MATRIZ DE RISCOS – OBRA DE ENGENHARIA

CONSTRUÇÃO DE NOVA PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS – COTIPORÃ/RS × BENTO GONÇALVES/RS

Item	Descrição
Objeto	Construção de nova ponte sobre o Rio das Antas, ligando os Municípios de Cotiporã/RS e Bento Gonçalves/RS.
Dimensões	Extensão aproximada de 325,90 m e largura de 8,40 m.
Escopo	Fundações, mesoestrutura, superestrutura, acessos viários, drenagem, pavimentação e sinalização, incluídas as obras provisórias necessárias à execução no leito e nas margens do rio.
Estudos hidrológicos e hidráulicos	De responsabilidade da contratada, que realizará os levantamentos, análises, modelagens e verificações técnicas necessários ao desenvolvimento e ao dimensionamento da solução definitiva e das obras provisórias. Esta matriz não fixa cotas de inundação, períodos de retorno (TR), vazões de projeto ou outros parâmetros hidrológicos: todos serão definidos ou confirmados no estudo hidrológico e hidráulico, submetido à análise e ao aceite da fiscalização. A Administração responde pelas informações, diretrizes e elementos que fornecer expressamente como de sua responsabilidade.
Base legal	Lei nº 14.133/2021 (em especial arts. 6º, XXVII; 18; 22; 46; 92; 103; 115; 117; 119 a 125; 128 a 131; 133; 134; 137; 140 e 151); Lei nº 12.334/2010 (segurança de barragens); Lei nº 6.938/1981; Lei nº 9.605/1998; Lei nº 12.651/2012; Lei nº 11.428/2006; Lei nº 12.305/2010; Resoluções CONAMA nº 237/1997, 307/2002 e 357/2005; Normas Regulamentadoras do MTE; normas ABNT e manuais do DNIT citados na matriz; Acórdãos TCU nº 1.977/2013 e nº 2.622/2013 – Plenário. Se adotada contratação integrada ou semi-integrada, observar também os arts. 22, § 4º, 46, § 5º, e 133.

A presente Matriz de Riscos tem por finalidade identificar, avaliar e estabelecer medidas de tratamento para os principais riscos associados à implantação da nova Ponte sobre o Rio das Antas, com aproximadamente 325,90 m de comprimento e 8,40 m de largura. O documento contempla os riscos técnicos, ambientais, geotécnicos, hidrológicos, construtivos, administrativos, legais, financeiros e operacionais que possam afetar o planejamento, a execução, os custos, os prazos e a qualidade do empreendimento.

A matriz busca proporcionar maior previsibilidade à contratação, definindo, para cada risco identificado, sua probabilidade de ocorrência, impacto, responsável pelo gerenciamento e medidas preventivas e/ou corretivas, contribuindo para uma adequada alocação de responsabilidades entre as partes e para a gestão eficiente do empreendimento.

1. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

A probabilidade e o impacto são avaliados para o período de vigência do contrato. O nível de risco resulta do produto das pontuações (Baixa/Baixo = 1; Média/Médio = 2; Alta/Alto = 3): 1 a 2 = BAIXO; 3 a 4 = MÉDIO; 6 a 9 = ALTO. Quando os critérios de impacto indicarem classes diferentes, prevalece a mais grave.

1.1. Probabilidade

Classe	Critério
Baixa (1)	Ocorrência improvável durante a obra; sem histórico relevante em obras semelhantes na região; ou evento raro.
Média (2)	Pode ocorrer durante a obra; há registros em obras semelhantes ou na região; ocorrência plausível ao menos uma vez no prazo contratual.
Alta (3)	Ocorrência esperada ou recorrente durante a obra.

1.2. Impacto

Classe	Custo	Prazo	Pessoas e meio ambiente	Estrutura e operação
Baixo (1)	Até 1% do valor contratual	Até 15 dias no caminho crítico	Sem lesões ou com lesões leves; dano ambiental pontual e reversível de imediato	Sem efeito sobre a segurança ou a durabilidade
Médio (2)	Mais de 1% até 5% do valor contratual	Mais de 15 até 60 dias	Lesão com afastamento; dano ambiental reversível com medidas corretivas; autuação	Reparos localizados; efeito moderado sobre a durabilidade
Alto (3)	Mais de 5% do valor contratual	Mais de 60 dias ou paralisação da obra	Morte ou lesão grave; dano ambiental significativo; embargo	Comprometimento da segurança estrutural, colapso ou perda de elementos

1.3. Mapa de calor

Probabilidade\ Impacto	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Alta (3)	MÉDIO (3)	ALTO (6)	ALTO (9)
Média (2)	BAIXO (2)	MÉDIO (4)	ALTO (6)
Baixa (1)	BAIXO (1)	BAIXO (2)	MÉDIO (3)

2. CRITÉRIOS DE ALOCAÇÃO

A alocação observa a natureza do risco, o beneficiário das prestações e a capacidade de cada parte de gerenciá-lo (art. 103, § 1º). Riscos com cobertura securitária são preferencialmente transferidos à contratada (art. 103, § 2º). A matriz define o equilíbrio econômico-financeiro inicial e, atendidas as suas condições, considera-se mantido o equilíbrio, ressalvadas as alterações unilaterais e a variação de tributos por legislação superveniente (art. 103, §§ 4º e 5º). A recomposição por força maior, caso fortuito, fato do príncipe ou fatos imprevisíveis respeita a repartição objetiva desta matriz (art. 124, II, "d"). Cada risco indica a parte responsável e a origem, codificada conforme abaixo.

Código	Origem	Descrição	Regra geral de alocação
FA	Falha ou decisão da Administração	Elementos técnicos, informações e diretrizes que forneceu expressamente, orçamento, licenças do empreendimento, desapropriações, liberação de áreas, recursos, análise e fiscalização, alterações unilaterais.	Contratante. Recomposição de prazo e/ou valor quando comprovado o impacto; regresso contra o projetista quando cabível.
FC	Falha da contratada	Estudos (inclusive hidrológicos e hidráulicos) e projetos a seu cargo, execução em desacordo com projeto e normas, planejamento deficiente, descumprimento de obrigações.	Contratada, sem recomposição, com sanções e revisão ou refazimento às suas expensas.

Código	Origem	Descrição	Regra geral de alocação
CO	Condição ordinária de execução	Riscos previsíveis e inerentes à atividade: chuvas e cheias dentro das condições de projeto, insuficiência de dados a complementar, produtividade, preços, logística, meios executivos.	Contratada, precificado na proposta e no BDI; prazo apenas nos limites expressos desta matriz.
FT	Fato de terceiro	Atos de concessionárias, operadores de barragens, proprietários, greves externas e outros agentes alheios ao contrato.	Prorrogação de prazo quando comprovado o impacto; custos conforme a regra de cada risco, com regresso contra o causador.
EH	Evento ambiental ou hidrológico excepcional	Eventos superiores às condições consideradas no dimensionamento, desde que a superação não decorra de falha do estudo da contratada; ruptura ou operação emergencial de barragem.	Compartilhado, conforme Seção 7 (prazo prorrogado; obras definitivas por seguro e Contratante; equipamentos pela contratada).
FM	Força maior, caso fortuito, fato do príncipe ou fato imprevisível	Eventos imprevisíveis ou inevitáveis e alterações normativas supervenientes.	Prazo prorrogado; recomposição quando não segurável e não alocado a uma das partes; extinção se impeditivo (art. 137, V).

Estudos a cargo da contratada: a contratada responde pela suficiência dos dados, pela metodologia, pelos parâmetros adotados, pelos resultados e pela compatibilização entre os estudos hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos e estruturais sob sua responsabilidade. A Administração responde pelos elementos que fornecer expressamente como vinculantes ou de sua responsabilidade, pela qualidade e pelo prazo de sua análise e pelas adequações decorrentes de diretrizes que tenha fixado (R15, alínea "b", e R17).

Em todos os casos, a parte afetada deve adotar medidas razoáveis de mitigação e comunicar o evento por escrito à outra parte em até 10 dias da ciência (48 horas para eventos hidrológicos), sob pena de perder o direito à recomposição correspondente ao período não comunicado.

3. SETORES E AGENTES RESPONSÁVEIS PELAS MEDIDAS

Sigla	Setor / agente	Sigla	Setor / agente
SMOTS	Secretaria Municipal de Obras, Trânsito e Saneamento / Setor de Engenharia	**FT**	Fiscalização Técnica do contrato
SLC	Setor de Licitações e Contratos	**FA**	Fiscalização Administrativa do contrato
SMF	Secretaria Municipal da Fazenda	**AJ**	Assessoria Jurídica / Procuradoria

Sigla	Setor / agente	Sigla	Setor / agente
GP	Gabinete do Prefeito	**CI**	Controle Interno
SMA	Setor/órgão municipal de meio ambiente	**COMPDEC**	Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (Cotiporã e Bento Gonçalves)
PROJ	Responsável pelo projeto (da Administração ou da contratada, conforme o elemento)	**CTD**	Contratada (inclui seu responsável técnico e SESMT)

4. PROTOCOLO DE CHEIAS DO RIO DAS ANTAS

O Protocolo de Cheias integra o Plano de Contingência de Cheias (PCC), elaborado pela contratada com ART e aprovado pela fiscalização. Os níveis de acionamento, a cota segura e as condições de projeto das obras provisórias serão definidos com base nos parâmetros do estudo hidrológico e hidráulico; esta matriz estabelece apenas os critérios e as ações, sem fixar valores. O cumprimento do PCC é condição para o enquadramento de qualquer dano como evento excepcional (Seção 7).

4.1. Regime transitório até o aceite dos estudos

- Antes do aceite do estudo hidrológico e hidráulico e do PCC, não serão implantadas obras provisórias permanentes no leito (ensecadeiras, aterros-plataforma, estacas provisórias, cimbramentos).
- Investigações no leito ou nas margens (sondagens, batimetria, levantamentos) seguem procedimento de segurança específico aprovado pela fiscalização, com execução apenas em condições de nível estáveis, sem alertas vigentes, com embarcação de resgate e retirada diária de equipamentos.
- Nesse período, os gatilhos de paralisação são os alertas oficiais (Defesa Civil, INMET, operador das usinas) e a elevação observada nas réguas instaladas, a critério conservador da fiscalização.

4.2. Monitoramento

- Consulta diária às previsões e alertas do INMET, da Defesa Civil do RS, do CEMADEN, do Serviço Geológico do Brasil (sistema de alerta hidrológico da bacia, quando disponível) e às estações telemétricas da ANA.
- Consulta aos dados hidrológicos das usinas do Rio das Antas.
- Pluviômetro no canteiro e registro diário no Diário de Obra.

