - (53)981185083
e-mail: fernandogigante@ymail.com
e-mail: paulosimch@yahoo.com.br

DATA:
28/02/2023

TRABALHO N°:
15/22

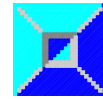
FOLHA:
04 / 04

ESCALA:
Sem Escala

DESENHISTA:
Eng. Bruna Manke

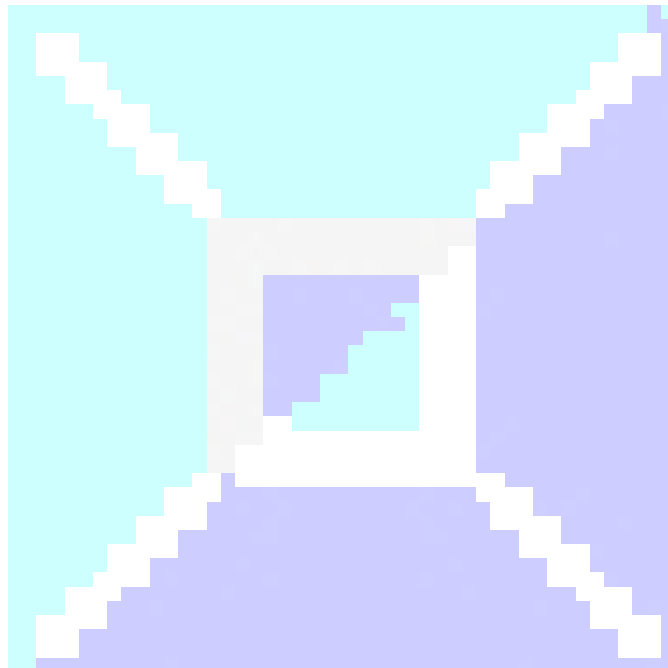
SONDADOR:
Gilberto Almeida

Paulo Rogério Maffini Simch
CREA - RS - 78208



Gigante & Simch

engenharia civil
estacas e sondagens



Rua Quinze de Novembro, 563/405
Pelotas - RS - CEP 96015-000
telefone (053)32291500
e-mail – paulosimch@yahoo.com.br
fernandogigante@ymail.com

CÁLCULO DOS PILARES PARCIALMENTE ENTERRADOS ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

Pilares

GIGANTE & SIMCH ENGENHARIA E COMERCIO LT RUA QUINZE DE NOVEMBRO, 563 / 405 06:26:33 10/03/23

Pilar	Lances	Seção (cm)	σ (kgf/cm ²)	ν	λ	ρ	Taxa de aço (kgf/cm ²)
E1	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 5.4	0.008 a 0.03	23 a 76	0 a 0.5	58.2
E2	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 6.5	0.031 a 0.037	23 a 76	0 a 0.78	82.4
E3	1 a 3	Sec. Qualquer	-6.3 a 0.5	-0.035 a 0.003	23 a 76	0 a 1.5	136.0
E4	1 a 3	Sec. Qualquer	-15.5 a 11.8	-0.087 a 0.066	23 a 76	0 a 2	141.4
E5	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 35.4	0.008 a 0.198	23 a 76	0 a 0.59	71.7
E6	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 8.3	0.035 a 0.046	23 a 76	0 a 0.5	58.2
E7	1 a 3	Sec. Qualquer	-1.2 a 26	-0.007 a 0.146	23 a 76	0 a 0.62	69.0
E8	1 a 3	Sec. Qualquer	-9.2 a 13.5	-0.051 a 0.076	23 a 76	0 a 1.28	92.3
E9	1 a 3	Sec. Qualquer	-12.3 a 16.3	-0.069 a 0.092	23 a 76	0 a 1.28	85.9
E10	1 a 3	Sec. Qualquer	-5 a 21.5	-0.028 a 0.12	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E11	1 a 3	Sec. Qualquer	-4.4 a 22	-0.025 a 0.123	23 a 76	0 a 0.59	64.5
E12	1 a 3	Sec. Qualquer	-9.5 a 14.2	-0.053 a 0.079	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E13	1 a 3	Sec. Qualquer	-17.6 a 14.7	-0.099 a 0.082	23 a 76	0 a 1.28	105.0
E14	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 36.7	0.028 a 0.205	23 a 76	0 a 0.96	77.2
E15	1 a 3	Sec. Qualquer	-8 a 21.3	-0.045 a 0.119	23 a 76	0 a 0.78	81.8
E16	1 a 3	Sec. Qualquer	-19.8 a 0	-0.111 a -0.004	23 a 76	0 a 2	122.1
E17	1 a 3	Sec. Qualquer	-7 a 22.2	-0.039 a 0.124	23 a 76	0 a 0.78	81.8
E18	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 40.3	0.042 a 0.226	23 a 76	0 a 0.96	77.2
E19	1 a 3	Sec. Qualquer	-22.8 a 12.4	-0.128 a 0.07	23 a 76	0 a 1.6	123.2
E20	1 a 3	Sec. Qualquer	-7.8 a 16.5	-0.044 a 0.092	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E21	1 a 3	Sec. Qualquer	-4.8 a 23.5	-0.027 a 0.132	23 a 76	0 a 0.59	64.5
E22	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 30	0.007 a 0.168	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E23	1 a 3	Sec. Qualquer	-25.6 a 10.4	-0.143 a 0.058	23 a 76	0 a 2	147.6
E24	1 a 3	Sec. Qualquer	-0.4 a 27.1	-0.002 a 0.152	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E25	1 a 3	Sec. Qualquer	-3.4 a 23.7	-0.019 a 0.133	23 a 76	0 a 0.5	52.7
E26	1 a 3	Sec. Qualquer	-10 a 14.4	-0.056 a 0.081	23 a 76	0 a 1.5	96.7
E27	1 a 3	Sec. Qualquer	-16 a 12.5	-0.09 a 0.07	23 a 76	0 a 1.28	91.5
E28	1 a 3	Sec. Qualquer	-3.4 a 25.1	-0.019 a 0.14	23 a 76	0 a 1.28	85.1
E29	1 a 3	Sec. Qualquer	-1.1 a 24.2	-0.006 a 0.136	23 a 76	0 a 0.5	52.7
E30	1 a 3	Sec. Qualquer	-16.9 a 1.5	-0.095 a 0.008	23 a 76	0 a 1.6	100.1
E31	1 a 3	Sec. Qualquer	-3.4 a 25.7	-0.019 a 0.144	23 a 76	0 a 0.78	81.8
E32	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 13	0.048 a 0.073	23 a 76	0 a 0.5	52.7
E33	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 36.4	0.006 a 0.204	23 a 28	0 a 0.59	64.5
E34	1 a 3	Sec. Qualquer	0 a 8	0.027 a 0.045	23 a 76	0 a 0.5	52.7
E35	1 a 3	Sec. Qualquer	-1.2 a 1.4	-0.007 a 0.008	23 a 76	0 a 1.92	153.0
E36	1 a 3	Sec. Qualquer	-0.6 a 7.4	-0.003 a 0.041	23 a 76	0 a 1.28	92.1
E37	1 a 3	Sec. Qualquer	-16.4 a 10.3	-0.092 a 0.058	23 a 76	0 a 2	134.2

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

ν : Força normal adimensional

λ : Índice de esbeltez

ρ : Taxa geométrica de armadura

Taxa de aço: Massa de aço por volume de concreto

Taxa média de aço = 88.5 kgf/m³

Pilares / Pilar E1

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.008	1.5	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.028	5.1	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.03	5.4	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E2

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
-------	-----------	-------	-----------------------	--	--	--	--	--	---	---------------------------------	----------	--	-----------------------	--------	----------

		Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)	ρ _{Tras} (%)			λ _x	λ _y			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.37	0.031	5.6	76	28	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.031	5.5	76	25	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.037	6.5	76	23	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E3

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	2.09	0.003	0.5	76	28	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	20	18.80	1.5	3	-0.019	-3.5	76	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	20	18.80	1.5	3	-0.035	-6.3	76	23	25	3	-

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	20
1	aterro1	6.3	20

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E4

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)		Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)		ρ_{Tras} (%)	λ_x	λ_y				
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.066	11.8	76	28	25	3	-	
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	3.28	-0.015	-2.7	76	25	25	3	-	
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	20	25.10	2	4	-0.087	-15.5	76	23	25	3	-	

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	19
1	aterro1	6.3	20

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E5

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.008	1.3	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.099	17.7	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.198	35.4	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E6

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.041	7.3	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.046	8.3	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.035	6.2	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E7

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	10	10	7.90	0.62	1.25	-0.007	-1.2	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	10	10	7.90	0.62	1.25	0.07	12.5	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	10	10	7.90	0.62	1.25	0.146	26	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
---	---------	---------------	---------	----	----	------	------	------	-------	----	----	----	----	---	------------------

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E8

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.076	13.5	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.011	2	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.051	-9.2	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E9

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal							v	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)	ρ_{Tras} (%)			λ_x	λ_y			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	1.78	-0.069	-12.3	28	76	25	3	-	
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.012	2.2	25	76	25	3	-	
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.092	16.3	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.	

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	19
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E10

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.12	21.5	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.044	7.9	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.028	-5	23	76	25	3	-

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E11

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	-0.025	-4.4	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.048	8.7	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.123	22	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E12

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.079	14.2	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.014	2.4	25	76	25	3	-

1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.053	-9.5	23	76	25	3	-
---	---------	---------------	---------	---	----	-------	------	------	--------	------	----	----	----	---	---

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E13

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal							v	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)	ρ_{Tras} (%)			λ_x	λ_y			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.06	-0.099	-17.6	28	76	25	3	-	
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	-0.008	-1.4	25	76	25	3	-	
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.082	14.7	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.	

