

JUSTIFICATIVAS – PENDÊNCIAS NOTA TÉCNICA

REFERÊNCIA: Processo nº 59504.00654/2024-91-e Convênio nº 9.0145.00/2024 (Transferegov nº 972513/2024)

MUNICÍPIO: Doverlândia - GO

ASSUNTO: Análise de Engenharia e Diligência 2 do Projeto Básico

Locação de Containers: Substituir GOINFRA (20230, 20231, 20232) por SINAPI (ex: 10775, 10776, 10778), por ser o referencial subsidiário legal imediato.

Os itens de locação de container da planilha SINAPI encontram-se com preços zerados. Sendo assim, manteve-se as composições da GOINFRA.

SINAPI-I	10779	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITARIO, C/ 5 BACIAS, 1 LAVATORIO E 4 MICTORIOS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES				
SINAPI-I	10777	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATORIO E 1 MICTORIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES				
SINAPI-I	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES				
SINAPI-I	10776	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES				
SINAPI-I	10778	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 4 BACIAS, 8 CHUVEIROS, 1 LAVATORIO E 1 MICTORIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES				

Discrepância na Densidade de Aço (Cortinas): Constatou-se uma discrepância grave no detalhamento estrutural em relação à taxa de aço das cortinas. Nas pontes Eroino Onça e de Pedra, o projeto prevê 9.596,80 kg de aço para 32,02 m³ de concreto nestes elementos, gerando uma densidade anômala de aproximadamente 299,71 kg/m³ (com barras de 12.5mm espaçadas a cada 5 cm). Em contrapartida, a ponte Malaka apresenta densidade de aço coerente para a mesma estrutura (62,26 kg/m³). Solicita-se a revisão do detalhamento e do quantitativo na planilha, e/ou a apresentação de justificativa técnica completa que comprove a viabilidade e a necessidade de tal taxa de armadura nas pontes de 12 metros.

O engenheiro responsável pela execução dos projetos estruturais fez uma justificativa técnica acerca do questionamento. A justificativa está sendo enviada.

ESCLARECIMENTOS COMPLEMENTARES (LOGÍSTICA E EXECUÇÃO)

Todo e qualquer serviço necessário, como: sinalização provisória, desvios, demolições, fornecimento de energia elétrica, roçada, desmatamento e limpeza ficarão a cargo da Prefeitura Municipal.

A drenagem ocorrerá livremente pela declividade longitudinal e caimento natural.

Ressaltamos que, no que diz respeito a projetos e orçamento, todos os demais itens do parecer foram atendidos.

NEI

LAMBOGLIA:44675798691

Assinado de forma digital por NEI
LAMBOGLIA:44675798691
Dados: 2026.05.13 11:50:44 -03'00'

NEI LAMBOGLIA

ENGENHEIRO CIVIL – CREA 43985/D-MG

JUSTIFICATIVA TÉCNICA – TAXA DE ARMADURA DAS CORTINAS DAS PONTES EROINO ONÇA E DE PEDRA EM RELAÇÃO À PONTE MALAKA

A presente justificativa técnica tem por finalidade demonstrar os fatores estruturais que levaram as pontes Eroino Onça e de Pedra a apresentarem taxas de armadura superiores às verificadas na ponte MALAKA, especialmente nas cortinas de contenção e encontros.

Inicialmente, destaca-se que a ponte MALAKA possui vão de **8,00 metros entre cortinas**, enquanto as pontes Eroino Onça e de Pedra foram concebidas com **vãos de 12,00 metros**, ocasionando aumento significativo dos esforços estruturais atuantes.

Do ponto de vista estrutural, os esforços solicitantes possuem relação direta com o comprimento do vão. Para carregamentos distribuídos uniformemente, o momento fletor máximo pode ser estimado pela expressão:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

Onde:

- (M) = momento fletor máximo;
- (q) = carregamento distribuído;
- (l) = comprimento do vão.

Comparando os vãos adotados:

$$\frac{M_{12}}{M_8} = \left(\frac{12}{8}\right)^2$$
$$\frac{M_{12}}{M_8} = 2,25$$

Ou seja, os esforços fletores nas pontes Eroino Onça e de Pedra podem atingir valores aproximadamente **125% superiores** aos observados na ponte MALAKA, apenas em razão do aumento do vão estrutural.