4.3. Níveis operacionais

O PCC definirá, com base no estudo hidrológico e hidráulico e com justificativa técnica:

- **Cota segura**: cota para canteiro, estoques, combustíveis, equipamentos retirados e pontos de encontro, definida no estudo com margem de segurança adequada às incertezas identificadas.
- **CPOP**: condições de projeto das obras provisórias tecnicamente estabelecidas no estudo, com declaração do risco residual de superação durante o período de exposição (Seção 7.1).
- **N3 (Emergência)**: nível a partir do qual há risco às pessoas ou de galgamento das obras provisórias, considerada borda livre de segurança justificada no estudo.
- **N2 (Alerta)**: nível que assegure a evacuação e a retirada completas antes de N3, considerando a taxa de elevação estimada no estudo e o tempo de retirada medido em simulado.
- **N1 (Atenção)**: nível ou condição de tendência de cheia identificada no estudo e na experiência local.

Nível	Gatilhos (qualquer um)	Ações obrigatórias	Responsáveis
N0 – Normal	Nível abaixo de N1 e sem alertas vigentes.	Rotina de monitoramento; checklist diário de prontidão (embarcação de resgate, rotas de fuga, kits ambientais); materiais amarrados ou na cota segura ao fim de cada turno.	CTD
N1 – Atenção	Nível ≥ N1; alerta meteorológico para a bacia nos graus definidos no PCC; previsão de chuva expressiva a montante (critérios do PCC); comunicação do operador de aumento de vazão defluente.	Reunião de segurança; leituras intensificadas; não iniciar concretagens no leito que não possam ser concluídas e protegidas antes do pico previsto; preparar a retirada; reduzir o efetivo no leito; proibir pernoite de equipamentos no leito; comunicar a fiscalização.	CTD / FT
N2 – Alerta	Nível ≥ N2; taxa de elevação superior à definida no PCC; alerta oficial de grau elevado; comunicação de vertimento elevado ou de anomalia em barragem.	Paralisação preventiva das atividades no leito e em plataformas; retirada de equipamentos, embarcações (exceto a de resgate), combustíveis, produtos perigosos e materiais para a cota segura; ancoragem do que não puder ser removido; desligamento de energia nas frentes baixas; registro fotográfico e topográfico do estado da obra.	CTD / FT / COMPDEC
N3 – Emergência	Nível ≥ N3; risco de galgamento das obras provisórias; acionamento de PAE de barragem; ordem de evacuação da Defesa Civil.	Evacuação total das áreas inundáveis; contagem de pessoal; bloqueio dos acessos; nenhuma atividade no rio; apoio à Defesa Civil; comunicação imediata à fiscalização.	CTD / COMPDEC

4.4. Retirada de equipamentos e proteção da obra

- Prioridade absoluta: pessoas. Nenhuma retirada de equipamento justifica a permanência de trabalhadores no leito após o gatilho do Nível 3.

- Embarcações e balsas (exceto a de resgate), guindastes, perfuratrizes, geradores e bombas, para as áreas na cota segura definidas no PCC.
- Combustíveis, óleos, aditivos, desmoldantes e produtos perigosos, retirados em paralelo aos equipamentos e com prioridade sobre os materiais comuns, para evitar contaminação do rio.
- Materiais soltos (fôrmas, madeiras, aço, tubos, contêineres) recolhidos ou amarrados para evitar arraste e impacto em terceiros a jusante.
- Elementos não removíveis (estacas provisórias, cimbramentos, camisas metálicas) ancorados e inspecionados conforme o projeto das obras provisórias.
- Registro do estado da obra antes da cheia (fotos georreferenciadas, levantamento topográfico e lista de equipamentos e materiais), base para o enquadramento dos danos.

4.5. Retomada dos serviços

- Condição de retomada: nível abaixo de N1, com tendência de descida e sem previsão de nova elevação, pelo período mínimo definido no PCC.
- Vistoria conjunta contratada × fiscalização, com registro no Diário de Obra.
- Batimetria e levantamento das margens no entorno dos apoios; topografia de controle de elementos executados.
- Inspeção de ensecadeiras, plataformas, escoramentos e cimbramentos (visual e, quando necessário, subaquática).
- Avaliação de estabilidade de taludes e margens, considerando o rebaixamento rápido do nível do rio.

- Limpeza de sedimentos e detritos; verificação de armaduras e de concreto atingidos (esclerometria e, se necessário, extração de testemunhos).
- Revalidação das premissas do estudo hidrológico e hidráulico quando o evento tiver alterado o leito, as margens ou as condições de escoamento (R15).
- Revisão de instalações elétricas e de equipamentos expostos.
- Laudo de liberação com ART da contratada e liberação formal, por escrito, da fiscalização.

4.6. Registro, comunicação e enquadramento

- Comunicação do evento à fiscalização em até 48 horas do início da paralisação.
- Relatório circunstanciado em até 15 dias após a retomada: leituras de nível, alertas, ações executadas, danos, custos estimados, comparação do evento com as condições de projeto do estudo e proposta de enquadramento (ordinário ou excepcional).
- Decisão da fiscalização sobre o enquadramento em até 15 dias do recebimento do relatório.
- Descumprimento do PCC ou do protocolo afasta o enquadramento como evento excepcional para os danos dele decorrentes.

5. ALOCAÇÃO DOS EVENTOS HIDROLÓGICOS: DENTRO × ACIMA DAS CONDIÇÕES DE PROJETO

5.1. Condições de projeto das obras provisórias (CPOP)

As CPOP serão tecnicamente estabelecidas pela contratada após estudo hidrológico e hidráulico e submetidas ao aceite da fiscalização antes da execução das obras provisórias. Esta matriz não fixa período de retorno, vazão ou cota para elas. O estudo deverá justificar a escolha da localização do

- justificar a metodologia e os critérios adotados, à luz das normas e manuais técnicos aplicáveis e das incertezas dos dados disponíveis;
- apresentar análise de sensibilidade e declarar o risco residual, isto é, a probabilidade estimada de superação das CPOP durante o período previsto de exposição das obras no leito;
- avaliar, quando a solução convencional for inviável, a alternativa de obras provisórias galgáveis, projetadas para resistir ao galgamento, com retirada prévia de equipamentos;
- manter compatibilidade entre as CPOP, o projeto das obras provisórias, o PCC e o valor orçado.

O aceite das CPOP pela fiscalização registra a ciência da Administração quanto ao risco residual declarado, mas não transfere a ela a responsabilidade técnica pelo estudo.

5.2. Critério objetivo de excepcionalidade

Considera-se evento hidrológico excepcional (EH), para fins desta matriz:

- o evento superior às condições consideradas no dimensionamento (CPOP aceitas, ou condições de projeto da obra definitiva), aferido pelas réguas do local e por registros oficiais; ou
- a ruptura, falha ou operação emergencial de barragem que produza elevação súbita do nível no local da obra, comprovada por informação do operador, da Defesa Civil ou da ANEEL.

Não se caracteriza evento excepcional quando a superação decorrer de insuficiência, erro ou premissa não conservadora do estudo da contratada, hipótese em que o risco é integralmente dela. A decretação de emergência ou de estado de calamidade pública é evidência complementar e não substitui os critérios acima.

5.3. Repartição por item

Item	Evento dentro das condições de projeto (CPOP)	Evento excepcional (acima das condições de projeto ou barragem), com PCC cumprido	PCC descumprido ou superação atribuível ao estudo da contratada
Prazo	Prorrogação apenas para paralisações que excederem a estimativa aceita (Seção 7.4), sem ônus.	Prorrogação pelo período de paralisação mais o de recuperação (arts. 115, § 5º, e 124, II, "d").	Sem prorrogação pelo período agravado.
Obras definitivas executadas	Contratada (reparo; seguro risco de engenharia).	Seguro risco de engenharia; parcela não coberta pela Contratante, exceto a franquia, que é da contratada.	Contratada.
Obras provisórias	Contratada.	Reconstrução reembolsada pela Contratante, a preços contratuais ou referenciais, deduzidas as indenizações de seguro, desde que executadas conforme o projeto aceito.	Contratada.
Equipamentos da contratada	Contratada.	Contratada (seguro de equipamentos). Exceção: equipamentos cuja retirada tenha sido impedida por ordem da fiscalização.	Contratada.
Materiais estocados	Contratada.	Contratada, salvo materiais estocados na cota segura que ainda assim forem atingidos (Contratante, pelo custo de aquisição comprovado).	Contratada.
Desmobilização e remobilização	Contratada.	Contratante, quando a paralisação superar 30 dias e a desmobilização for determinada pela fiscalização (custos comprovados, sem BDI sobre a indenização).	Contratada.
Limpeza, desentulho e remoção de detritos	Contratada.	Seguro (cobertura de desentulho); parcela não coberta pela Contratante.	Contratada.

Item	Evento dentro das condições de projeto (CPOP)	Evento excepcional (acima das condições de projeto ou barragem), com PCC cumprido	PCC descumprido ou superação atribuível ao estudo da contratada
Revalidação dos estudos e eventual adequação da solução	Contratada.	Revalidação: contratada. Adequação da solução definitiva exigida pela alteração do rio: conforme R15, alínea "c".	Contratada.
Custos de prevenção, monitoramento e retirada preventiva	Contratada (incluídos no item PCC).	Contratada (incluídos no item PCC).	Contratada.
Danos a terceiros	Contratada (art. 120).	Contratada, salvo dano sem nexo com a obra ou com as obras provisórias.	Contratada.

5.4. Paralisações hidrológicas e prazo

O estudo hidrológico apresentará, com base em séries de fonte oficial e nos dados complementares levantados, a estimativa de dias de paralisação hidrológica esperados para o período previsto de serviços no leito. A estimativa será submetida ao aceite da fiscalização antes do início desses serviços e, uma vez aceita, servirá de referência: paralisações dentro dela são risco da contratada; o excedente, comprovado por leituras de régua e registros oficiais, gera prorrogação de prazo, sem ônus financeiro. Esta matriz não fixa previamente esse número.