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	19
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E14

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.205	36.7	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.55	0.113	20.2	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	16	12.10	0.96	1.92	0.028	5.1	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal
-------	-----------	----------------------

		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E15

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	-0.045	-8	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.038	6.7	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.119	21.3	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E16

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.55	-0.004	-0.8	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	16	12.10	0.96	2.96	-0.054	-9.7	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	20	25.10	2	4	-0.111	-19.8	23	76	25	3	-

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	19
1	aterro1	6.3	20

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E17

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	-0.039	-7	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.042	7.5	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.124	22.2	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x
 λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y
A: Área bruta da seção transversal
c: Cobrimento utilizado no lance
 f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão
v: Força normal adimensional
 σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)
 \varnothing : Diâmetro das barras de armadura
 ρ : Taxa geométrica de armadura
 ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse
2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.
2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.
2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\varnothing (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

\varnothing : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E18

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\varnothing (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.226	40.3	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.55	0.131	23.3	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	16	12.10	0.96	1.92	0.042	7.5	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\varnothing : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E19

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	10	16	20.10	1.6	2.6	-0.128	-22.8	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	16	10	12.60	1	2	-0.028	-5.1	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	16	10	12.60	1	2	0.07	12.4	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)

3	aterro3	6.3	19
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E20

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.092	16.5	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.027	4.9	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.044	-7.8	23	76	25	3	-

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E21

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	-0.027	-4.8	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.05	8.9	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.132	23.5	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E22

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.168	30	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.088	15.7	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	0.007	1.3	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x
 λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y
A: Área bruta da seção transversal
c: Cobrimento utilizado no lance
 f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão
v: Força normal adimensional
 σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)
 \emptyset : Diâmetro das barras de armadura
 ρ : Taxa geométrica de armadura
 ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse
2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.
2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.
2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E23

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	20	25.10	2	3.28	-0.143	-25.6	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	1.78	-0.042	-7.6	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.058	10.4	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	20
2	aterro2	6.3	19
1	aterro1	5	12

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E24

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.152	27.1	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.075	13.3	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.002	-0.4	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)

3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E25

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _s (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	-0.019	-3.4	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.055	9.8	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.133	23.7	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E26

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.081	14.4	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	2.09	0.013	2.3	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	20	18.80	1.5	3	-0.056	-10	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	20

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E27

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	1.9	-0.09	-16	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	10	10	7.90	0.62	1.25	-0.008	-1.5	25	76	25	3	-

1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	10	10	7.90	0.62	1.25	0.07	12.5	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
---	---------	---------------	---------	----	----	------	------	------	------	------	----	----	----	---	------------------

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	19
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E28

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.14	25.1	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.057	10.2	25	76	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.019	-3.4	23	76	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E29

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal							v	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)	ρ_{Tras} (%)			λ_x	λ_y			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	-0.006	-1.1	28	76	25	3	-	
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.065	11.7	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.	
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.136	24.2	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.	

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E30

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)		Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)		ρ _{Tras} (%)	λ _x	λ _y				
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.37	0.008	1.5	28	76	25	3	-	
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	2.38	-0.043	-7.7	25	76	25	3	-	
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	10	16	20.10	1.6	3.2	-0.095	-16.9	23	76	25	3	-	

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E31

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	-0.019	-3.4	28	76	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.064	11.4	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	1.56	0.144	25.7	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E32

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.073	13	76	28	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.066	11.9	76	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.048	8.6	76	23	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x
 λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y
A: Área bruta da seção transversal
c: Cobrimento utilizado no lance
 f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão
v: Força normal adimensional
 σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)
 \emptyset : Diâmetro das barras de armadura
 ρ : Taxa geométrica de armadura
 ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse
2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.
2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.
2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.
2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E33

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.006	1	28	28	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.103	18.3	25	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.204	36.4	23	23	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	15

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E34

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	\emptyset (mm)	A_s (cm ²)	ρ (%)			ρ_{Tras} (%)	λ_x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.027	4.8	28	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.045	8	25	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	10	6.30	0.5	1	0.045	8	23	76	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

ν : Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)

3	aterro3	5	12
2	aterro2	5	12
1	aterro1	5	12

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E35

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						v	σ (kgf/cm ²)	Esbeltez		f _{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	10	16	20.10	1.6	3.52	-0.007	-1.2	76	28	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	12	16	24.10	1.92	2.51	-0.002	-0.4	76	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.17	0.008	1.4	76	23	25	3	PP c/ 1/r aprox.

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	19
2	aterro2	6.3	19
1	aterro1	6.3	15

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limiteções dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E36

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.37	0.041	7.4	76	28	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	12.5	9.80	0.78	2.06	0.015	2.6	76	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	2.56	-0.003	-0.6	76	23	25	3	-

λ_x: Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y: Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck}: Resistência característica do concreto à compressão

ν: Força normal adimensional

σ: Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

Ø: Diâmetro das barras de armadura

ρ: Taxa geométrica de armadura

ρ_{Tras}: Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r.

Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		Ø (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	15
1	aterro1	6.3	19

Ø: Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

Pilares / Pilar E37

Flexão

Lance	Pavimento	Seção	Armadura longitudinal						ν	σ (kg/cm ²)	Esbeltez		f_{ck} (MPa)	c (cm)	2ª Ordem
			Formato (cm)	A (cm ²)	n	Ø (mm)	A _S (cm ²)	ρ (%)			ρ _{Tras} (%)	λ _x			
3	aterro3	Sec. Qualquer	1256.64	6	12.5	7.40	0.59	1.87	0.058	10.3	76	28	25	3	-
2	aterro2	Sec. Qualquer	1256.64	8	16	16.10	1.28	3.28	-0.021	-3.7	76	25	25	3	-
1	aterro1	Sec. Qualquer	1256.64	8	20	25.10	2	4	-0.092	-16.4	76	23	25	3	-

λ_x : Índice de esbeltez em relação ao eixo x

λ_y : Índice de esbeltez em relação ao eixo y

A: Área bruta da seção transversal

c: Cobrimento utilizado no lance

f_{ck} : Resistência característica do concreto à compressão

v: Força normal adimensional

σ : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS PILAR)

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

ρ : Taxa geométrica de armadura

ρ_{tras} : Taxa geométrica de armadura na região do traspasse

2ª Ordem – Método geral: visualizar os efeitos locais de 2ª ordem no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – Efeito localizado: visualizar os efeitos localizados no editor rápido de armaduras.

2ª Ordem – PP c/ κ aprox.: Pilar Padrão com κ aproximado.

2ª Ordem – PP c/ 1/r aprox.: Pilar Padrão com curvatura aproximada.

2ª Ordem – PP c/ N,M,1/r: Pilar Padrão acoplado a diagrama N,M,1/r .

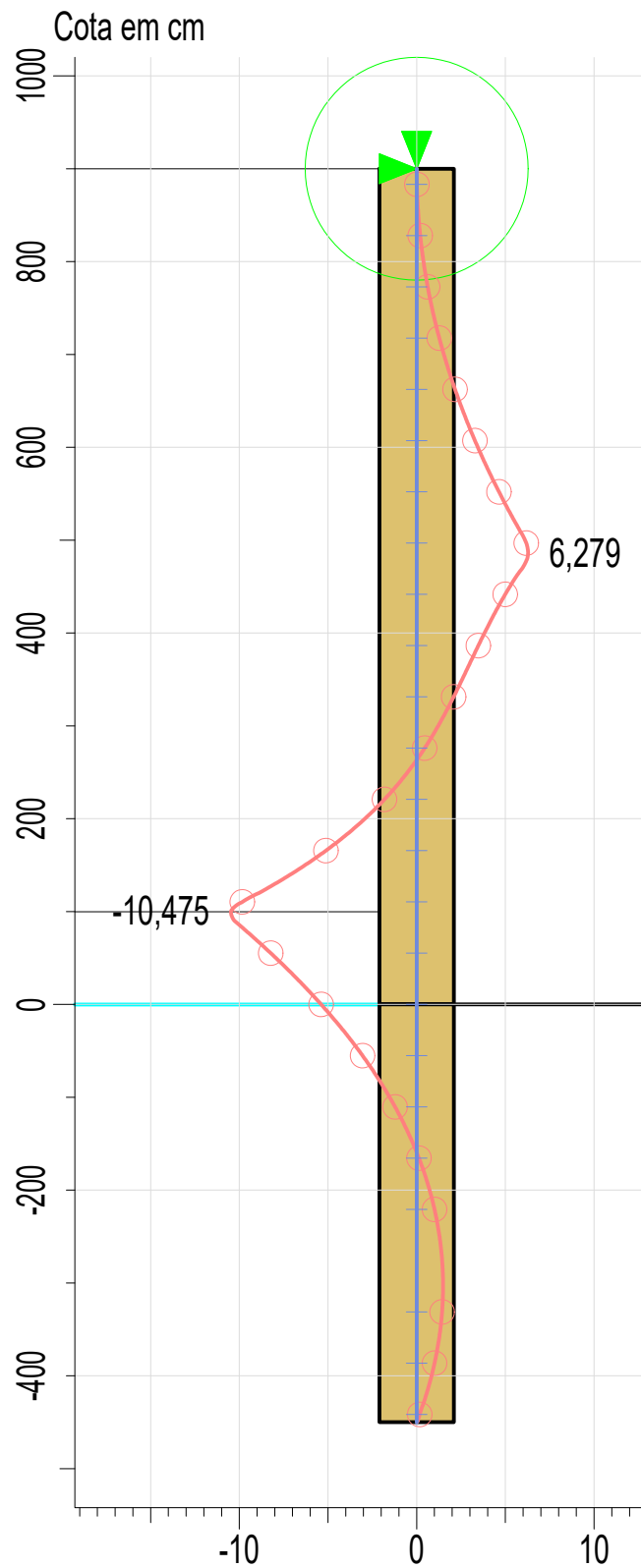
Cisalhamento

Lance	Pavimento	Armadura transversal	
		\emptyset (mm)	c/ (cm)
3	aterro3	6.3	15
2	aterro2	6.3	19
1	aterro1	6.3	20

\emptyset : Diâmetro das barras de armadura

Verifica dimensões, refere-se às limitações dimensionais, CIRSOC 103-2005 item 2.3.1.