Outro fator relevante refere-se ao comprimento das vigas tipo “I” utilizadas nas estruturas. Nas pontes Eroino Onça e de Pedra foram empregadas vigas com comprimento de **12 metros**, enquanto na ponte MALAKA as vigas possuem **8 metros**.

Essa diferença representa um acréscimo de:

$$\frac{12 - 8}{8} \times 100 = 50\%$$

no comprimento das vigas principais.

Tal aumento interfere diretamente nos carregamentos permanentes e variáveis da estrutura, especialmente:

- peso próprio;
- reações de apoio;
- momentos fletores;
- esforços cortantes;
- deformações;
- efeitos provenientes das cargas móveis.

O peso próprio das vigas pode ser representado por:

$$P = \gamma \cdot V$$

Onde:

- (P) = peso próprio;
- (γ) = peso específico do concreto;
- (V) = volume da peça estrutural.

Assim, o aumento do comprimento das vigas provoca incremento proporcional do volume estrutural e, conseqüentemente, das cargas transmitidas às cortinas e encontros.

Além das cargas estruturais, deve-se considerar o aumento significativo do empuxo de terra atuante sobre as cortinas. Nas pontes Eroino Onça e de Pedra haverá a necessidade de execução de maior volume de aterro para regularização e alinhamento das cabeceiras com a estrada vicinal existente.

O empuxo ativo do solo pode ser estimado pela expressão:

$$E = \frac{1}{2} \cdot k_a \cdot \gamma \cdot H^2$$

Onde:

- (E) = empuxo ativo do solo;
- (K_a) = coeficiente de empuxo ativo;
- (γ) = peso específico do solo;
- (H) = altura do aterro.

Observa-se que o empuxo cresce proporcionalmente ao quadrado da altura do aterro, tornando-se significativamente maior à medida que aumenta a necessidade de regularização das cabeceiras.

Nesse sentido, estima-se (conforme locação no levantamento planialtimétrico) que as pontes Eroino Onça e de Pedra demandarão aproximadamente de **39 m³** de aterro para regularização do nível das cabeceiras.

Já a ponte MALAKA demandará aproximadamente de **14 m³** de aterro para a mesma finalidade.

Portanto, verifica-se que o volume de aterro nas pontes Eroino Onça e de Pedra é substancialmente superior ao da ponte MALAKA, resultando em aumento expressivo das pressões horizontais atuantes sobre as cortinas.

Esse acréscimo de carregamento geotécnico interfere diretamente:

- nos esforços de flexão das cortinas;
- nas tensões de tração;
- nas reações nos encontros;
- nas solicitações de cisalhamento;
- e, conseqüentemente, na quantidade de armadura necessária para garantir a estabilidade e segurança estrutural.

Dessa forma, a elevação da taxa de aço nas pontes Eroino Onça e de Pedra decorre principalmente da combinação dos seguintes fatores:

- maior comprimento dos vãos estruturais;
- utilização de vigas principais com 12 metros;
- aumento dos momentos fletores e esforços solicitantes;
- maior peso próprio estrutural;
- aumento do empuxo lateral do solo;
- necessidade de maior volume de aterro para regularização das cabeceiras.

Ressalta-se ainda que o concreto estrutural adotado possui resistência característica de **30 MPa** atendendo plenamente às exigências normativas aplicáveis às obras de arte especiais.

Assim, conclui-se que as taxas de armadura adotadas nas pontes Eroino Onça e de Pedra são tecnicamente justificáveis e compatíveis com as condições geométricas, estruturais e geotécnicas de cada obra, garantindo segurança, estabilidade e desempenho adequado da estrutura ao longo de sua vida útil.

RENAN LUIZ
DA SILVA DE
JESUS
04115407182

Assinado de forma
digital por RENAN
LUIZ DA SILVA DE
JESUS 04115407182
Dados: 2026.05.13
10:54:58 -03'00'

Renan Luiz da Silva de Jesus
Engenheiro Civil
Crea: 1018902430/D-GO