6. MATRIZ DE RISCO

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
A. PLANEJAMENTO, LICITAÇÃO E CONTRATAÇÃO										
R01	**Orçamento estimativo subestimado ou não aderente às especificidades da OAE**	Composições genéricas que omitem os estudos e seus levantamentos de campo, obras provisórias no rio (ensecadeiras, plataformas, balsas, acessos ao leito), equipamentos de grande porte, transporte de peças longas por estradas de serra, controle tecnológico, monitoramentos e programas ambientais; quantidades sem sondagens suficientes.	Licitação fracassada, propostas inexequíveis, pleitos de aditivo e de reequilíbrio, paralisação da obra.	Média	Alto	ALTO	Planejamento	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Risco da Administração na fase interna. Após a contratação, erros de orçamento seguem R04 e R05.	• Incluir itens específicos para os estudos hidrológicos e hidráulicos (levantamentos, modelagem e verificações), obras provisórias no rio, mobilização de equipamentos pesados, PCC, monitoramento hidrológico, controle tecnológico, programas ambientais e seguros. **[SMOTS/PROJ]** • Cotar no mercado itens sem referência oficial (estudos especializados, aparelhos de apoio, protensão, içamentos especiais, balsas), com no mínimo três cotações. **[SMOTS]** • Validar orçamento e projeto junto ao concedente dos recursos, quando houver. **[SMOTS]**	• Revisar o orçamento antes da publicação; após a contratação, aplicar o tratamento dos riscos de projeto (R04 e R05). **[SMOTS]**
R02	**Perda, redução ou atraso de recursos de transferência (convênio ou termo de compromisso estadual/federal) ou descompasso entre o cronograma do repasse e o da obra.**	Vigência do instrumento de repasse; exigências de aprovação de projeto, licitação e prestação de contas pelo concedente; contingenciamentos.	Paralisação por falta de recursos; devolução de valores; necessidade de recursos próprios; atrasos de pagamento à contratada.	Média	Alto	ALTO	Planejamento / Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA / FT (concedente)* Risco da Administração; perante a contratada aplicam-se R74 e R75.	• Obter a aprovação do projeto e do orçamento pelo concedente antes da licitação e compatibilizar o cronograma físico-financeiro da obra com o do repasse. **[SMOTS/SMF]** • Controlar a vigência do instrumento de repasse e solicitar prorrogações com antecedência. **[SMF/SMOTS]** • Reservar a contrapartida em dotação própria. **[SMF]**	• Solicitar aditivo ao instrumento de repasse, remanejar recursos próprios, replanejar o cronograma e, se necessário, suspender formalmente frentes (art. 115, § 5º). **[SMF/GP]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
B. PROJETO: ERROS, INCOMPATIBILIDADES E ALTERAÇÕES										
R03	**Alterações do projeto básico/executivo por solicitação da Administração.**	Novas demandas (largura, passeios, iluminação, greide), exigências dos municípios, do concedente ou de órgãos externos; planejamento insuficiente.	Aumento de custos e prazos; aditivos e reprogramação.	Baixa	Médio	BAIXO	Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Alteração unilateral (art. 124, I) com recomposição no mesmo termo aditivo (art. 130), observados os limites do art. 125.	▪ Elaborar o projeto de forma participativa e obter aprovação formal dos dois municípios, do concedente e dos órgãos com circunscrição sobre as vias antes da licitação. [SMOTS] ▪ Registrar em ata o congelamento do escopo antes da publicação. [SMOTS]	▪ Avaliar tecnicamente a alteração, orçar com preços contratuais ou referenciais mantido o desconto (art. 128) e formalizar aditivo de prazo e/ou valor. [FT/SMOTS/SLC]
R04	**Falhas ou omissões irrelevantes (não significativas) em orçamentos, plantas, especificações ou memoriais.**	Pequenas imprecisões de quantitativos ou especificações, usuais em projetos de engenharia.	Pequenas variações de custo e/ou prazo.	Média	Baixo	BAIXO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Em empreitada por preço global, a contratada absorve subestimativas ou superestimativas não relevantes, cabendo-lhe examinar o projeto na fase de proposta (Acórdão TCU nº 1.977/2013 – Plenário). O edital deve definir critério objetivo de relevância.	▪ Prever no edital e no contrato que essas diferenças não ensejam aditivo e definir o limite objetivo de relevância. [SMOTS/SLC] ▪ Exigir atestado de vistoria ou declaração formal de conhecimento do local e do projeto (art. 63, §§ 2º e 3º). [SLC] ▪ Acompanhamento sistemático da elaboração dos projetos terceirizados. [SMOTS/PROJ]	▪ Indeferir pleitos de aditivo relativos a essas falhas, com fundamentação técnica (Acórdão TCU nº 1.977/2013). [FT]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R05	**Falhas ou omissões relevantes nos elementos técnicos fornecidos pela Administração (anteprojeto/projeto básico, levantamentos e informações expressamente de sua responsabilidade).**	Levantamentos, sondagens, especificações ou elementos de projeto fornecidos pela Administração incorretos ou incompletos; incompatibilidades entre esses elementos; omissão de serviços essenciais.	Aditivos de valor e prazo, paralisações, reprojeto e risco à segurança estrutural.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Risco da Administração, com recomposição quando comprovada a relevância e direito de regresso contra o projetista. A contratada deve comunicar por escrito, tempestivamente, as falhas identificadas. Falhas nos estudos e projetos elaborados pela contratada, inclusive os hidrológicos e hidráulicos, são de responsabilidade desta (R10, R12 e R13).	▪ Revisão independente e verificação de conformidade com ABNT NBR 7187, 7188, 6118, 6122, 8681 (e NBR 16694, se houver estrutura mista) e manuais do DNIT para OAE. **[SMOTS/PROJ]** ▪ Definir objetivamente no edital as subestimativas e superestimativas relevantes. **[SMOTS]** ▪ Exigir da contratada relatório de análise crítica do projeto em prazo fixado no contrato (sugestão: 30 dias após a OS). **[FT]**	▪ Com parecer da fiscalização e do projetista, e atendidos os requisitos do Acórdão TCU nº 1.977/2013, encaminhar aditivo à autoridade competente. **[FT/SMOTS]** ▪ Acionar o projetista para correção sem ônus e apurar responsabilidade. **[SMOTS/AJ]**
R06	**Diferença entre os quantitativos da planilha e os efetivamente executados, por incertezas inerentes ao objeto.**	Incertezas naturais de escavações, volumes de terraplenagem e comprimentos de estacas.	Variação de custos e/ou prazos.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: CO / FA* Preço global: diferenças dentro das tolerâncias do edital são da contratada; acima delas, aplica-se R05 ou R19. Preço unitário: pagam-se as quantidades efetivamente executadas e medidas.	▪ Remunerar por etapas concluídas do cronograma (preço global) ou medir com memória de cálculo e registro topográfico (preço unitário). **[SMOTS/FT]** ▪ Definir no edital tolerâncias para fundações e terraplenagem. **[SMOTS]**	▪ Medições com precisão compatível com o regime; aditivo somente quando ultrapassadas as tolerâncias. **[FT]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R07	**Incompatibilidades entre disciplinas de projeto (estrutural, geotécnica, viária, drenagem, pavimentação, sinalização, iluminação e redes).**	Projetos elaborados sem coordenação; detalhes omissos (juntas, aparelhos de apoio, drenos do tabuleiro, barreiras, eletrodutos, lajes de transição).	Retrabalhos, aditivos, atrasos e interfaces mal resolvidas que geram patologias.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FC* Contratante quando o projeto for fornecido pela Administração; contratada quando o projeto executivo for de sua responsabilidade.	▪ Compatibilização formal com relatório de interferências antes da licitação. [PROJ/SMOTS] ▪ Análise crítica pela contratada antes de cada etapa. [CTD]	▪ Consulta técnica formal ao projetista, com prazo de resposta e registro no Diário de Obra. [FT/PROJ]
R08	**Atraso, erro ou não aprovação do projeto executivo (quando a cargo da contratada) e dos projetos de obras provisórias.**	Equipe insuficiente; falta de dados de campo; divergência com o projeto básico; demora na análise pela Administração.	Atraso das etapas; retrabalho; risco à segurança se houver execução sem projeto aprovado.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FC / FA* Contratada pela elaboração e qualidade; Administração pelo tempo de análise que exceder o prazo contratual.	▪ Fixar prazos de entrega e de análise (sugestão: 15 dias úteis) e fluxo de aprovação. [SMOTS] ▪ Exigir projeto com ART das obras provisórias (ensecadeiras, plataformas, cimbramentos, escoramentos e planos de içamento) antes da execução. [FT/CTD] ▪ Iniciar o projeto executivo das fundações, mesoestrutura e proteções somente após o aceite dos estudos hidrológicos e hidráulicos. [CTD/FT]	▪ Sanções por atraso da contratada; prorrogação proporcional se o atraso for da análise; vedação de executar sem projeto aprovado. [FT]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R09	**Levantamentos topográficos, batimétricos e cadastrais deficientes.**	Levantamento anterior às cheias que alteraram leito e margens; referências de nível inconsistentes entre margens; cadastro incompleto; levantamentos complementares insuficientes para a modelagem hidráulica.	Divergências de cotas e eixos, quantidades incorretas, interferências não previstas e desapropriações adicionais.	Média	Médio	MÉDIO	Planejamento / Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FC* Contratante: levantamentos fornecidos no edital como elementos de sua responsabilidade. Contratada: levantamentos complementares necessários aos estudos e ao projeto a seu cargo (inclusive batimetria e seções topobatimétricas para a modelagem hidráulica) e conferência dos levantamentos recebidos.	▪ Atualizar a topografia de referência e amarrar as RN nas duas margens antes da licitação. **[SMOTS/PROJ]** ▪ Executar os levantamentos topobatimétricos complementares exigidos pelos estudos hidrológicos e hidráulicos. **[CTD]** ▪ Conferência topográfica inicial pela contratada, com relatório. **[CTD]**	▪ Relevantamento, ajuste de projeto e aditivo se a divergência for relevante. **[FT/PROJ]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
B-H. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS (RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA)										