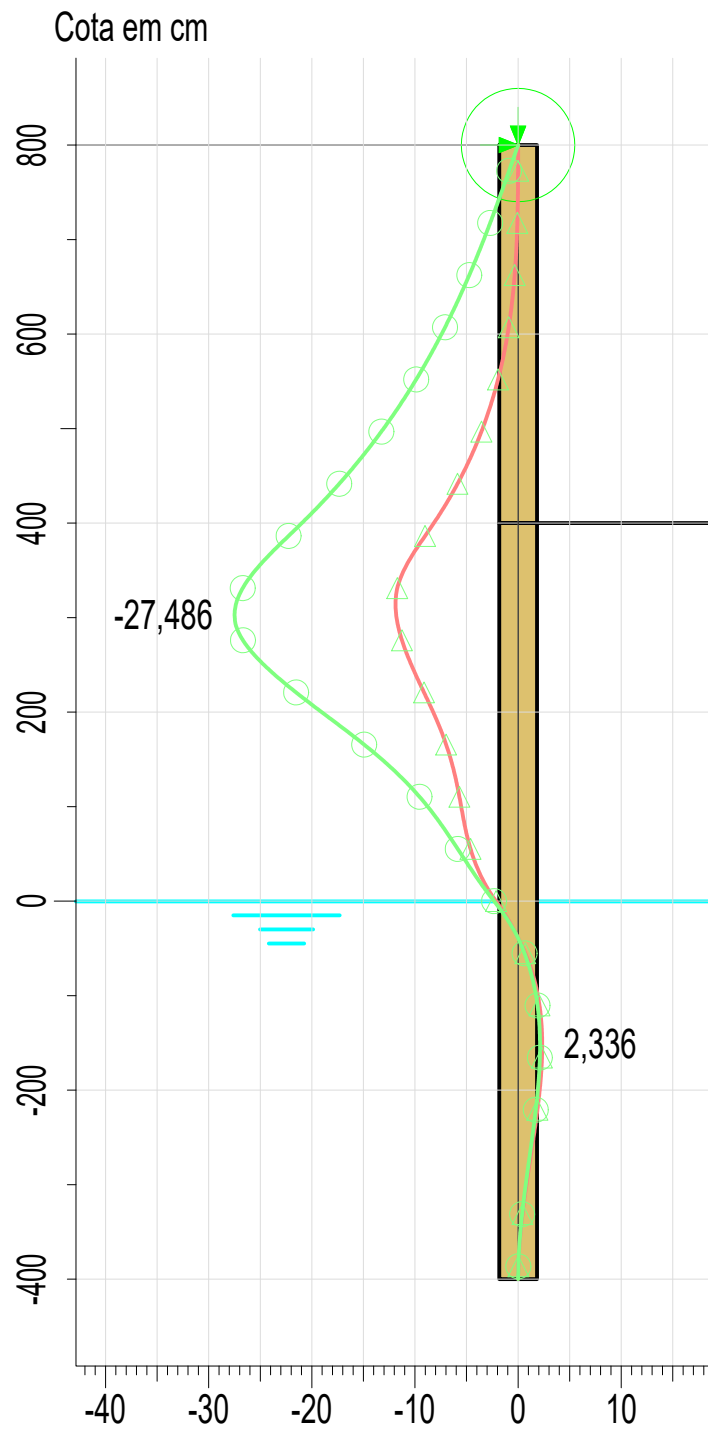
ESFORÇOS CORTANTES



Esf. Cortante por m de parede (T). Valores majorados (1,60)
Situação persistente / transitória.

- Fase 1. Escavação no tardoz até à cota 500,0
- Fase 2. Fase de serviço

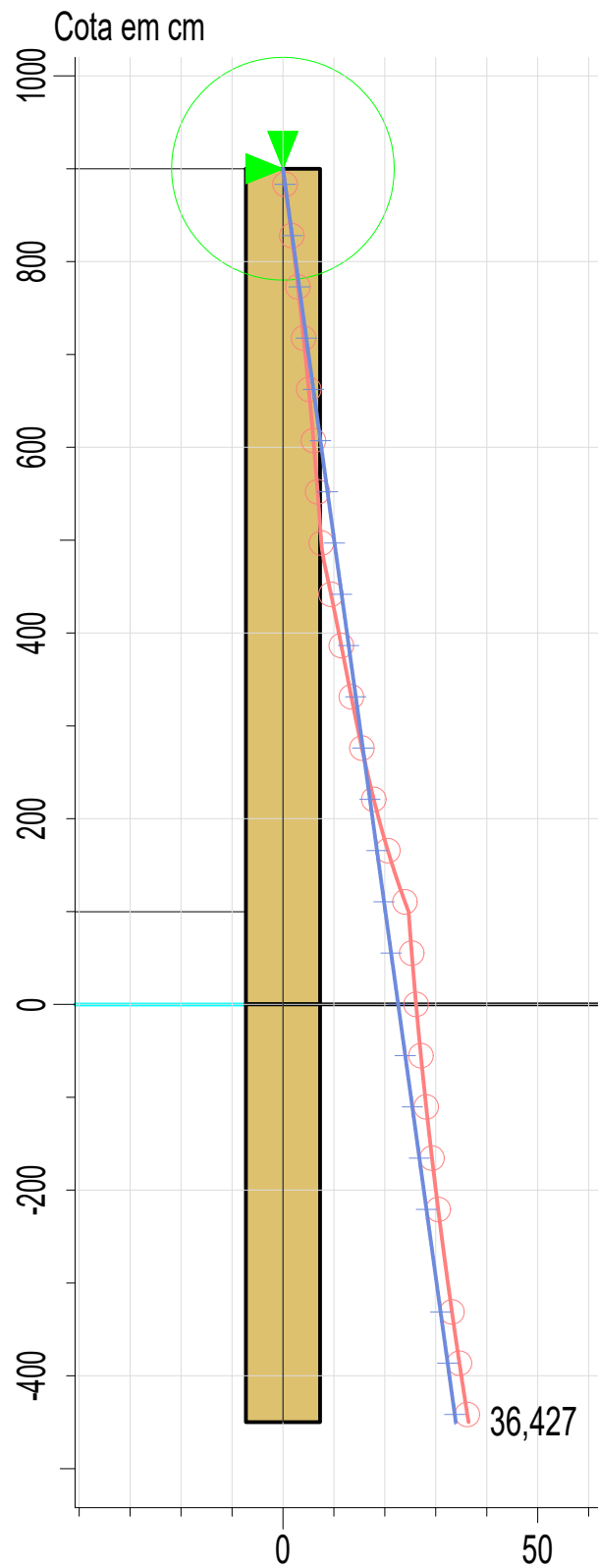
MOMENTOS FLETORES



Momentos por m de parede (mT). Valores majorados (1,60)
Situação persistente / transitória.

