Nota Técnica – Faseamento da obra – Fase 1 (Rádio Marinha)

Emitente	DG Projetos de Engenharia
Nota técnica nº	NT-01/2026
Destinatário	Capitania dos Portos de Santa Catarina (CPSC)
Referência	Contrato de projeto; Projeto da edificação do Auditório e da Rádio Marinha
Assunto	Viabilidade técnica da execução da obra em fases e da fundação completa na Fase 1

Conclui-se que a Fase 1 pode ser executada isoladamente, funciona de forma autônoma e deve incluir a fundação completa da edificação, pelos motivos expostos nos itens 3 a 6.

1. Objetivo e referências

Esta nota fundamenta tecnicamente a execução da edificação em duas fases e a inclusão da fundação completa na Fase 1, para instruir o processo de contratação da obra.

Documentos de referência:

- Projeto arquitetônico: ARQ-PLT-001, ARQ-CT-002, ARQ-VIS-003 e ARQ-REV-004 (R01).
- Projeto estrutural: EST-PLT-001 (R01), EST-CT-002, EST-FUN-005, EST-BL-006, EST-VIG-003, EST-VIG-004 e EST-VB-007 (R00), e memorial de cálculo estrutural (R00).
- Memorial descritivo de arquitetura e memorial de cálculo acústico (R00).
- Planilha orçamentária R02 da Fase 1 e prancha de faseamento DG-MAR-PORTOS-PB-ARQ-FASE-005-R00.

A delimitação da Fase 1 está representada na prancha DG-MAR-PORTOS-PB-ARQ-FASE-005-R00, emitida por esta projetista, cuja RRT será juntada aos autos antes da publicação do edital.

2. Delimitação da Fase 1

A Fase 1 compreende a faixa leste da edificação, entre os eixos D e E, com 42,79 m² úteis (Rádio Marinha, vestíbulo, circulação e sanitários feminino e masculino), e a fundação completa da edificação.

Na estrutura, entram os pilares P3, P4, P6, P7, P9, P11, P12, P16 e P17, as vigas VP-1-3, VP-3-1 a VP-3-4, VP-4-1 a VP-4-3 e VP-8-4, e a Laje 2. Os demais pilares, vigas e lajes pertencem ao auditório e ficam para a Fase 2, conforme a prancha de faseamento.

3. Funcionamento autônomo da Fase 1

A Fase 1 entrega uma edificação completa e utilizável, que não depende da Fase 2 para funcionar.

Aspecto	Solução na Fase 1
Acesso	Porta PC1, na fachada leste, direto para o vestíbulo
Fechamento	Fachadas leste, norte e sul da faixa, e parede do eixo D em alvenaria como fachada provisória, com acabamento externo e contraparede acústica no trecho da rádio
Cobertura	Cobertura própria da faixa, com estrutura, telha termoacústica, calha e condutores (ARQ-CT-002 R01)
Instalações	Quadro de distribuição QD-2, alimentado a partir do quadro geral existente da OM, e instalações hidráulicas, de esgoto, dados, CFTV, incêndio e climatização próprias da faixa, ligadas às redes existentes, sem dependência do auditório. Os cabos alimentadores do QD-2 estão previstos em projeto na planta DG-MAR-PORTOS-PB-ELE-UNI-004-R00 e também na planilha orçamentária R02.
Acessibilidade	Rota acessível do acesso externo aos sanitários com módulo acessível
Acústica	O desempenho da rádio previsto no memorial de cálculo acústico não depende do auditório

O vão de 1,20 m entre a circulação e o auditório será fechado em alvenaria nesta fase.

4. Estabilidade da faixa executada isoladamente

A faixa da Fase 1 é estruturalmente independente: a Laje 2 (45,05 m²) se apoia nas vigas VP-3 (eixo D) e VP-4 (eixo E), que descarregam nos pilares desses eixos e em fundação própria.

As vigas VP-5, VP-6 e VP-7 apoiam-se diretamente nos pilares P6, P9 e P11. Elas recebem apenas as Lajes 1, 3, 4 e 5, sem qualquer contribuição de carga da Laje 2 nem apoio sobre o vão da VP-3.

A ausência do auditório não altera as cargas da faixa, que já está dimensionada para um segundo pavimento com sobrecarga de 500 kgf/m².

5. Justificativa da fundação completa

Recomenda-se executar nesta fase toda a fundação da edificação (24 estacas hélice contínua, 17 blocos e todas as vigas baldrame) e a terraplenagem completa, embora a superestrutura do auditório fique para a Fase 2.

1. **Mobilização única do equipamento.** A estaca hélice contínua exige perfuratriz de grande porte, trazida em carreta. Executar a fundação em duas etapas repete a mobilização (R$ 7.874,12 na planilha R02) e pode esbarrar em quantidade mínima por mobilização.
2. **Execução junto à edificação em uso.** Na Fase 2, a perfuratriz, o caminhão-bomba e a retirada de solo operariam colados à fachada da faixa pronta e ao estúdio em funcionamento, com risco de dano à fachada e à calçada e de interferência nas gravações.