R10	**Estudos hidrológicos e hidráulicos insuficientes, inadequados ou desatualizados para o desenvolvimento e o dimensionamento da solução definitiva.**	Escopo de levantamentos insuficiente; metodologia inadequada ou não justificada; desconsideração das cheias recentes da bacia (2023/2024), da operação e do potencial de ruptura das barragens do Rio das Antas, do remanso e do transporte de sedimentos e troncos; ausência de análise de sensibilidade e de incertezas.	Solução sub ou superdimensionada; galgamento ou impacto de detritos no tabuleiro; erosão das fundações; revisões de projeto durante a obra; aumento de custo e prazo; segurança e vida útil comprometidas.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	CONTRATADA *Origem: FC* A contratada responde pela elaboração, pela validação técnica e pelos resultados dos estudos, inclusive pelas consequências de sua insuficiência ou inadequação. A análise ou o aceite pela fiscalização não afasta essa responsabilidade (art. 120). A Administração responde apenas pelas informações e diretrizes que fornecer expressamente como de sua responsabilidade (R17).	▪ Estudo com ART, por profissional com experiência comprovada em hidrologia e hidráulica fluvial, contemplando levantamentos de campo, análise de dados, modelagem e verificações, com memorial que justifique metodologia, parâmetros e critérios à luz das normas e manuais aplicáveis (ABNT NBR 7187; manuais do DNIT). [CTD] ▪ Analisar, como dados de entrada e não como parâmetros prefixados, os registros e marcas das cheias recentes, as séries oficiais (ANA/HidroWeb), as informações operacionais e de segurança das barragens (PAE, mapas de inundação) e o transporte de troncos e sedimentos. [CTD] ▪ Apresentar análise de sensibilidade e declaração do risco residual das condições de projeto adotadas. [CTD] ▪ Definir no edital o escopo mínimo e o conteúdo dos estudos (termo de referência), sem fixar previamente cotas, vazões ou TR. [SMOTS] ▪ Análise técnica do estudo pela fiscalização, com apoio especializado quando necessário (art. 117). [FT/SMOTS]	▪ Notificar a contratada para complementação ou revisão às suas expensas, sem prorrogação de prazo quando a deficiência lhe for imputável. [FT] ▪ Revisar a solução antes da execução dos elementos afetados (fundações, mesoestrutura, greide). [CTD/FT]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R11	**Insuficiência dos dados disponíveis para a caracterização hidrológica.**	Séries curtas ou com falhas; estações distantes do local ou em outra sub-bacia; ausência de dados de vazão no sítio; alterações recentes do leito e das margens; informações de operação das usinas incompletas ou não disponibilizadas.	Incerteza elevada nas condições de cheia; risco de subdimensionamento; necessidade de levantamentos complementares; atraso nos estudos.	Alta	Médio	ALTO	Estudos e projeto	**CONTRATADA** *Origem: CO* Cabe à contratada identificar a insuficiência, complementar os dados e adotar tratamento tecnicamente conservador, explicitando as incertezas. A Administração apoia formalmente a obtenção de dados de terceiros e responde apenas pela exatidão dos dados que fornecer como de sua responsabilidade (R17).	▪ Plano de trabalho e diagnóstico de dados disponíveis entregues no início do contrato. [CTD] ▪ Ofícios da Administração ao operador das usinas, à ANA, ao SGB e à Defesa Civil solicitando dados e informações. [SMOTS/GP] ▪ Instalação antecipada de réguas e sensor de nível no local, formando registro próprio. [CTD] ▪ Levantamento de marcas de cheia, com registro fotográfico, georreferenciado e datado. [CTD]	▪ Ampliar levantamentos e adotar métodos regionais e análise de incerteza justificados, às expensas da contratada. [CTD/FT]
R12	**Interpretação inadequada dos dados e definição incorreta das condições de cheia e do comportamento do rio.**	Tratamento estatístico inadequado; desconsideração de eventos extremos recentes, de efeitos da operação ou da ruptura de barragens, do remanso, da morfologia do leito e do transporte de sedimentos e troncos; calibração insuficiente dos modelos.	Condições de projeto não representativas; obras provisórias e definitivas sub ou superdimensionadas; revisões tardias; eventos reais superiores aos previstos sem caracterizar evento excepcional.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada. Superação das condições de projeto decorrente de erro de interpretação não caracteriza evento excepcional (Seção 7.2).	▪ Calibração e validação dos modelos com eventos observados; comparação entre métodos; revisão interna por profissional diverso do autor. [CTD] ▪ Análise crítica pela fiscalização, com apoio técnico especializado. [FT]	▪ Revisão do estudo e da solução às expensas da contratada. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R13	**Dimensionamento da ponte incompatível com as condições hidráulicas do rio e verificação insuficiente da capacidade hidráulica da solução projetada.**	Seção de escoamento, vãos, posição e forma dos pilares, greide e borda livre não verificados para as condições de projeto tecnicamente estabelecidas; efeito de obstrução de pilares, aterros e detritos desconsiderado; ausência de verificação de remanso e de velocidades.	Galgamento; sobrelevação a montante com danos a terceiros; erosão acelerada; impacto de detritos; reforço ou alteração após a construção.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada pelo dimensionamento e pela verificação. Se a verificação demonstrar incompatibilidade de elemento expressamente fixado pela Administração (ex.: extensão, eixo, largura ou greide impostos), aplica-se R15, alínea (b).	▪ Modelagem hidráulica da solução projetada (situações com e sem a ponte), com verificação de remanso, velocidades, borda livre e efeito de detritos, memorial e ART. [CTD] ▪ Verificação de robustez para eventos superiores às condições consideradas no dimensionamento, indicando o comportamento esperado da estrutura. [CTD] ▪ Aceite técnico da fiscalização antes do projeto executivo das fundações e da mesoestrutura. [FT]	▪ Readequação de vãos, greide ou proteções às expensas da contratada. [CTD/FT]
R14	**Incompatibilidade entre os estudos hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos e estruturais.**	Estudos sem integração; profundidade de erosão incompatível com a cota de assentamento das fundações; esforços hidrodinâmicos e de impacto não transferidos ao cálculo estrutural; greide incompatível com acessos e drenagem; revisões não propagadas às demais disciplinas.	Fundações expostas à erosão; subdimensionamento estrutural; retrabalho; atrasos.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	**CONTRATADA / CONTRATANTE (por origem)** *Origem: FC / FA* Contratada: compatibilização entre estudos e projetos a seu cargo. Contratante: incompatibilidades originadas em elementos que forneceu expressamente (ex.: sondagens ou levantamentos do edital), conforme R19 e R17.	▪ Matriz de interfaces entre disciplinas (parâmetro, origem, disciplinas usuárias, revisão), coordenação única de projeto e relatório de compatibilização a cada revisão. [CTD] ▪ Verificação, pela fiscalização, da coerência entre cota de assentamento e erosão calculada e entre esforços hidráulicos e cálculo estrutural. [FT]	▪ Revisão integrada dos estudos e projetos afetados antes da execução dos elementos envolvidos. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R15	**Necessidade de revisão ou adequação da solução em função dos resultados dos estudos hidrológicos e hidráulicos.**	Resultados que indiquem necessidade de alterar extensão, vãos, greide, posição dos apoios, tipo ou profundidade das fundações, proteções ou acessos.	Alteração de quantidades, custos e prazos; necessidade de novas licenças, áreas ou aditivos.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto / Execução	**COMPARTILHADO (por origem)** *Origem: FC / FA / EH* (a) Adequação dentro do escopo de concepção e dimensionamento atribuído à contratada, inclusive por erro ou insuficiência de seus estudos: contratada, sem recomposição. (b) Adequação decorrente de incompatibilidade de diretriz, elemento ou informação expressamente fixado pela Administração (ex.: extensão, eixo, largura, greide ou tipologia impostos no anteprojeto/projeto básico): Contratante, com recomposição de prazo e valor. (c) Adequação decorrente de alteração das condições do rio posterior aos estudos, por evento excepcional: Seção 7. Em contratação integrada ou semi-integrada, observar os arts. 22, § 4º, 46, § 5º, e 133.	▪ Distinguir no edital os elementos de solução fixados pela Administração (vinculantes) e os de concepção e dimensionamento a cargo da contratada. **[SMOTS/AJ]** ▪ Concluir e aceitar os estudos antes do projeto executivo dos elementos afetados e da aquisição de insumos de longo prazo. **[CTD/FT]** ▪ Comunicar de imediato, com relatório técnico, resultado que indique incompatibilidade com diretriz da Administração. **[CTD]**	▪ Análise técnica e jurídica do enquadramento; aditivo na hipótese (b); readequação às expensas da contratada na hipótese (a). **[FT/AJ/SLC]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R16	**Atraso na elaboração, entrega, revisão ou análise dos estudos hidrológicos e hidráulicos.**	Mobilização tardia; levantamentos demorados; dados de terceiros não fornecidos; revisões sucessivas; análise demorada pela Administração.	Atraso do projeto executivo e do início das fundações; perda de períodos de menor vazão; atraso global.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	**COMPARTILHADO (por origem)** *Origem: FC / FA / FT* Contratada: prazos de elaboração e revisões decorrentes de deficiências do estudo. Contratante: tempo de análise que exceder o prazo contratual. Demora de terceiros no fornecimento de dados solicitados tempestivamente: fato de terceiro, com prorrogação.	▪ Cronograma de entregas (plano de trabalho, diagnóstico de dados, estudo preliminar e estudo final) e prazos de análise fixados em contrato. [SMOTS/SLC] ▪ Reuniões técnicas de acompanhamento durante a elaboração. [FT/CTD]	▪ Sanções por atraso imputável à contratada; prorrogação proporcional quando o atraso for da análise ou de terceiros. [FT/SLC]
R17	**Insuficiência, erro ou alteração das informações, diretrizes e elementos fornecidos pela Administração para os estudos.**	Levantamentos, sondagens, cadastros, requisitos funcionais (largura, gabarito, vida útil, carregamentos), restrições de traçado ou dados fornecidos pela Administração incorretos, incompletos ou alterados após a contratação.	Estudos e projeto desenvolvidos sobre bases incorretas; retrabalho; atrasos; aditivos.	Média	Médio	MÉDIO	Estudos e projeto	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Risco da Administração, desde que a informação tenha sido fornecida expressamente como elemento de sua responsabilidade e a contratada não pudesse identificar o erro com a diligência exigível na análise crítica inicial.	▪ Indicar no edital quais elementos são vinculantes e quais são apenas informativos. [SMOTS] ▪ Revisar esses elementos antes da licitação. [SMOTS/PROJ] ▪ Análise crítica inicial dos elementos recebidos pela contratada. [CTD]	▪ Correção dos elementos e aditivo de prazo e valor quando comprovado o impacto. [FT/SLC]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R18	**Análise técnica insuficiente dos estudos hidrológicos e hidráulicos pela Administração.**	Equipe sem especialização em hidrologia e hidráulica fluvial; prazos curtos; ausência de critérios de aceitação.	Aceitação de estudo deficiente; riscos à segurança da obra; conflitos posteriores.	Média	Alto	ALTO	Estudos e projeto	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Risco da Administração pela qualidade de sua análise. A aceitação não transfere à Administração a responsabilidade técnica da contratada pelos estudos (art. 120).	▪ Critérios de aceitação e checklist de conteúdo mínimo no termo de referência. [SMOTS] ▪ Apoio técnico especializado de terceiros ou de órgão técnico (art. 117). [SMOTS/GP]	▪ Revisão independente posterior se surgirem indícios de deficiência; notificação da contratada. [FT]
C. CONDIÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES										