- Fase 1. Escavação no tardoz até à cota 400,0
- Fase 2. Fase de serviço

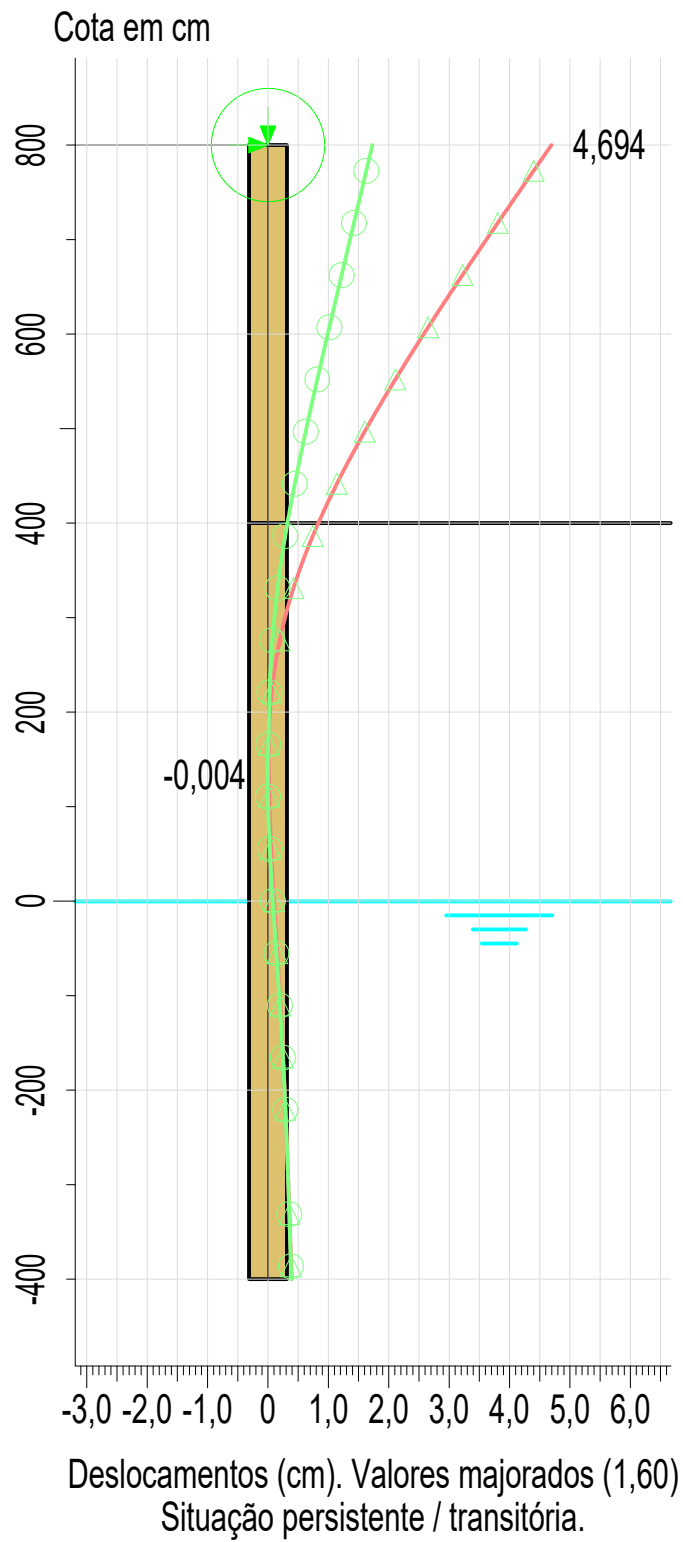
ESFORÇOS AXIAIS



Esf. Axiais por m de parede (T). Valores majorados (1,60)
Situação persistente / transitória.

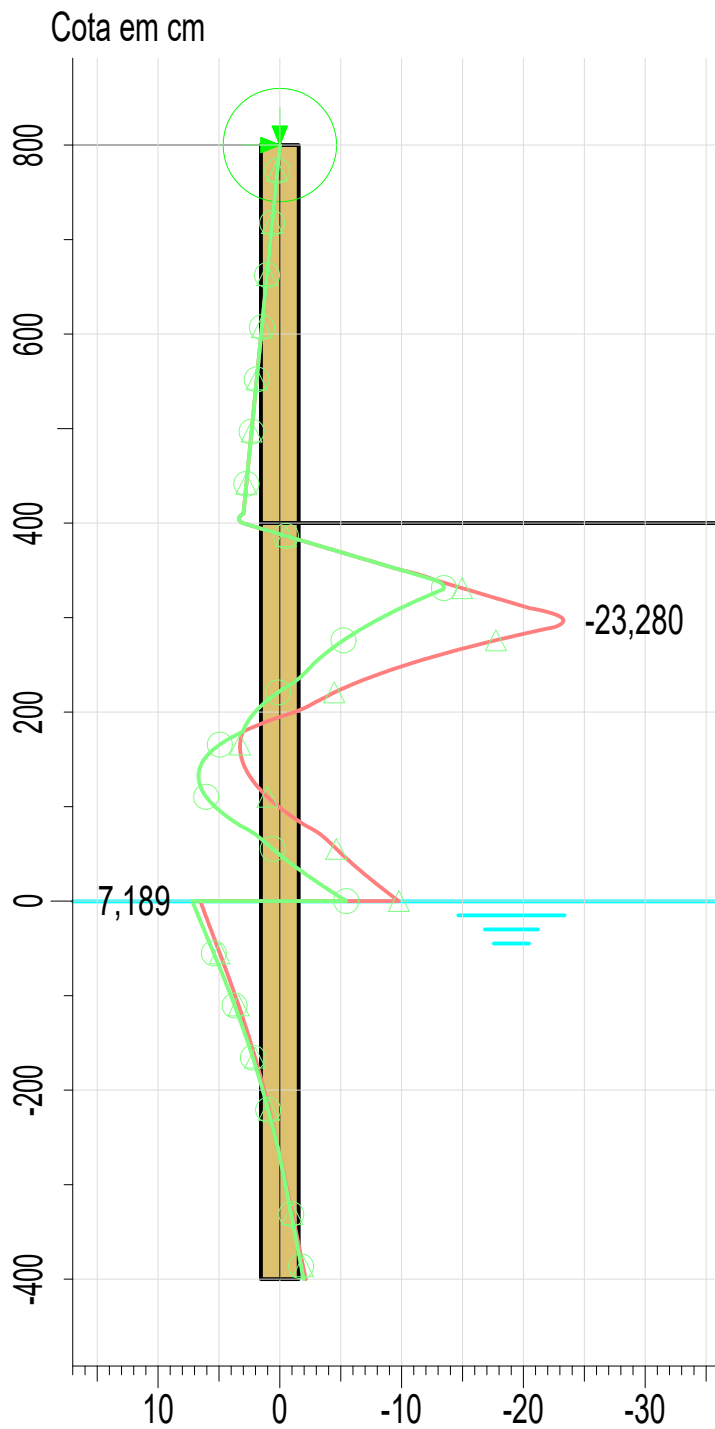
- Fase 1. Escavação no tardo até à cota 500,0
- + Fase 2. Fase de serviço

DESLOCAMENTOS



- Fase 1. Escavação no tardoz até à cota 400,0
- Fase 2. Fase de serviço

PRESSÕES NO TERRENO



Pressões terreno por m de parede (T/m). Valores majorados (1,60)
Situação persistente / transitória.

Fase 1. Escavação no tardoz até à cota 400,0

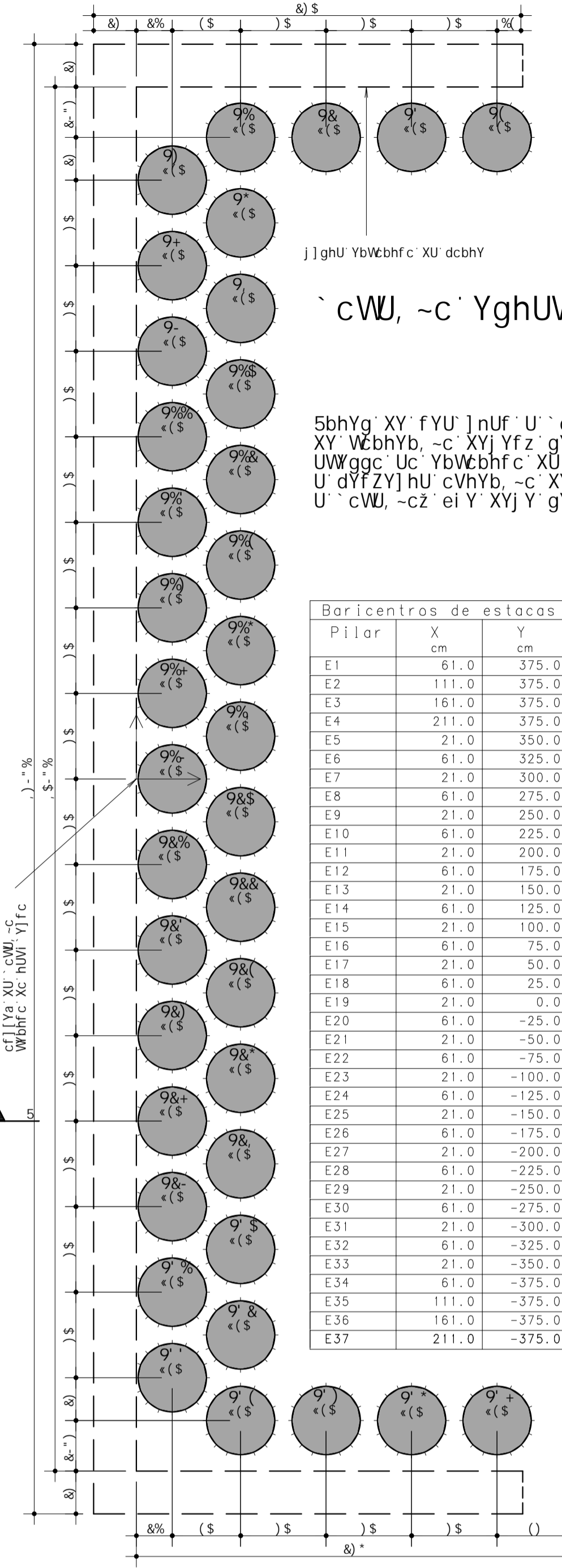
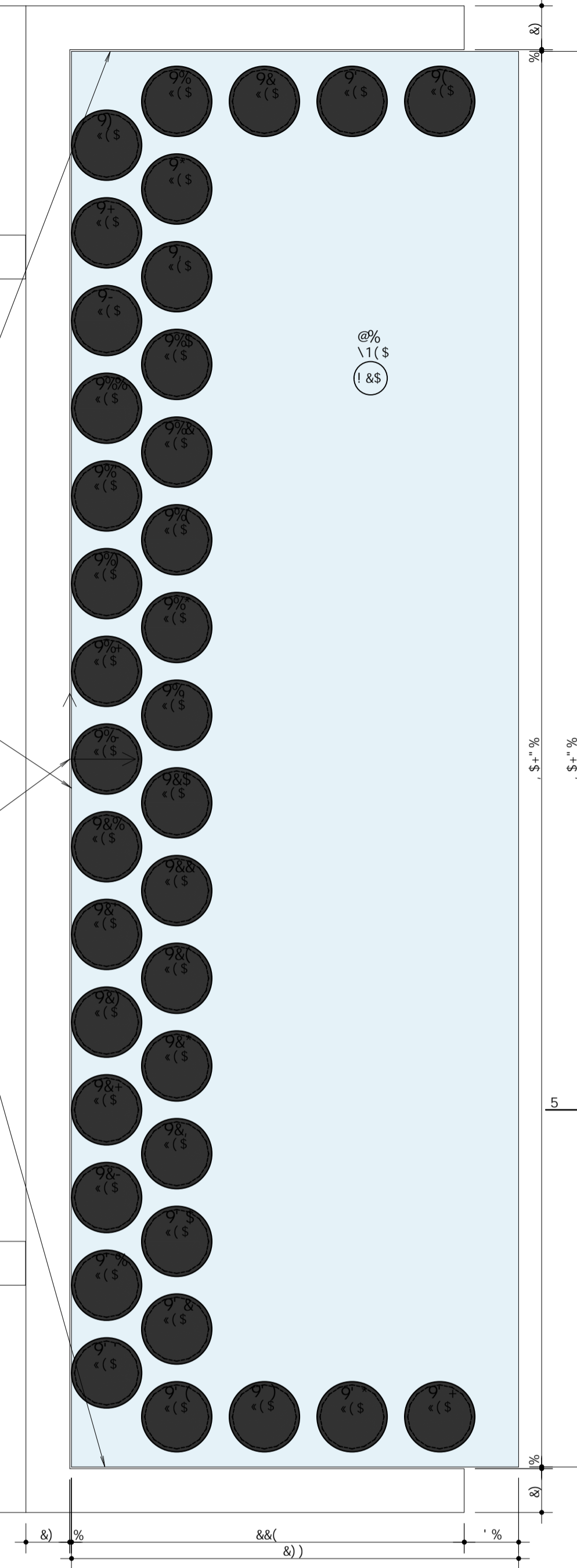
Fase 2. Fase de serviço