3. **Rebaixo do auditório.** O piso do auditório fica 0,73 m abaixo do piso da faixa. Escavar esse rebaixo depois, junto aos blocos e baldrames do eixo D já carregados, exige cuidados de contenção e pode descalçar a fundação existente.
4. **Ligação dos baldrames.** As vigas baldrame do auditório se ligam aos blocos do eixo D. Executá-las juntas garante a continuidade prevista no projeto, sem ancoragens posteriores.
5. **Comportamento conjunto.** A fundação foi concebida e dimensionada como um sistema único. As estacas, os blocos e as vigas baldrame do auditório e da faixa da rádio e dos banheiros trabalham interligados. Executá-la em etapas alteraria esse comportamento e traria os riscos abaixo:
    a. **Travamento e distribuição de esforços.** As vigas baldrame ligam os blocos nas duas direções. Elas travam lateralmente as estacas e absorvem os momentos causados por excentricidades e pelas ações horizontais, como o vento. Se apenas parte da fundação for executada, os blocos do eixo D e do contorno ficam sem os travamentos previstos. Passam então a trabalhar numa condição diferente da que foi calculada.
    b. **Recalques diferenciais.** As estacas executadas na Fase 1 sofrerão seus recalques iniciais ao receber a carga da edificação. Estacas executadas anos depois, ao lado delas, recalcariam de forma independente. Isso geraria recalques diferenciais justamente na ligação entre as duas partes, com risco de fissuração em baldrames, alvenarias e pisos. Executar tudo de uma vez garante comportamento uniforme do conjunto.
    c. **Interferência no solo junto a estacas já carregadas.** Perfurar novas estacas próximas às existentes, já em carga, provoca alívio de tensões e perturbação do solo ao redor. Isso pode afetar a capacidade e o recalque das estacas executadas na primeira etapa.

Custo comparado. A fundação e a terraplenagem do auditório representam cerca de R$ 81.000 do orçamento da Fase 1. Executá-las na Fase 2 exigiria, além desse valor, nova mobilização da perfuratriz (cerca de R$ 7.900 na planilha R02), contenção do rebaixo junto à fundação existente, ancoragens para ligar os baldrames aos blocos já executados e proteção da edificação em uso, além dos riscos técnicos descritos acima.

6. Preparação para a Fase 2 e para o segundo pavimento

- **Pilares do auditório:** os blocos dos pilares P1, P2, P5, P8, P10, P13, P14 e P15 recebem as esperas de armadura nesta fase.
    - Os blocos de fundação do auditório serão executados na Fase 1. Os pilares correspondentes só serão executados na Fase 2. Por isso, deverão ser deixadas armaduras de espera em barras de aço CA-50, ϕ12,5 mm, com comprimento mínimo de 60 cm acima da face superior do bloco. Esse comprimento corresponde ao traspasse previsto na ABNT NBR 6118, acrescido de folga para eventual corte e regularização das pontas na retomada da obra.

    - A edificação está em área de influência marítima, com classe de agressividade ambiental elevada (ABNT NBR 6118), e o intervalo até a Fase 2 é indefinido. Nessas condições, as esperas ficam sujeitas à corrosão acelerada por cloretos. Para preservar a seção e a aderência das barras, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

        - a) aplicar nata de cimento ou argamassa polimérica anticorrosiva em toda a extensão exposta das barras. Não deve ser usado nenhum produto que prejudique a aderência ao concreto, como graxa, óleo ou tinta epóxi;

        - b) encapsular as esperas com tubo de PVC ou fôrma provisória, tampado no topo e preenchido com nata de cimento ou argamassa, formando uma proteção a ser removida na Fase 2;

        - c) selar a superfície do bloco em torno das barras, para evitar o acúmulo de água e a penetração de agentes agressivos na interface aço-concreto.

        - Antes da concretagem dos pilares na Fase 2, deverão ser feitos: a remoção da proteção provisória, a limpeza das barras com escova de aço ou jateamento e a inspeção do estado da armadura. Se houver perda de seção ou corrosão significativa, as esperas deverão ser complementadas por barras fixadas com ancoragem química em adesivo epóxi, conforme especificação do fabricante e verificação do projetista estrutural.

    - Como alternativa às esperas expostas, admite-se o uso de luvas rosqueadas para emenda mecânica. As luvas ficam embutidas no bloco, rentes à superfície e tamponadas, o que elimina a exposição das armaduras durante o intervalo entre as fases.

- **Vigas do auditório:** a ligação das vigas VP-5, VP-6 e VP-7 nos pilares P6, P9 e P11 será feita na Fase 2 por demolição parcial da cabeça desses pilares, expondo a armadura existente para a execução do novo vigamento junto com a viga VP-3.