R19	**Condições geológico-geotécnicas diferentes das caracterizadas no projeto.**	Heterogeneidade dos derrames basálticos da Formação Serra Geral (zonas fraturadas, vesiculares, brechas, contatos entre derrames); variação do topo rochoso; matacões em aluvião e colúvio; cavidades; sondagens insuficientes em número, profundidade ou tipo, sobretudo rotativas nos apoios do leito.	Alteração de tipo, comprimento e embutimento das fundações; troca de equipamentos; aumento de custo e prazo; reprojeto.	Média	Alto	ALTO	Execução – fundações	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FM / CO* Contratante: condições que divirjam materialmente do que os boletins e o relatório geotécnico do edital permitem inferir (condição imprevista). Contratada: variações dentro das tolerâncias e do que era razoavelmente previsível com as informações disponibilizadas.	▪ Sondagens mistas (SPT – ABNT NBR 6484) e rotativas com recuperação e RQD em cada apoio, inclusive no leito, com programação conforme NBR 8036 e NBR 6122; disponibilizar boletins e relatório geotécnico no edital. [SMOTS/PROJ] ▪ Fixar no projeto cotas estimadas de assentamento, critérios de paralisação (embutimento mínimo em rocha sã) e tolerâncias por apoio. [PROJ] ▪ Prever e remunerar sondagem rotativa de confirmação em cada apoio antes da execução das fundações. [SMOTS/CTD]	▪ Registrar a divergência no Diário de Obra, com laudo da contratada, e submeter ao projetista; aditivo apenas se caracterizada condição imprevista relevante. [FT/PROJ] ▪ Ensaios complementares (prova de carga estática – NBR 16903; carregamento dinâmico – NBR 13208) para validar soluções alternativas. [FT/CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R20	**Dificuldades executivas na perfuração e escavação das fundações em rocha e em aluvião.**	Perda de circulação, desmoronamento de furos, entrada de água sob pressão, impossibilidade de cravar camisas, equipamento inadequado ou subdimensionado.	Baixa produtividade, atrasos, sobrecustos e defeitos nas estacas.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – fundações	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco ordinário dos meios executivos, salvo quando decorrente de condição imprevista enquadrada em R19.	▪ Plano executivo de fundações com equipamentos adequados (perfuratriz rotativa ou roto-percussiva, camisa metálica, fluido estabilizante com controle de parâmetros), aprovado pela fiscalização. [CTD/FT] ▪ Equipe e equipamentos de reserva para as fundações do leito. [CTD]	▪ Alteração do método aprovada pelo projetista, sem ônus à Administração. [CTD/PROJ/FT]
R21	**Defeitos de integridade em estacas escavadas ou tubulões (concretagem submersa).**	Concretagem sem tubo tremonha imerso; contaminação por fluido ou solo; segregação; estrangulamento do fuste; limpeza de fundo deficiente; interrupção da concretagem.	Fundação com capacidade reduzida; reforço, estacas adicionais ou demolição; atrasos.	Média	Alto	ALTO	Execução – fundações	**CONTRATADA** *Origem: FC* A contratada arca com ensaios, reforços e refazimentos.	▪ Concretagem submersa com tubo tremonha sempre imerso, concreto com consistência e características da NBR 6122 e controle de volume teórico × real (curva de concretagem). [CTD] ▪ Ensaios de integridade (PIT e, em grandes diâmetros, crosshole) no percentual do projeto; inspeção do fundo antes da concretagem. [FT/CTD]	▪ Extração de testemunhos, avaliação pelo projetista e reforço ou estaca adicional às expensas da contratada. [CTD/PROJ/FT]
R22	**Desempenho insuficiente das fundações (capacidade de carga ou recalques fora dos limites em provas de carga ou no monitoramento).**	Execução deficiente, condições geotécnicas inferiores às previstas ou erro de projeto.	Reforço, reprojeto e atrasos.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução – fundações	**COMPARTILHADO** *Origem: FC / FA* Por causa apurada: execução → contratada; condição imprevista (R19) ou erro de projeto (R05) → Administração.	▪ Programa de provas de carga conforme NBR 6122 e monitoramento de recalques dos apoios durante a construção. [PROJ/FT/CTD]	▪ Laudo de causa, reforço e alocação conforme a causa apurada. [FT/PROJ]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R23	**Instabilidade de encostas, taludes e cortes nas margens e nos encontros, inclusive queda de blocos de rocha.**	Encostas íngremes do vale; solos coluvionares e residuais; saturação por chuvas; cortes sem contenção provisória; rebaixamento rápido do rio após cheias; vibrações de desmonte.	Escorregamentos, acidentes graves, danos a equipamentos e obras, interrupção de acessos e reprojeto de contenções.	Média	Alto	ALTO	Execução – acessos e encontros	**COMPARTILHADO** *Origem: CO / FC / FA / EH* Contratada: estabilidade de escavações e contenções provisórias. Contratante: condição geotécnica não identificada ou contenção definitiva subdimensionada. Evento pluviométrico/hidrológico excepcional: regra da Seção 7.	▪ Investigação das encostas e projeto de contenções definitivas e de estabilização. [PROJ] ▪ Escavação em etapas, com contenção provisória, drenagem superficial e monitoramento (marcos topográficos e, nas encostas críticas, inclinômetros). [CTD] ▪ Inspeção de taludes após chuvas intensas e após rebaixamento do nível do rio. [CTD/FT]	▪ Isolar a área, retaludar ou executar contenção emergencial e reavaliar a geotecnia. [CTD/FT/PROJ]
D. RIO DAS ANTAS: CHEIAS DURANTE A EXECUÇÃO, LEITO, MARGENS E MATERIAIS TRANSPORTADOS										
R24	**Cheia ordinária do Rio das Antas atingindo frentes de serviço no leito e nas margens.**	Elevação do nível do rio dentro das condições de projeto das obras provisórias (CPOP) tecnicamente estabelecidas no estudo hidrológico e hidráulico aceito pela fiscalização.	Paralisação temporária das frentes no leito, inundação de plataformas e ensecadeiras, perda de produção, limpeza e reparos.	Alta	Médio	ALTO	Execução – fundações e mesoestrutura	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco ordinário, previsível e precificável (BDI e planejamento); não enseja reequilíbrio. A paralisação só gera prorrogação de prazo quando exceder a estimativa de paralisações aceita na forma da Seção 7.4.	▪ Obras provisórias dimensionadas para as CPOP definidas no estudo, com projeto e ART. [CTD] ▪ Concentrar os serviços no leito nos períodos de menor vazão indicados pelo estudo hidrológico. [CTD/FT] ▪ Aplicar o Protocolo de Cheias (Seção 6). [CTD]	▪ Paralisação preventiva, retirada de equipamentos e retomada conforme protocolo; recuperação às expensas da contratada. [CTD/FT]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R25	**Eventos hidrológicos superiores às condições consideradas no dimensionamento das obras provisórias ou definitivas.**	Chuvas extremas na bacia Taquari-Antas, em eventos que superem as condições de projeto tecnicamente estabelecidas no estudo aceito.	Galgamento e destruição de obras provisórias; danos a obras definitivas em execução; perda de equipamentos e materiais; contaminação do rio; paralisação prolongada; risco à vida.	Média	Alto	ALTO	Execução	**EVENTO EXCEPCIONAL – COMPARTILHADO** *Origem: EH* Regra da Seção 7, aplicável somente se a superação não decorrer de insuficiência, erro ou premissa não conservadora do estudo da contratada; nesse caso, o risco é da contratada. Pela regra: prazo prorrogado; obras definitivas pelo seguro risco de engenharia e, no não coberto (exceto franquia), pela Contratante; obras provisórias reembolsadas se cumprido o PCC; equipamentos pela contratada. Descumprido o PCC, todos os danos são da contratada.	▪ Definir no contrato o critério objetivo de excepcionalidade (Seção 7.2), vinculado às condições de projeto do estudo aceito. **[SMOTS/AJ]** ▪ Exigir seguro risco de engenharia com cobertura de danos da natureza (inundação/alagamento), obras provisórias e desentulho. **[SLC/CTD]** ▪ PCC aprovado antes das intervenções no leito; integração com as COMPDEC de Cotiporã e Bento Gonçalves e com o operador das usinas. **[CTD/FT/COMPDEC]**	▪ Acionar o Nível 3 (evacuação total). Após o evento: vistoria conjunta, laudo de danos com ART, enquadramento do evento em até 15 dias, acionamento do seguro e aditivo de prazo e, se cabível, de valor. **[CTD/FT/SLC]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R26	**Ruptura, falha ou operação emergencial de barragem no Rio das Antas.**	Evento extremo ou falha estrutural/operacional das barragens existentes no rio. Em 02/05/2024 houve rompimento parcial da barragem da UHE 14 de Julho, entre Cotiporã e Bento Gonçalves.	Onda de cheia súbita; destruição de obras provisórias e definitivas; perda de vidas; paralisação prolongada; alteração do leito.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**FATO DE TERCEIRO / FORÇA MAIOR** *Origem: FT / FM* Tratado entre as partes como evento excepcional (Seção 7), sem prejuízo do regresso contra o responsável pela barragem.	▪ Obter do operador e da ANEEL (fiscalizadora) informações do PAE, mapa de inundação e Zona de Autossalvamento (ZAS) e verificar se o canteiro está inserido. [SMOTS/COMPDEC] ▪ Incluir no PCC rotas de fuga e pontos de encontro compatíveis com o PAE e cadastrar o canteiro nos sistemas de alerta (sirenes, mensagens). [CTD] ▪ Contratar cobertura securitária correspondente, se disponível. [CTD]	▪ Evacuação conforme PAE e Defesa Civil; após o evento, mesmo tratamento de R25. [CTD/FT/COMPDEC]
R27	**Erosão, solapamento e alteração do leito e das margens durante a obra.**	Estreitamento da seção por ensecadeiras, aterros-plataforma e estacas provisórias; aumento de velocidade e turbulência junto aos apoios; supressão de vegetação ripária; deposição e migração de bancos após cheias.	Descalçamento de obras provisórias e de fundações em execução; instabilidade de ensecadeiras; erosão de margens, inclusive de terceiros; alteração de cotas; danos ambientais.	Média	Alto	ALTO	Execução – leito e margens	**COMPARTILHADO** *Origem: CO / FC / FA / EH* Contratada: efeitos das obras provisórias e da execução, e alterações do leito que os seus estudos deviam ter previsto. Alteração por evento excepcional que exija mudar a solução definitiva: Seção 7 e R15, alínea (c).	▪ Limitar a obstrução da seção pelas obras provisórias ao valor admissível determinado no estudo hidráulico, com verificação de velocidades e sobrelevação. [CTD] ▪ Proteção provisória (enrocamento, gabiões, geotêxtil) junto a ensecadeiras e margens. [CTD] ▪ Batimetria e levantamento das margens antes do início, mensalmente durante os serviços no leito e após cada cheia. [CTD/FT]	▪ Enrocamento emergencial, recomposição de margens e revisão do projeto de proteção. [CTD/PROJ/FT]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R28	**Impacto de troncos, árvores, sedimentos e detritos transportados pela correnteza; acúmulo de galhadas nos apoios.**	Cheias que arrastam vegetação das margens e resíduos; obstruções criadas por ensecadeiras, estacas provisórias, escoramentos e pilares.	Danos a ensecadeiras, plataformas, escoramentos, embarcações e concreto jovem; aumento do empuxo hidrodinâmico (efeito barragem); riscos a trabalhadores; obstrução de vãos.	Alta	Médio	ALTO	Execução – leito	**CONTRATADA / EVENTO EXCEPCIONAL** *Origem: CO / FC / EH* Contratada: proteção das obras provisórias, remoção de detritos e dimensionamento da OAE definitiva para impacto e acúmulo de detritos, com base em seus estudos. Eventos superiores às condições de projeto: Seção 7.	▪ Considerar no projeto das obras provisórias e definitivas os esforços hidrodinâmicos e de impacto e acúmulo de detritos definidos nos estudos. [CTD] ▪ Minimizar o número de apoios no leito e adotar pilares de forma hidrodinâmica. [CTD] ▪ Defensas ou quebra-mares provisórios a montante das ensecadeiras e barreiras flutuantes de retenção. [CTD] ▪ Remoção periódica de detritos acumulados, apenas em nível normal e com equipe treinada. [CTD]	▪ Remoção mecanizada de detritos após cheias, inspeção estrutural de obras provisórias e definitivas e reparos. [CTD/FT]