d` UbhU` ` U^Y` XY` hf Ubg], ~c

5bhYg` XY` fYU`]nUF` U` `cWU, ~c` XUg` YghUWUg
 XY` WēbhYb, ~c` XYj` Yfz` gYf` dfcj`]XYbW` UXc` c`
 UW`ggc` Uc` YbWēbhfc` XU` dcbhYz` ei` Y` dYfa]` h]` fz`
 U` dYfZY]` hU` cVhYb, ~c` XY` X]` aYbg` Yg` Y`]bghfi`]` fz`
 U` `cWU, ~cz` ei` Y` XYj` Y` gYf` U` i` ghUXU` dY` c` drc` ^Yh]` ghU`

^i` bnUg` Wt` a` 9DG` %\$` aa
 H+` i` &z`]` #a`

cf]]Ya` XU` `cWU, ~c`
 Wbhfc` Xc` hUVi` Y]rc`



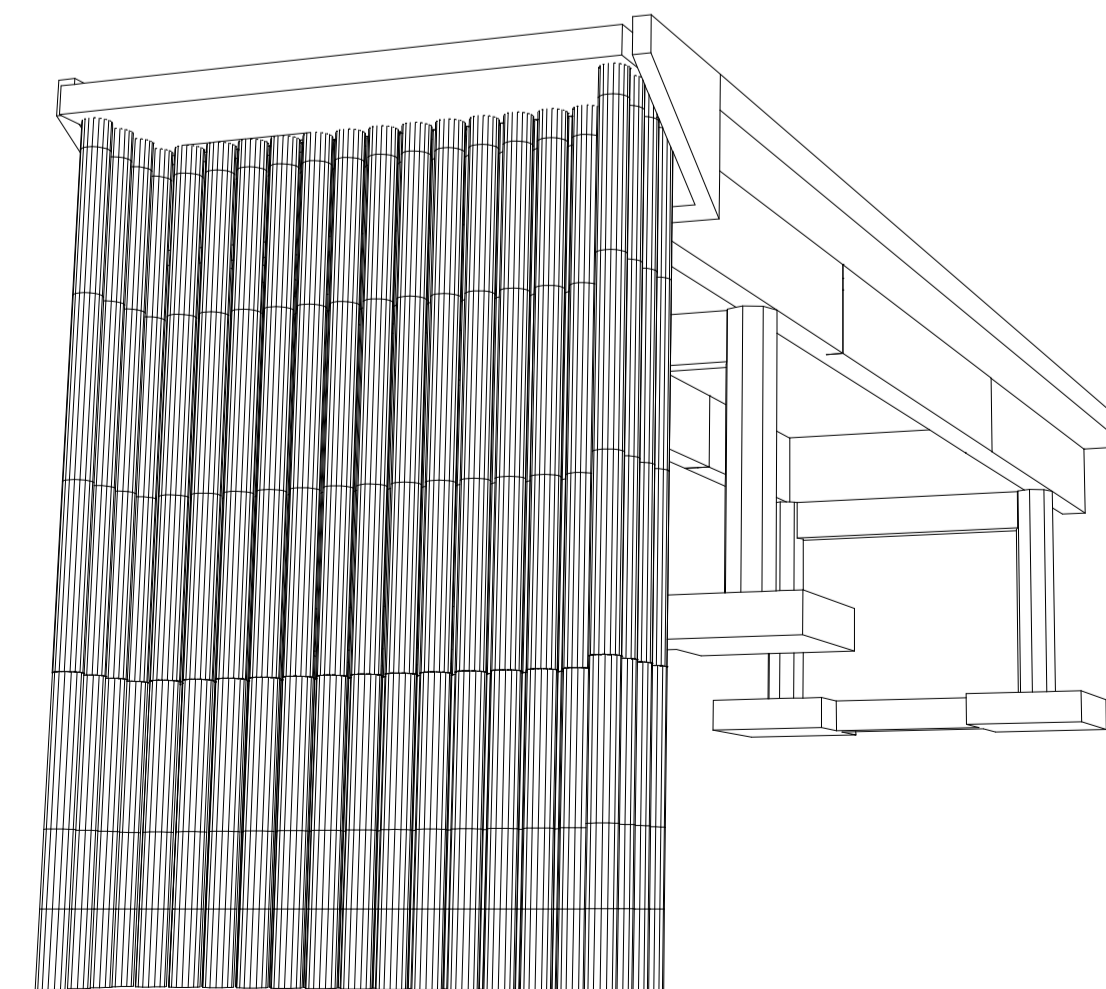
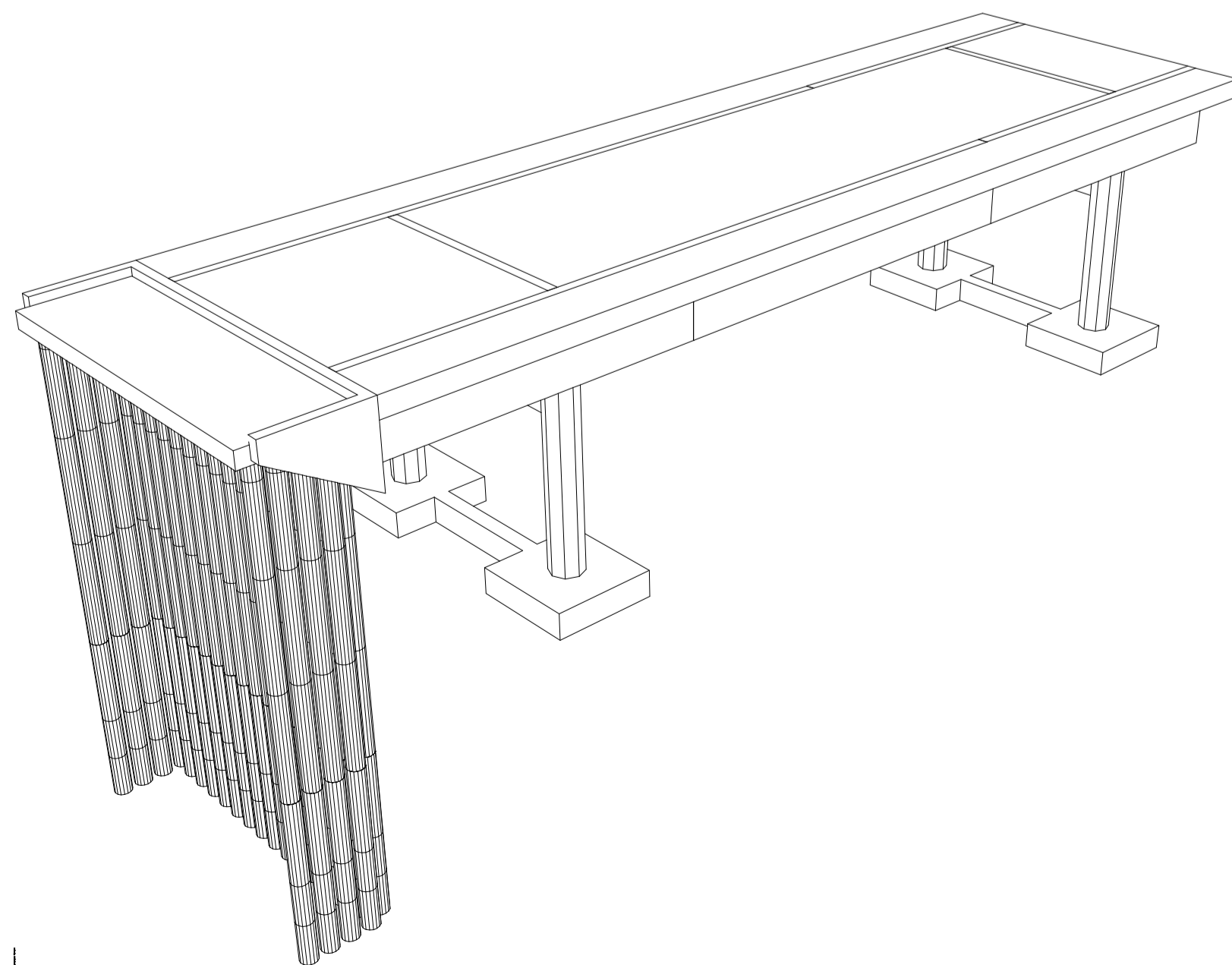
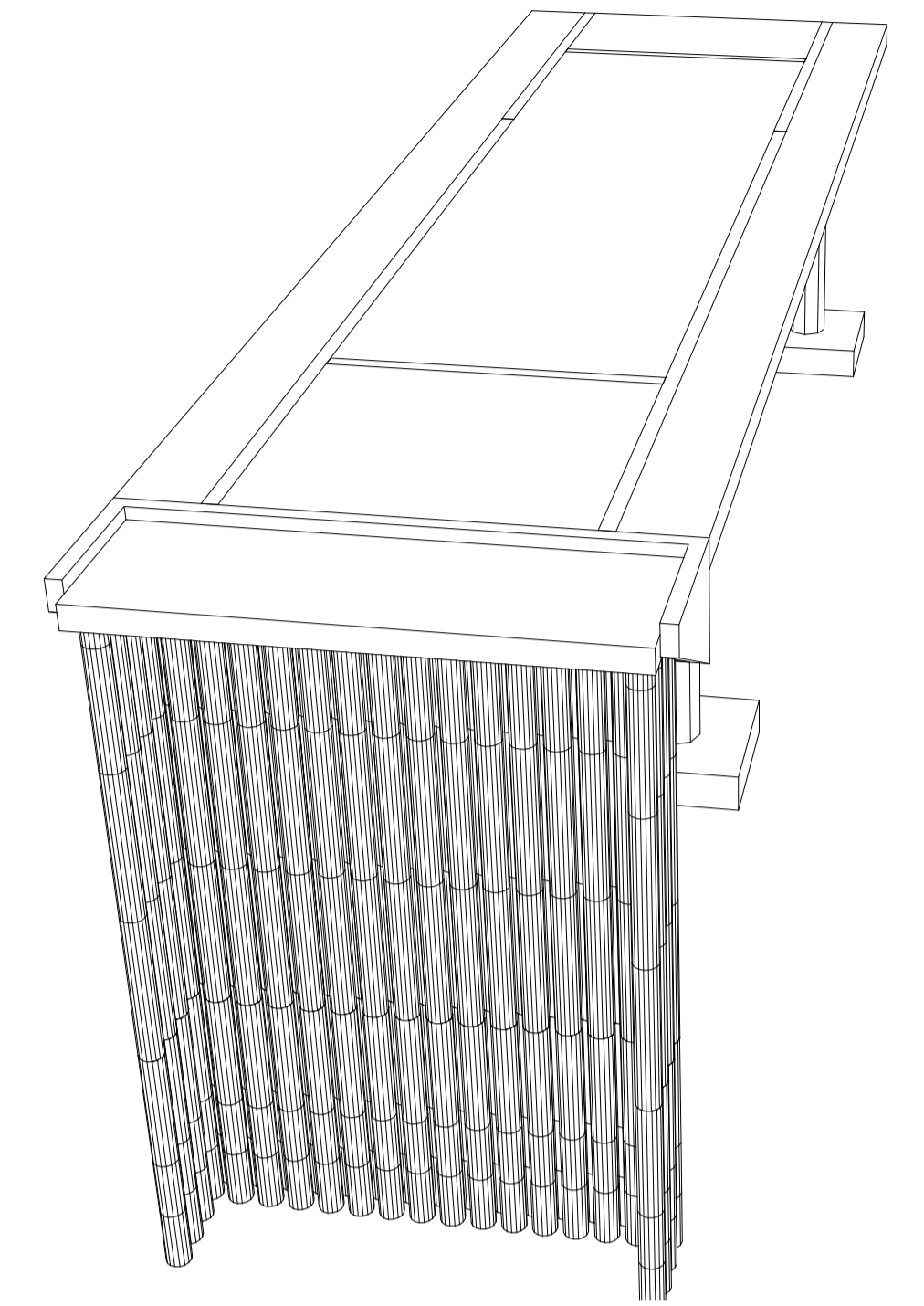
Baricentros de estacas