  1. Preparação

  - Retirar ou reduzir ao mínimo as cargas de uso, os equipamentos e os materiais sobre a Laje 2 na faixa adjacente à VP-3.
  - Isolar a área de trabalho e registrar fotograficamente o estado da estrutura existente.
  - Instalar pontos de referência para controle de nivelamento na VP-3 e na Laje 2.

  2. Escoramento da VP-3 e da Laje 2

  - Instalar escoras metálicas tubulares reguláveis sob a VP-3, nos dois lados de cada pilar, a no máximo 50 cm da face do pilar, apoiadas em longarinas sob o fundo da viga.
  - Instalar uma linha de escoras sob a Laje 2, paralela à VP-3, a cerca de 1,00 m dela, com guias transversais às vigotas.

  3. Apoio e travamento

  - Apoiar as escoras sobre base firme e nivelada, com pranchões ou placas de distribuição. Na área do auditório, apoiar no terreno compactado ou em elementos de fundação.
  - Contraventar as escoras nas duas direções.

- Ajustar as escoras até o contato firme com a estrutura, sem levantar os elementos existentes.

4. Demolição da cabeça dos pilares

- Intervir em uma cabeça de pilar por vez, na sequência P6, P9 e P11. Iniciar a próxima só depois de concretada a ligação anterior.
- Usar ferramentas manuais ou martelete leve. Remover o concreto apenas na face e na altura necessárias para a ancoragem das armaduras das vigas da Fase 2.
- Preservar integralmente as armaduras longitudinais e os estribos existentes. É proibido cortar ou dobrar barras sem autorização do projetista.

5. Execução da ligação

- Limpar a armadura exposta e o substrato.
- Aplicar ponte de aderência no concreto existente.
- Posicionar as armaduras das vigas VP-5, VP-6 e VP-7.
- Concretar o nó junto com o novo vigamento, recompondo a cabeça do pilar com concreto de classe igual ou superior à original.

6. Retirada do escoramento

- Retirar o escoramento só depois que o concreto atingir a resistência especificada, comprovada por ensaio.
- A retirada deve ser gradual e sem impactos.
- Acompanhar o nivelamento durante todo o processo. Se houver deslocamento ou fissuração anormal, interromper a execução e consultar o projetista.

- **Segundo pavimento:** laje, vigas, pilares e fundação estão dimensionados para sobrecarga de 500 kgf/m². Como o uso do pavimento superior não está definido, recomenda-se divisórias leves, preferencialmente em drywall, e equipamentos com até 500 kg cada (nota da prancha EST-PLT-001 R01).

7. Cuidados até a Fase 2

Risco	Medida recomendada
Corrosão das esperas expostas à maresia	Aplicar nata de cimento ou argamassa polimérica anticorrosiva nas barras e encapsulá-las com tubo de PVC tampado, preenchido com nata ou argamassa. Selar o topo do bloco em volta das esperas. Não usar graxa, óleo ou tinta epóxi, que prejudicam a aderência. Na Fase 2, remover a proteção, limpar e inspecionar as barras antes da concretagem.

Risco	Medida recomendada
Acúmulo de água e erosão junto à fundação do auditório	Área limpa, nivelada e com caimento e drenagem para fora da edificação
Infiltração na fachada provisória do eixo D	Acabamento externo e impermeabilização como fachada definitiva
Dano aos blocos e esperas por trânsito ou uso da área	Sinalização ou isolamento da área do auditório

8. Conclusão

Do ponto de vista técnico:

1. a Fase 1 pode ser executada isoladamente, com estabilidade garantida;
2. a Fase 1 entrega uma edificação completa e utilizável, independente da Fase 2;
3. a fundação completa deve ser executada na Fase 1, pelos motivos do item 5;
4. a edificação fica preparada para a Fase 2 e para o segundo pavimento, com os cuidados do item 7.

Lorena-SP, 28 de Outubro de 2026.

Responsável técnico	Disciplina	Registro	ART/RRT	Assinatura Digital
Diego Dias Gusmão	Estrutura e fundação	CREA 5071019231-SP	[nº] 10755492-4	gov.br Documento assinado digitalmente DIEGO DIAS GUSMAO Data: 29/10/2026 09:16:34-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Romulo Mourão Pires	Climatização e Ventilação Mecânica	RNP 1219044946	[nº] 10755544-3	gov.br Documento assinado digitalmente ROMULO MOURAO PIRES Data: 29/10/2026 14:59:01-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Alan Kiyoshi Rodrigues Sato	Elétrica	RNP 2616966107	[nº] 10755625-6	gov.br Documento assinado digitalmente ALAN KIYOSHI RODRIGUES SATO Data: 29/10/2026 16:37:41-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Paula Larissa de Oliveira	Arquitetura	CAU A247474-3	[nº] 17464404	gov.br Documento assinado digitalmente PAULA LARISSA DE OLIVEIRA Data: 29/10/2026 09:01:16-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br