R29	**Falha estrutural ou danos às obras provisórias no rio (ensecadeiras, aterros-plataforma, estacas provisórias, passarelas, cimbramentos no leito).**	Projeto ou execução deficientes; subestimativa de esforços hidrodinâmicos, subpressão e erosão; materiais inadequados; galgamento.	Inundação de escavações, perda de equipamentos, acidentes graves, atrasos e contaminação.	Média	Alto	ALTO	Execução – leito	**CONTRATADA** *Origem: FC / CO* Risco da contratada para eventos dentro das CPOP e para falhas de seu projeto; eventos superiores: Seção 7.	▪ Projeto das obras provisórias com ART, aprovado pela fiscalização, considerando as CPOP, subpressão, erosão e detritos; ou obras provisórias galgáveis com retirada prévia de equipamentos. [CTD/FT] ▪ Inspeção diária e após cada elevação de nível. [CTD]	▪ Interdição, evacuação e reconstrução às expensas da contratada (eventos dentro das CPOP). [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R30	**Necessidade de paralisação preventiva dos serviços.**	Acionamento dos níveis do Protocolo de Cheias; alertas da Defesa Civil; comunicação do operador das usinas; determinação da fiscalização.	Perda de produtividade, remobilização e atrasos.	Alta	Médio	ALTO	Execução	**COMPARTILHADO (por origem)** *Origem: CO / FA / EH* Paralisações acionadas pelos gatilhos do PCC: custos da contratada; prazo conforme Seção 7.4. Paralisação determinada pela fiscalização além dos gatilhos do PCC: Contratante (prazo e ociosidade comprovada, conforme R75). Paralisação em evento excepcional: Seção 7.	▪ Cronograma com folgas para paralisações preventivas e frentes alternativas fora do leito. [CTD] ▪ Registro de cada paralisação no Diário de Obra, com leituras de nível e alertas. [CTD/FT]	▪ Remanejamento das equipes para frentes fora do leito e retomada pelo protocolo (Seção 6.4). [CTD]
R31	**Danos ou perda de equipamentos e materiais por cheias.**	Retirada tardia ou incompleta; estocagem em áreas inundáveis; elevação mais rápida que a prevista; acessos bloqueados.	Prejuízo financeiro; contaminação do rio por arraste; atraso para reposição.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada, inclusive em evento excepcional, ressalvadas as exceções da Seção 7.3 (equipamentos cuja retirada tenha sido impedida pela fiscalização; materiais estocados na cota segura atingidos em evento excepcional).	▪ Seguro de equipamentos; inventário atualizado das frentes no leito; plano de retirada com tempos medidos em simulado. [CTD]	▪ Recuperação ou reposição; recolhimento de materiais arrastados e limpeza das margens. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
E. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS										
R32	**Interrupção dos serviços por chuvas, alagamentos, geadas, vendavais, raios, granizo, neblina ou outros eventos climáticos.**	Condições meteorológicas adversas típicas da Serra Gaúcha.	Atrasos, alteração do cronograma, refazimento de serviços e aumento de custos.	Alta	Médio	ALTO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: CO / EH* Prorroga-se o prazo pelo número de dias impraticáveis que exceder em mais de 10% a média histórica do período, apurada na estação do INMET de referência indicada no edital, considerado o período total de execução. Dia impraticável: precipitação igual ou superior ao limite fixado no edital ou condição impeditiva registrada no Diário de Obra e atestada pela fiscalização. Dentro desse limite, a contratada assume integralmente os ônus de paralisação e estragos. Admitem-se ainda prorrogações estritamente para reparar estragos de eventos excepcionais. Não há indenização financeira por dias de chuva.	▪ Acompanhar a previsão do tempo e manter rotina de reorganização do canteiro ante chuvas expressivas. **[CTD]** ▪ Incorporar aos preços e ao BDI os encargos com ocorrências climáticas ordinárias. **[CTD]** ▪ Concentrar esforços nos períodos de estiagem, prorrogando turnos ou abrindo frentes; em períodos chuvosos, atacar atividades menos sensíveis ou usar tendas e coberturas. **[CTD/FT]** ▪ Instalar pluviômetro no canteiro e registrar diariamente as condições no Diário de Obra. **[CTD/FT]** ▪ Exigir seguro risco de engenharia com cobertura de danos da natureza e desentulho. **[SMOTS/SLC]**	▪ Avaliar o pedido de prorrogação pelo critério acima; não atendido, avaliar apenas a prorrogação da vigência, sem prorrogação do prazo de execução. **[FT]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
F. SUPERESTRUTURA, MONTAGEM, IÇAMENTOS E EQUIPAMENTOS PESADOS										
R33	**Falha de cimbramento, escoramento ou fôrmas.**	Projeto inexistente ou deficiente; apoio sobre solo ou leito instável ou inundável; sobrecarga; sequência de concretagem inadequada; peças danificadas.	Colapso com vítimas, perda de elementos, retrabalho e atrasos.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução – mesoestrutura e superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Projeto de cimbramento e escoramento com ART (ABNT NBR 15696), verificando as fundações das torres e os efeitos de cheias. **[CTD]** ▪ Inspeção formal antes de cada concretagem (checklist assinado) e monitoramento de deformações durante a concretagem. **[CTD/FT]** ▪ Evitar cimbramento apoiado no leito; quando inevitável, dimensioná-lo para as CPOP e para impacto de detritos. **[CTD]**	▪ Interromper a concretagem, evacuar, emitir laudo e refazer às expensas da contratada. **[CTD/FT]**
R34	**Acidente em içamento de vigas, aduelas, estruturas metálicas ou equipamentos.**	Plano de içamento inexistente; guindaste de capacidade inadequada; patolamento sobre terreno sem capacidade; acessórios sem certificação; vento; operador sem qualificação; proximidade de redes elétricas.	Queda de carga, tombamento de guindaste, mortes ou lesões graves, danos às peças e à estrutura, paralisação.	Média	Alto	ALTO	Execução – superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: FC / CO* Risco da contratada.	▪ Plano de içamento (rigging) para cada içamento crítico, assinado por profissional habilitado (NR-11, NR-12 e NR-18), com verificação da capacidade do terreno sob patolas ou esteiras. **[CTD]** ▪ Equipamentos com inspeção e certificação vigentes, acessórios certificados, operadores qualificados e sinaleiro/amarrador treinados. **[CTD]** ▪ Respeitar o limite de vento do fabricante (anemômetro no equipamento), isolar a área e manter distâncias de segurança de redes elétricas (NR-10). **[CTD]** ▪ Fiscalização verifica o plano antes de cada içamento crítico (ponto de parada). **[FT]**	▪ Paralisação, atendimento de emergência, perícia, laudo e CAT. **[CTD/FT]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R35	**Instabilidade lateral ou tombamento de vigas pré-moldadas longas no transporte, no içamento e antes do travamento definitivo.**	Esbeltez das peças; ausência de travamentos provisórios; apoios provisórios inadequados; sequência de lançamento.	Queda de vigas, acidentes e perda de peças.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução – superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada; da Administração apenas se o projeto não previr os travamentos definitivos (transversinas) necessários.	▪ Verificar a estabilidade lateral nas fases transitórias (ABNT NBR 9062) e prever travamentos provisórios e sequência de lançamento aprovada. [CTD/PROJ]	▪ Interdição, inspeção e substituição das peças danificadas. [CTD/FT]
R36	**Dificuldade no transporte de peças longas e de equipamentos pesados até o local.**	Estradas de serra com curvas e rampas acentuadas; pontes e bueiros com capacidade limitada; necessidade de Autorização Especial de Trânsito (AET); interdições.	Atrasos, danos a peças e à infraestrutura de terceiros, acidentes.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada.	▪ Estudo de rota com verificação geométrica e de capacidade das OAE existentes; AET junto ao DAER/DNIT; escolta. [CTD] ▪ Avaliar pré-moldagem em canteiro próximo à obra. [CTD]	▪ Rota alternativa, fracionamento ou fabricação no local. [CTD]
R37	**Erros geométricos e de montagem (alinhamento, contraflechas, cotas dos aparelhos de apoio, juntas).**	Controle topográfico deficiente; acúmulo de tolerâncias; deformações não previstas.	Correções onerosas, problemas de drenagem e de rolamento, patologias.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Plano de controle geométrico e topográfico, com contraflechas do projeto e conferência antes de cada concretagem ou lançamento. [CTD/FT]	▪ Correções (calços, regularizações, berços) aprovadas pelo projetista, às expensas da contratada. [CTD/PROJ]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
G. SEGURANÇA DO TRABALHO (INCLUSIVE SOBRE O RIO E EM ALTURA)										
R38	**Acidentes de trabalho em geral durante a execução.**	Descumprimento das Normas Regulamentadoras; falta de planejamento de segurança; EPI/EPC inadequados; treinamento insuficiente; ritmo acelerado.	Lesões, mortes, paralisação, interdição pela Auditoria-Fiscal do Trabalho, indenizações e responsabilização.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC / CO* Risco da contratada, com direito de regresso da Administração se acionada.	▪ Prever no edital e no contrato que a contratada responde por acidentes de trabalho e cumpre as Normas Regulamentadoras. [SLC] ▪ Cumprir NR-1 (GRO/PGR), NR-18 (PGR do canteiro), NR-4, NR-5, NR-6, NR-7, NR-10, NR-11, NR-12, NR-33, NR-35 e a RTP-01 da Fundacentro; técnico ou engenheiro de segurança conforme NR-4. [CTD] ▪ Proteções coletivas (tapumes, guarda-corpos, linhas de vida, redes), EPI adequados e acompanhamento pelo responsável técnico. [CTD] ▪ Verificar EPI/EPC nas visitas; notificar irregularidades e, persistindo, instaurar processo sancionador. [FT/SLC] ▪ Exigir seguro de acidentes pessoais coletivo e seguro de responsabilidade civil. [SMOTS/SLC]	▪ Exigir da contratada a CAT (Lei nº 8.213/1991, art. 22), a investigação do acidente e as medidas corretivas; interditar a frente quando necessário. [FT]
R39	**Queda de trabalhadores em altura (tabuleiro, pilares, travessas, fôrmas, aberturas e bordas).**	Ausência de proteções coletivas; ancoragens inadequadas; falta de permissão de trabalho e de treinamento.	Mortes ou lesões graves; interdição.	Baixo	Alto	ALTO	Execução – mesoestrutura e superestrutura	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Análise de risco e permissão de trabalho (NR-35); guarda-corpos e rodapés em todo o perímetro do tabuleiro; linhas de vida projetadas; redes de proteção; plataformas de trabalho; PTA com operadores habilitados. [CTD] ▪ Plano de resgate em altura com equipe treinada. [CTD]	▪ Resgate, atendimento e CAT. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R40	**Queda na água e afogamento.**	Trabalhos em plataformas, ensecadeiras, balsas e bordas sobre o rio; correnteza; água fria; trabalho isolado.	Mortes; paralisação; responsabilização.	Média	Alto	ALTO	Execução – leito	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Coletes salva-vidas homologados para todos que trabalhem sobre ou junto à água; boias com retinida distribuídas nas frentes. [CTD] ▪ Embarcação de resgate motorizada, com tripulação habilitada e treinada, posicionada a jusante durante todo trabalho sobre o rio. [CTD] ▪ Proibição de trabalho isolado; treinamento de resgate aquático; suspensão de trabalhos sobre o rio a partir do Nível 2 e à noite sem iluminação adequada. [CTD]	▪ Resgate imediato, acionamento de Bombeiros e SAMU e CAT. [CTD]