Pilar	X cm	Y cm
E1	61.0	375.0
E2	111.0	375.0
E3	161.0	375.0
E4	211.0	375.0
E5	21.0	350.0
E6	61.0	325.0
E7	21.0	300.0
E8	61.0	275.0
E9	21.0	250.0
E10	61.0	225.0
E11	21.0	200.0
E12	61.0	175.0
E13	21.0	150.0
E14	61.0	125.0
E15	21.0	100.0
E16	61.0	75.0
E17	21.0	50.0
E18	61.0	25.0
E19	21.0	0.0
E20	61.0	-25.0
E21	21.0	-50.0
E22	61.0	-75.0
E23	21.0	-100.0
E24	61.0	-125.0
E25	21.0	-150.0
E26	61.0	-175.0
E27	21.0	-200.0
E28	61.0	-225.0
E29	21.0	-250.0
E30	61.0	-275.0
E31	21.0	-300.0
E32	61.0	-325.0
E33	21.0	-350.0
E34	61.0	-375.0
E35	111.0	-375.0
E36	161.0	-375.0
E37	211.0	-375.0

]]ghU` YbWēbhfc` XU` dcbhY

`cWU, ~c` YghUWUg

5bhYg` XY` fYU`]nUF` U` `cWU, ~c` XUg` YghUWUg
 XY` WēbhYb, ~c` XYj` Yfz` gYf` dfcj`]XYbW` UXc` c`
 UW`ggc` Uc` YbWēbhfc` XU` dcbhYz` ei` Y` dYfa]` h]` fz`
 U` dYfZY]` hU` cVhYb, ~c` XY` X]` aYbg` Yg` Y`]bghfi`]` fz`
 U` `cWU, ~cz` ei` Y` XYj` Y` gYf` U` i` ghUXU` dY` c` drc` ^Yh]` ghU`



Projeto de acordo com normas do ABNT, a ser interpretado e executado pelo engenheiro ou arquiteto responsável técnico pela execução da obra.
 Esclarecimentos sobre o projeto serão prestados, exclusivamente, ao responsável técnico pela execução da obra, que deve orientar os demais envolvidos.



Rua Quinze de Novembro, 883405
 Pelotas - RS - CEP 96201-000
 Telefone: (51) 32241000
 e-mail: fernandogigante@gmail.com
 e-mail: paulosimch@yahoo.com.br