R41	**Acidentes com máquinas e veículos, inclusive tombamentos em encostas e acessos de obra.**	Acessos estreitos e íngremes; falta de plano de circulação; operadores sem habilitação; falhas mecânicas.	Mortes ou lesões graves; danos a equipamentos.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Plano de circulação; acessos com largura e declividade adequadas e leiras de proteção; operadores habilitados; alarme de ré; sinaleiros (NR-12 e NR-18). [CTD]	▪ Atendimento, interdição e CAT. [CTD]
R42	**Soterramento, asfixia ou intoxicação em escavações, tubulões, blocos e espaços confinados.**	Escavações sem escoramento; trabalho manual em fustes; gases; falta de vigia e de plano de resgate.	Mortes ou lesões graves.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução – fundações	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Preferir métodos mecanizados, observadas as restrições da NR-18 para tubulões e escavações; escoramento; NR-33 (permissão de entrada, medição de gases, vigia e resgate). [CTD]	▪ Resgate especializado e atendimento. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R43	**Choque elétrico e contato com redes energizadas.**	Içamentos próximos a redes aéreas; instalações provisórias sem projeto.	Mortes, lesões e interrupção do fornecimento de energia a terceiros.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Cadastro de redes; desligamento ou isolamento pela concessionária; distâncias de segurança (NR-10); instalações provisórias com projeto e dispositivo DR. **[CTD]**	▪ Desenergização e atendimento. **[CTD]**
H. QUALIDADE DOS MATERIAIS E DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS										
R44	**Execução de serviços com qualidade inferior à especificada ou em desacordo com projeto, normas técnicas e legislação.**	Mão de obra não qualificada; controle de qualidade deficiente; pressão por prazo; materiais inadequados.	Aumento de custos e atrasos por refazimento; patologias; risco estrutural.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* A contratada refaz às suas expensas (art. 119) e responde pelas sanções.	▪ Fiscalização contínua in loco, com pontos de inspeção obrigatória (fundo de estaca, armação, protensão, lançamento). **[FT]** ▪ Especificar nos projetos os métodos de execução com base nas normas técnicas e exigir seu cumprimento. **[SMOTS/PROJ]** ▪ Plano da Qualidade e Plano de Inspeção e Ensaios aprovados antes da OS. **[CTD/FT]** ▪ Prever no edital e no contrato sanções específicas. **[SLC]**	▪ Notificar prontamente a contratada para correção dos serviços executados. **[FT]** ▪ Aplicar sanções e reter pagamentos dos serviços não conformes. **[FT/SLC]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R45	**Concreto não conforme (resistência, durabilidade, consistência ou tempo de transporte).**	Dosagem inadequada; ausência de controle; tempo de transporte excedido em estradas de serra; adição de água na obra; lançamento, adensamento ou cura deficientes; classe de agressividade não respeitada.	Resistência e durabilidade inferiores; fissuras; reforço ou demolição; atrasos.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Dosagem experimental prévia e aprovação dos traços por classe (fck, relação a/c máxima, consumo mínimo de cimento e cobrimentos compatíveis com a classe de agressividade – NBR 6118 e NBR 12655). [CTD/FT] ▪ Controle tecnológico por laboratório qualificado (NBR 12655, NBR 5738 e NBR 5739), com amostragem total (100%) nos elementos estruturais da OAE. [CTD] ▪ Concreto dosado em central conforme NBR 7212, verificando em cada caminhão o tempo de transporte, o abatimento e o documento de entrega; vedada a adição de água não prevista. [CTD/FT] ▪ Plano de concretagem por elemento (volume, equipes, bombas, central principal e reserva, juntas e cura). [CTD]	▪ Extração e ensaio de testemunhos (NBR 7680), verificação estrutural pelo projetista e reforço ou demolição às expensas da contratada. [CTD/PROJ/FT]
R46	**Concretagem em condições adversas ou interrompida, com juntas frias não previstas.**	Chuva intensa, frio, geada, calor ou vento; falha de fornecimento ou de bomba; elevação do rio durante a concretagem de elementos no leito.	Defeitos no concreto, juntas não previstas, retrabalho.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada.	▪ Programar concretagens com previsão meteorológica e hidrológica (não iniciar concretagem no leito a partir do Nível 1); observar limites de temperatura e proteções da NBR 14931; equipamentos reserva; juntas previstas e aprovadas. [CTD/FT]	▪ Tratamento de junta conforme o projetista; avaliação e refazimento, se necessário. [CTD/PROJ]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R47	**Aparelhos de apoio, juntas de dilatação, barreiras, guarda-corpos e drenos do tabuleiro não conformes ou mal instalados.**	Produtos sem certificação; instalação sem controle topográfico.	Patologias, infiltrações, desconforto ao rolamento e substituições precoces.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Aprovação prévia de fabricantes e certificados (aparelhos de elastômero fretado conforme ABNT NBR 9783); instalação nivelada e conferida topograficamente. **[CTD/FT]**	▪ Substituição ou reinstalação às expensas da contratada. **[CTD]**
R48	**Armaduras e cordoalhas não conformes, corroídas ou com cobrimento insuficiente.**	Estocagem em local úmido ou inundável; contaminação por sedimentos após cheias; espaçadores inadequados.	Redução da durabilidade, corrosão precoce, retrabalho.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Estocagem elevada e coberta acima da cota segura do PCC; certificados e ensaios de recebimento do aço; espaçadores industrializados; conferência de armação e cobrimento antes da concretagem. **[CTD/FT]**	▪ Limpeza, substituição e reinspeção. **[CTD]**
R49	**Vícios construtivos ocultos ou patologias identificadas após o recebimento.**	Falhas de execução ou de materiais não detectadas no recebimento.	Reparos, interdição parcial, risco aos usuários.	Baixa	Alto	MÉDIO	Recebimento / Pós-obra	**CONTRATADA** *Origem: FC* Responsabilidade objetiva pela solidez e segurança por no mínimo 5 anos (art. 140, § 6º, da Lei nº 14.133/2021; art. 618 do Código Civil).	▪ Recebimentos provisório e definitivo com inspeção técnica e inspeção cadastral da OAE (ABNT NBR 9452); as built, databook do controle tecnológico e manual de inspeção e manutenção. **[FT/CTD]**	▪ Notificar para reparo; executar a garantia; ação de responsabilidade, se necessário. **[SMOTS/AJ]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
I. ACESSOS VIÁRIOS, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E INTERFERÊNCIAS										
R50	**Recalques diferenciais entre os aterros de acesso e os encontros e instabilidade dos aterros.**	Aterros sobre solos moles, aluvionares ou coluviais; compactação deficiente; ausência de laje de transição; drenagem insuficiente; erosão das cabeceiras por cheias.	Degrau na cabeceira, trincas e afundamentos, danos aos encontros, riscos aos usuários, retrabalho.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – acessos	COMPARTILHADO *Origem: FA / FC* Contratante: tratamento de fundação dos aterros e laje de transição, quando fixados no projeto que forneceu. Contratada: material, compactação e drenagem, e proteção hidráulica das cabeceiras e dos aterros sujeitos a cheias, com base em seus estudos.	▪ Investigação geotécnica dos aterros e, se necessário, tratamento (substituição, drenos, pré-carregamento); laje de transição. [PROJ] ▪ Controle tecnológico de compactação por camada conforme especificações do DNIT. [CTD/FT] ▪ Placas de recalque e monitoramento nos aterros altos. [CTD]	▪ Correção, recapeamento, injeção ou reforço, alocados conforme a causa. [CTD/FT/PROJ]
R51	**Erosão e instabilidade de taludes de aterros e cortes dos acessos.**	Taludes sem proteção superficial; drenagem executada tardiamente; pé de aterro atingido por cheias.	Ravinamentos, rupturas, carreamento de sedimentos ao rio, interrupção dos acessos.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – acessos	COMPARTILHADO *Origem: FA / FC* Contratante: soluções geotécnicas que forneceu. Contratada: execução e proteção hidráulica dos taludes atingíveis por cheias, dimensionada em seus estudos.	▪ Proteção superficial (revestimento vegetal), descidas d'água e dissipadores; enrocamento no pé dos aterros atingíveis por cheias, dimensionado no estudo hidráulico. [CTD] ▪ Executar a drenagem concomitantemente à terraplenagem. [CTD]	▪ Recomposição e reforço. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R52	**Sistema de drenagem do tabuleiro e dos acessos insuficiente ou mal executado.**	Dimensionamento inadequado; drenos lançando água sobre elementos estruturais; execução deficiente.	Acúmulo de água na pista, aquaplanagem, erosões, deterioração de elementos estruturais.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – acessos e superestrutura	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FC* Projeto: Contratante. Execução: contratada.	▪ Dimensionar conforme o Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT; drenos do tabuleiro afastados de aparelhos de apoio e elementos estruturais; caixas de retenção de sedimentos antes do lançamento no rio. [PROJ] ▪ Execução conforme projeto e teste de funcionamento. [CTD/FT]	▪ Complementação ou correção. [CTD/PROJ]
R53	**Sinalização definitiva e dispositivos de segurança viária (defensas, barreiras, guarda-corpos, tachas, iluminação) não conformes.**	Projeto incompleto; materiais sem certificação.	Risco aos usuários e substituições.	Baixa	Médio	BAIXO	Execução – acabamentos	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FC* Projeto: Contratante. Execução e materiais: contratada.	▪ Projeto conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito e a ABNT NBR 15486 (dispositivos de contenção viária). [PROJ] ▪ Materiais certificados (retrorrefletância) e ensaios de recebimento. [CTD/FT]	▪ Substituição às expensas de quem deu causa. [CTD]
R54	**Interferências com redes existentes (energia, telecomunicações, água e outras) não cadastradas ou cujo remanejamento depende das concessionárias.**	Cadastro incompleto; demora das concessionárias; danos por escavação.	Atrasos, custos de remanejamento, interrupção de serviços públicos.	Média	Médio	MÉDIO	Planejamento / Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FT / FC* Contratante: cadastro, solicitação e custos de remanejamento. Prazo das concessionárias: fato de terceiro, com prorrogação. Contratada: danos a redes cadastradas ou sinalizadas.	▪ Cadastro e consulta formal às concessionárias na fase de projeto; pedidos de remanejamento com antecedência. [SMOTS] ▪ Detecção e sondagens de interferência antes de escavar. [CTD]	▪ Replanejamento de frentes e prorrogação; reparo imediato pela parte que causou o dano. [FT/CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R55	**Interferências com vias existentes e tráfego local (desvios, interrupções e autorizações).**	Ausência de plano de desvios; falta de autorização do órgão com circunscrição sobre a via (DAER ou municípios).	Atrasos, conflitos com a comunidade e riscos aos usuários.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / CO* Contratante: autorizações e solução de desvio do projeto. Contratada: implantação, manutenção e segurança dos desvios.	• Plano de desvios aprovado junto ao DAER/municípios; comunicação prévia à população. **[SMOTS/CTD]**	• Adequação do plano de desvios. **[FT/CTD]**