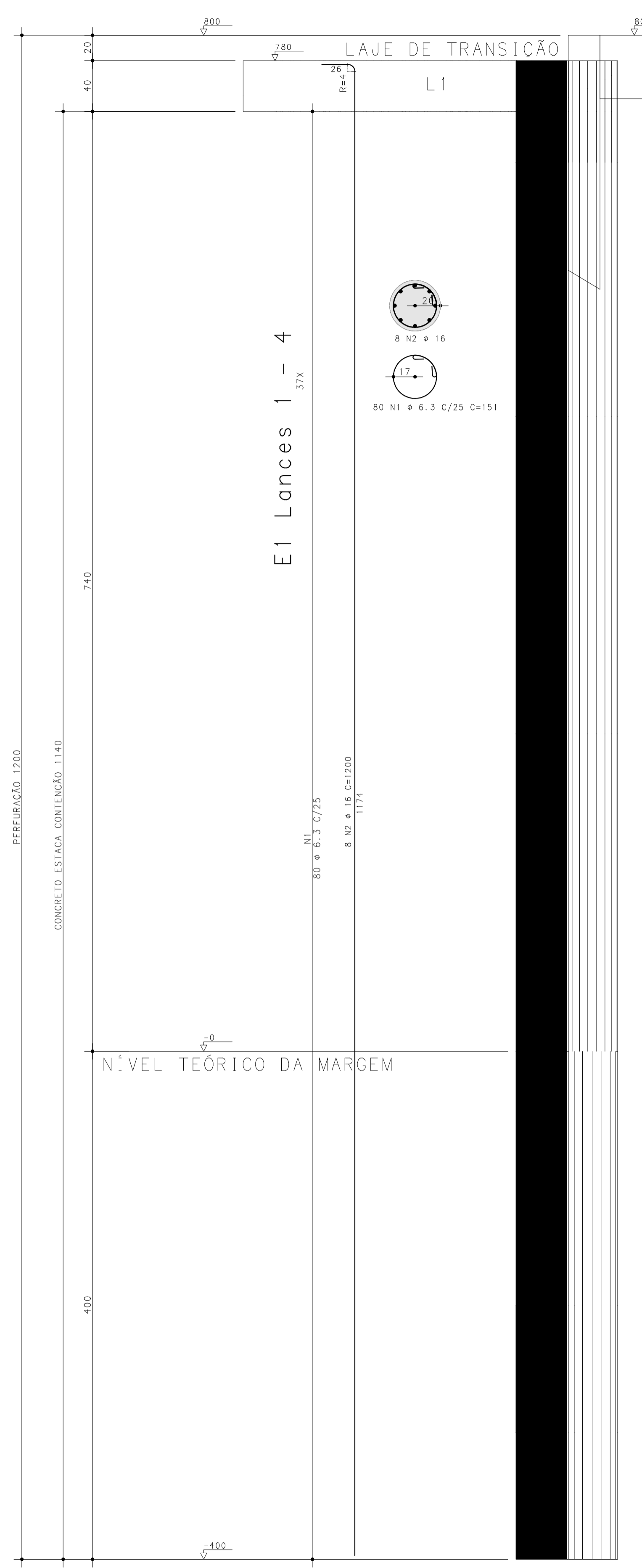
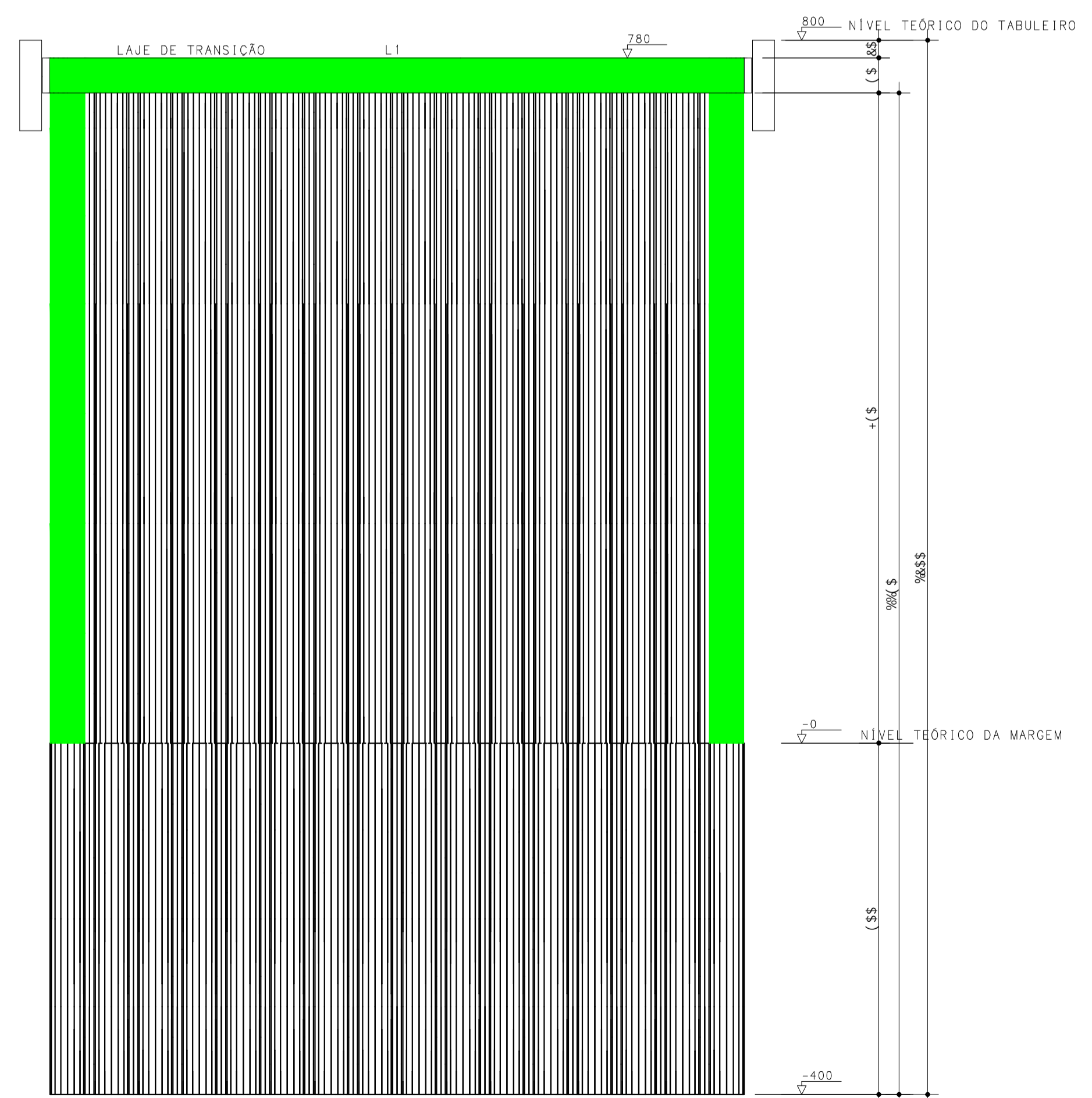
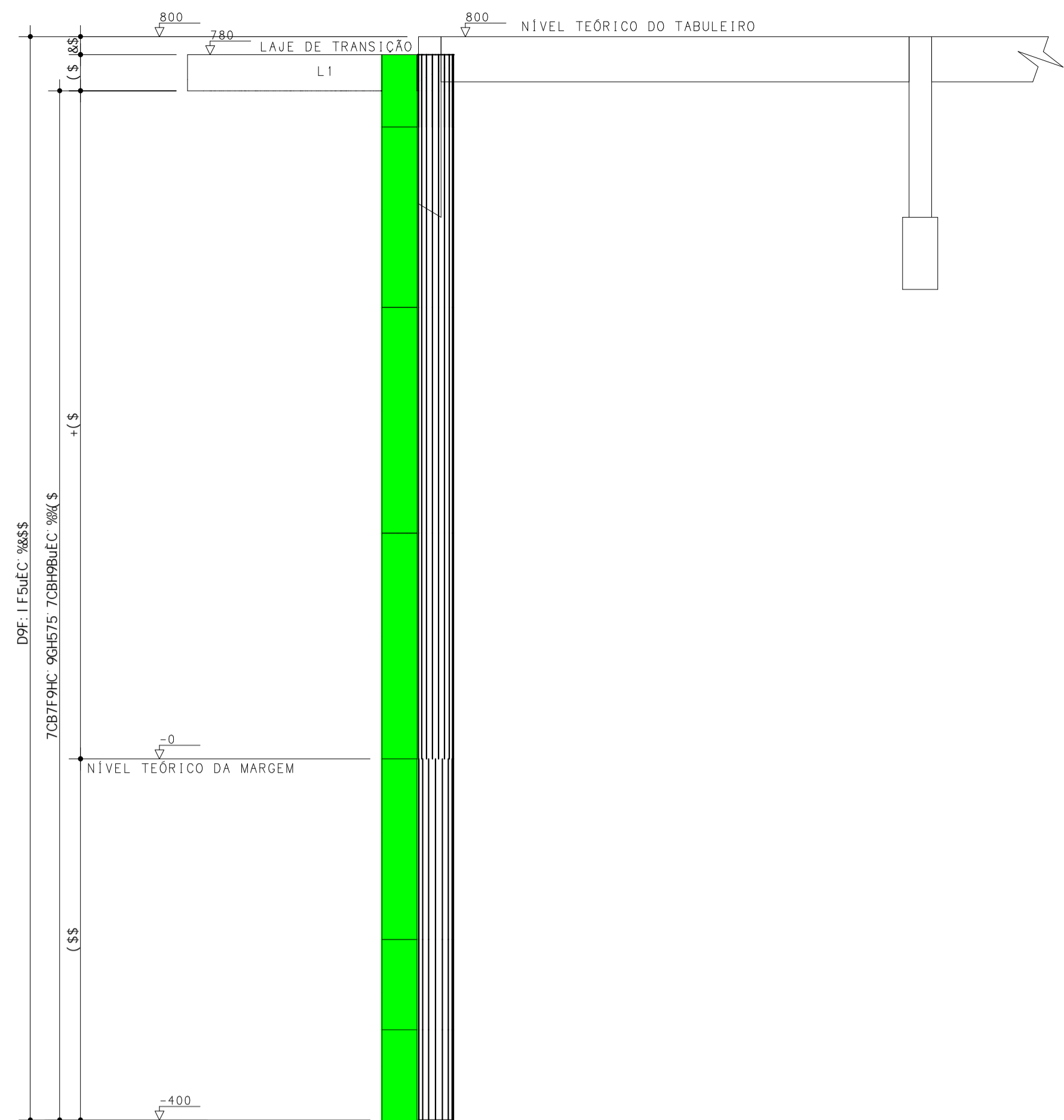
Fernando Petrucci Gigante
 Eng. Civil - CREA-RS 45232

Paulo Rogério Maffini Simch
 Eng. Civil - CREA-RS 78208

Rev	Data	Autor	Assunto
3			
2			
1			

CONCRETO fck = 300 kgf/cm2		
CLIENTE Prefeitura Municipal de Pelotas		DES. N.º
OBRA Contenção Ponte		
END.		001
TITULO FORMAS E LOCAÇÃO PERSPECTIVAS		REV. N.º
		00

DATA 10/03/2023	ESCALA 1:25	DESENHO 202-ESP-FOR-001-R00
--------------------	----------------	--------------------------------



ACO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm	UNIT	TOTAL
			cm	cm	cm
E1 Lances 1 - 4 (X37)					
50A	1	6.3	2960	151	446960
50A	2	16	296	1200	355200

RESUMO DE AÇO			
ACO	BIT	COMPR	PESO
		mm	m
			kgf
50A	6.3	4470	1095
50A	16	3552	5605
Peso Total		50A =	6700 kgf

TABELA DE FERROS							
POS	DIAGRAMA	φ	Q	COMPRIMENTOS		RAIO	OBSERVAÇÃO
				UNIT	TOTAL		
		mm		cm	cm	cm	
E1 Lances 1 - 4							
1		28	6.3	2960	151	446960	RD=1
2		16	296	1200	355200	355200	RD=4

RESUMO DE AÇO		
φ	COMPRIMENTO	PESO
	m	kgf
6.3	4468	1095
16	3552	5605
TOTAL		6700

Projeto de acordo com normas do ABNT, a ser interpretado e executado pelo engenheiro ou arquiteto responsável técnico pela execução da obra. Esclarecimentos sobre o projeto serão prestados, exclusivamente, ao responsável técnico pela execução da obra, que deve orientar os demais envolvidos.



Rua Quinze de Novembro, 883405
 Pelotas - RS - CEP 96015-000
 Telefone: (51) 3225-1100
 e-mail: fernando@simch.com.br paulo@simch.com.br
 Fernando Petrucci Gigante Eng. Civil - CREA-RS 45232
 Paulo Rogério Maffini Simch Eng. Civil - CREA-RS 78208

Rev	Data	Autor	Assunto
3			
2			
1			

CONCRETO fck = 300 kgf/cm ²		DES. N.º
CLIENTE Prefeitura Municipal de Pelotas		002
OBRA Contenção Ponte		
TÍTULO CORTES ARMADURAS DAS ESTACAS E1 Lances 1 - 4		REV. N.º
		00
DATA 10/03/2023	ESCALA Indicada	DESENHO 202-ESP-FOR-002-R00

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
cm					
encontro ponte - Armadura negativa					
50A	1	12.5	58	360	20880
50A	2	12.5	13	910	11830
encontro ponte - Armadura positiva					
50A	1	12.5	41	320	13120
50A	2	12.5	13	870	11310

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
m			kgf
50A	12.5	571	550
Peso Total			50A = 550 kgf

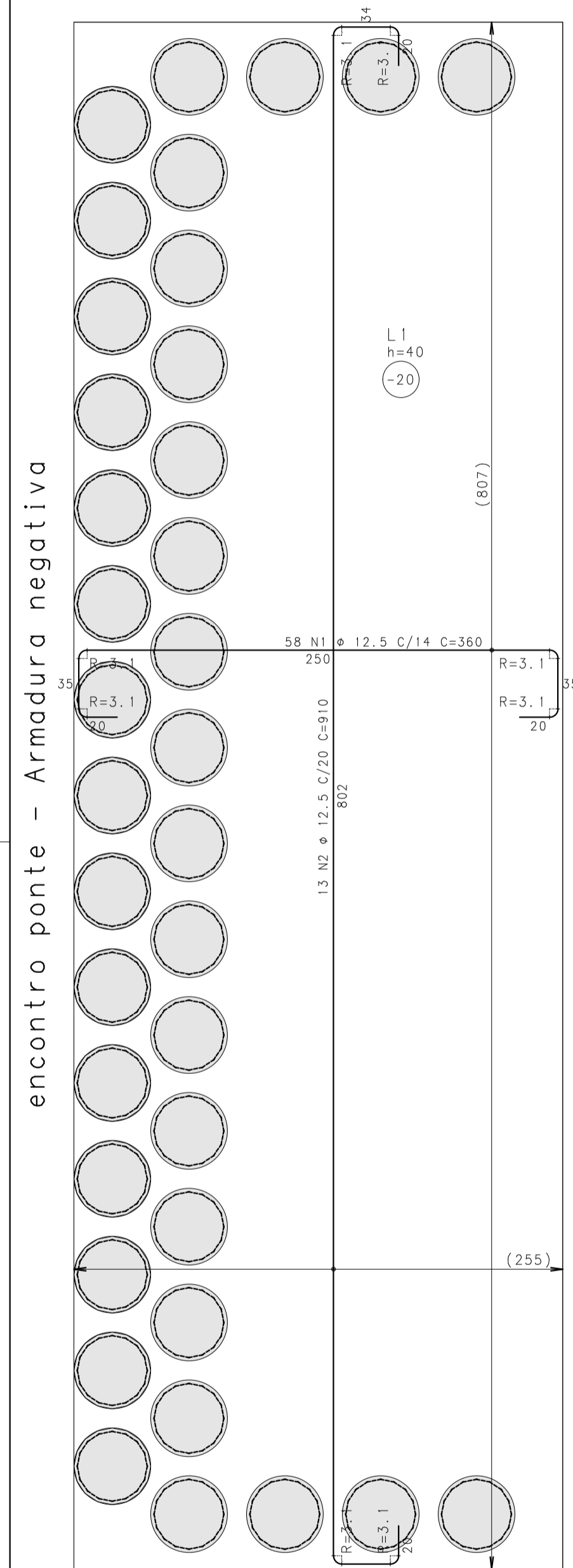


TABELA DE FERROS							
POS	DIAGRAMA	φ	Q	COMPRIMENTOS		RAIO	OBSERVAÇÃO
				UNIT	TOTAL		
cm							
encontro ponte - Armadura negativa							
1		12.5	58	360	20880	RD=3	
2		12.5	13	910	11830	RD=3	

RESUMO DE AÇO		
φ	COMPRIMENTO	PESO
m		kgf
12.5	327	315
TOTAL		315

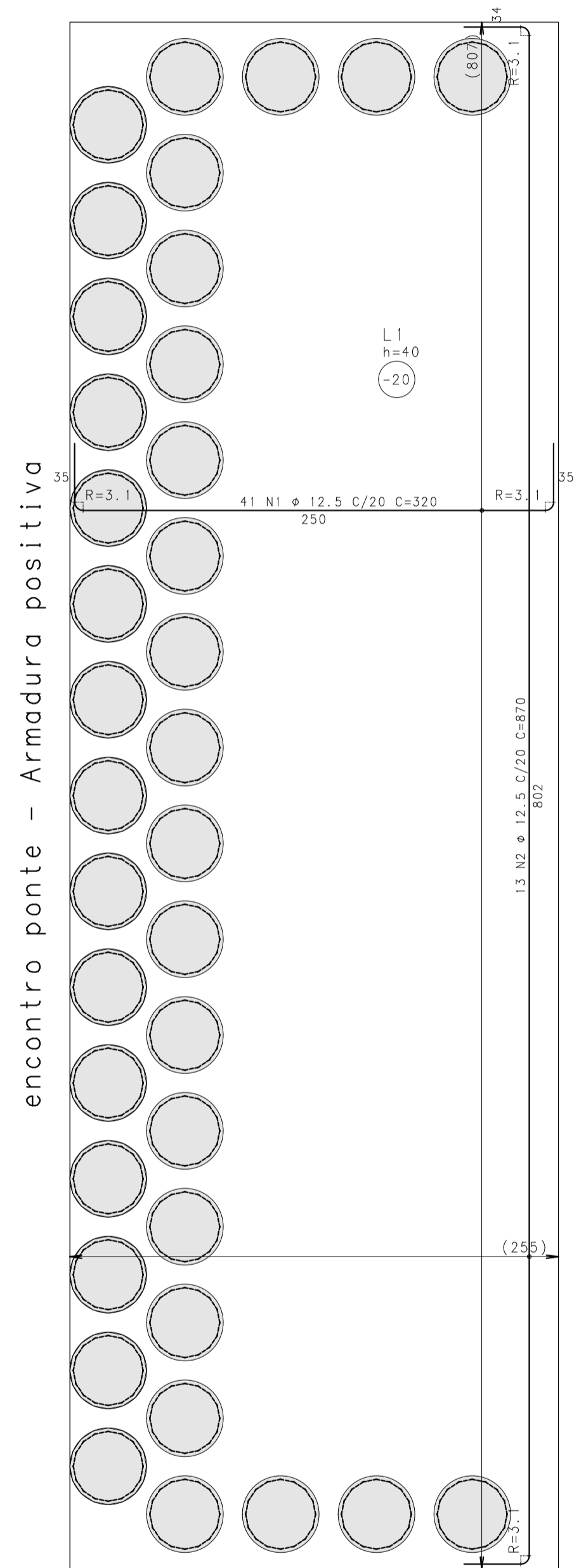


TABELA DE FERROS							
POS	DIAGRAMA	φ	Q	COMPRIMENTOS		RAIO	OBSERVAÇÃO
				UNIT	TOTAL		
cm							
encontro ponte - Armadura positiva							
1		12.5	41	320	13120	RD=3	
2		12.5	13	870	11310	RD=3	

RESUMO DE AÇO		
φ	COMPRIMENTO	PESO
m		kgf
12.5	244	235
TOTAL		235

Projeto de acordo com normas do ABNT, a ser interpretado e executado pelo engenheiro ou arquiteto responsável técnico pela execução da obra.
Esclarecimentos sobre o projeto serão prestados, exclusivamente, ao responsável técnico pela execução da obra, que deve orientar os demais envolvidos.

Gigante & Simch
engenharia civil
arquitetura e paisagismo

Rua Quinze de Novembro, 883405
Pelotas - RS - CEP 96015-000
Telefone: (51) 32241000
e-mail: fernando@gsimch.com.br
e-mail: paulo@gsimch.com.br

Fernando Petrucci Gigante
Eng. Civil - CREA-RS 45232

Paulo Rogério Maffini Simch
Eng. Civil - CREA-RS 78208

Rev	Data	Autor	Assunto
3			
2			
1			

CONCRETO fck = 300 kgf/cm ²		DES. N.º 003
CLIENTE Prefeitura Municipal de Pelotas		
OBRA Contenção Ponte		
END.		
TÍTULO LAJE DE TRANSIÇÃO FORMAS E ARMADURAS encontro ponte - Armadura negativa encontro ponte - Armadura positiva		REV. N.º 00
DATA 10/03/2023	ESCALA 1:25	DESENHO 202-ESP-FOR-003-R00