R56	**Danos a estradas vicinais e vias públicas pelo tráfego pesado da obra.**	Caminhões betoneira, carretas e equipamentos em vias de baixa capacidade estrutural.	Deterioração das vias, reclamações e custos de recuperação.	Alta	Baixo	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* A contratada recupera os danos que causar.	• Vistoria cautelar das vias de acesso (laudo, fotos e vídeo) antes da mobilização. **[CTD/FT]** • Rotas definidas, manutenção periódica e umectação contra poeira. **[CTD]**	• Recuperação das vias às expensas da contratada, na proporção dos danos. **[CTD]**
J. LICENCIAMENTO, CONDICIONANTES E MEIO AMBIENTE										
R57	**Atraso ou indeferimento de licenças ambientais e da outorga/autorização de intervenção em recursos hídricos.**	Estudos ambientais incompletos; estudos hidrológicos e hidráulicos exigidos para a outorga entregues com atraso ou deficientes; tramitação no órgão licenciador (FEPAM ou órgão municipal, conforme o impacto); exigências complementares; outorga junto ao DRH/SEMA-RS.	Impossibilidade de iniciar ou continuar frentes; multas; embargo; hipótese de extinção (art. 137, VI).	Média	Alto	ALTO	Planejamento / Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / CO* Contratante: LP, LI, outorga e autorizações do empreendimento. Contratada: licenças de suas instalações e fontes (canteiro, centrais, jazidas, bota-foras, áreas de empréstimo) e elaboração e entrega tempestiva dos estudos hidrológicos e hidráulicos exigidos para a outorga e o licenciamento das intervenções no leito.	• Licitar com LP e, preferencialmente, LI emitidas ou com emissão segura; mapear condicionantes. **[SMOTS/SMA]** • Prever no cronograma a entrega antecipada dos estudos exigidos pelo DRH/SEMA-RS e pelo órgão licenciador para as intervenções no leito. **[CTD/SMOTS]** • Obter a outorga ou autorização de intervenção em recurso hídrico para obras no leito. **[SMOTS]** • Verificar a necessidade de manifestação da Autoridade Marítima para obras sobre águas interiores. **[SMOTS]**	• OS parcial para frentes liberadas, replanejamento e prorrogação de prazo. **[SMOTS/FT]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R58	**Descumprimento de condicionantes ambientais das licenças.**	Desconhecimento das condicionantes; ausência de responsável ambiental; falta de remuneração dos programas.	Autuações, embargo, suspensão da licença e atrasos.	Média	Alto	ALTO	Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FC / FA* Contratada: condicionantes de execução atribuídas no contrato. Contratante: condicionantes de gestão e programas a seu cargo. Multas ressarcidas pela parte que deu causa.	▪ Matriz de condicionantes anexa ao contrato, com responsável, prazo e item de remuneração. [SMOTS/SMA] ▪ Plano de Controle Ambiental da Obra (PCA) e responsável ambiental da contratada. [CTD] ▪ Relatórios periódicos de atendimento às condicionantes. [CTD/FT]	▪ Plano de ação corretiva, comunicação ao órgão e sanções. [FT/SMA/CTD]
R59	**Imposição de novas exigências ou condicionantes ambientais supervenientes à licitação.**	Exigências do órgão licenciador posteriores à data da proposta.	Custos e prazos adicionais.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA / FM* Recomposição do equilíbrio quando comprovado o impacto.	▪ Diálogo prévio com o órgão licenciador; previsão de verba para programas ambientais. [SMOTS/SMA]	▪ Termo aditivo. [SLC/FT]
R60	**Aumento de turbidez, assoreamento e carreamento de sedimentos para o rio.**	Escavações e terraplenagem nas margens sem controle de erosão; construção e remoção de ensecadeiras e aterros-plataforma; perfuração com lançamento de lama; lavagem de equipamentos.	Degradação da qualidade da água (limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 para a classe do corpo hídrico), danos à ictiofauna, autuações e embargo.	Alta	Médio	ALTO	Execução – leito e margens	**CONTRATADA** *Origem: FC / CO* Risco da contratada.	▪ Plano de controle de erosão e sedimentos: barreiras de siltagem, bacias de decantação, cortinas de turbidez no rio junto às frentes. [CTD] ▪ Ensecadeiras com material inerte e limpo; material de perfuração destinado a bacias ou caçambas. [CTD] ▪ Monitoramento de turbidez a montante e a jusante na frequência da licença. [CTD]	▪ Suspender a atividade geradora, reforçar os dispositivos e comunicar o órgão ambiental. [CTD/FT/SMA]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R61	**Contaminação do rio por combustíveis, óleos, graxas, desmoldantes, calda de cimento, fluido de perfuração ou água de lavagem de betoneiras.**	Abastecimento junto à margem; vazamentos de equipamentos; ausência de bacias de contenção; arraste de produtos pela cheia.	Dano ambiental, autuações, embargo e responsabilização civil e penal.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Responsabilidade ambiental objetiva (Lei nº 6.938/1981, art. 14, § 1º), sem prejuízo das esferas administrativa e penal (Lei nº 9.605/1998).	• Abastecimento e armazenamento de combustíveis fora da APP e acima da cota segura, com bacia de contenção. [CTD] • Kits de emergência ambiental e barreiras absorventes flutuantes nas frentes; manutenção preventiva; preferência por óleo hidráulico biodegradável em equipamentos que operem sobre a água. [CTD] • Área impermeabilizada para lavagem de betoneiras, com bacia de decantação. [CTD] • Retirada de produtos perigosos no Nível 2 do Protocolo de Cheias. [CTD]	• Acionar o plano de emergência ambiental: conter, recolher, destinar, comunicar órgão ambiental e Defesa Civil e remediar às expensas da contratada. [CTD/SMA]
R62	**Gestão inadequada de resíduos (construção civil, sucatas, embalagens, resíduos perigosos e materiais arrastados por cheias).**	Ausência de PGRCC; destinação irregular; materiais soltos no canteiro durante cheias.	Poluição, autuações e custos de remediação.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	• PGRCC conforme Resolução CONAMA nº 307/2002 e Lei nº 12.305/2010; destinação licenciada com Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR); recolhimento de materiais soltos antes de cheias. [CTD]	• Recolhimento, destinação e limpeza das margens após cheias. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R63	**Supressão de vegetação e intervenção em APP além do autorizado ou sem autorização.**	Falta de autorização; limites não demarcados; espécies protegidas não identificadas.	Autuações, embargo, compensações adicionais.	Média	Médio	MÉDIO	Planejamento / Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / FC* Contratante: autorização de supressão/intervenção em APP e compensação (Lei nº 12.651/2012; Lei nº 11.428/2006 – Mata Atlântica). Contratada: supressão além dos limites demarcados.	▪ Inventário florestal e autorização prévia; demarcação topográfica dos limites; atenção a espécies ameaçadas ou imunes ao corte pela legislação estadual. **[SMOTS/SMA/CTD]**	▪ Paralisação, comunicação e recomposição ou compensação pelo causador. **[FT/SMA]**
R64	**Impactos sobre a fauna terrestre e a ictiofauna.**	Esgotamento de ensecadeiras com aprisionamento de peixes; turbidez; ruído e vibração de cravação e perfuração; intervenções no leito no período reprodutivo (piracema); afugentamento e atropelamento de fauna.	Mortandade de peixes e fauna, autuações e suspensão de frentes.	Média	Médio	MÉDIO	Execução – leito	**COMPARTILHADO** *Origem: FA / CO* Contratante: programas e autorizações de manejo de fauna. Contratada: execução das medidas nas frentes.	▪ Resgate de ictiofauna no fechamento e esgotamento de ensecadeiras, com autorização de manejo; afugentamento e resgate de fauna na supressão. **[SMOTS/SMA/CTD]** ▪ Compatibilizar o cronograma das intervenções no leito com as restrições de defeso/piracema vigentes e com as condicionantes; partida suave em cravação. **[CTD/FT]**	▪ Suspensão, comunicação ao órgão e medidas compensatórias. **[CTD/SMA]**
K. DESAPROPRIAÇÕES, LIBERAÇÃO DE ÁREAS E TERCEIROS										
R65	**Atraso nas desapropriações, servidões e liberação de áreas (acessos, canteiro e faixa de domínio) nos dois municípios.**	Ausência de decreto de utilidade pública, cadastro e avaliações; litígios e espólios; demora judicial na imissão na posse.	Impossibilidade de executar frentes; ociosidade; atrasos; hipótese de extinção (art. 137, VII).	Média	Alto	ALTO	Planejamento / Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Prazo prorrogado; custos de ociosidade comprovados indenizados conforme R75.	▪ Decretos de utilidade pública (Decreto-Lei nº 3.365/1941) pelos dois municípios, cadastro, laudos (ABNT NBR 14653), acordos e imissão na posse antes da OS; liberação por trechos compatível com o cronograma. **[GP/AJ/SMOTS]**	▪ OS parcial por frentes, replanejamento, prorrogação e medidas judiciais. **[SMOTS/AJ]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
L. FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS										
R66	**Escassez ou atraso no fornecimento de insumos críticos (aço, cordoalhas, aparelhos de apoio, estruturas metálicas, pré-moldados, cimento, agregados).**	Alta demanda regional pela reconstrução pós-enchentes; poucos fornecedores especializados; problemas logísticos.	Atrasos e sobrecustos.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO / FM* Risco da contratada. Desabastecimento generalizado de mercado, comprovado e imprevisível: prorrogação de prazo sem ônus.	▪ Plano de suprimentos com prazos de fabricação no cronograma, pedidos antecipados e fornecedores alternativos qualificados. [CTD]	▪ Substituição por equivalente técnico aprovado pelo projetista e resequenciamento. [CTD/FT/PROJ]
R67	**Indisponibilidade ou quebra de equipamentos críticos (guindastes de grande capacidade, perfuratrizes, treliça lançadeira, bombas, balsas).**	Demanda de mercado; manutenção deficiente.	Paralisação de frentes e atrasos.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada.	▪ Contratos de locação com garantia de substituição; manutenção preventiva; equipamento reserva nas concretagens contínuas. [CTD]	▪ Substituição e turnos adicionais. [CTD]
R68	**Interrupção ou insuficiência no fornecimento de concreto usinado.**	Distância da central; estradas de serra; capacidade de produção insuficiente para concretagens contínuas de grande volume; quebra de caminhões ou bombas; bloqueio de estradas.	Juntas frias, defeitos estruturais, atrasos.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada.	▪ Contrato com central principal e central reserva qualificadas, ou central dosadora no canteiro; programação antecipada; tempos de transporte compatíveis com a NBR 7212; aditivos retardadores quando previstos na dosagem. [CTD]	▪ Juntas previstas pelo projetista e acionamento da central reserva. [CTD/PROJ]
M. PRAZOS, ATRASOS, PARALISAÇÕES E CRONOGRAMA										
R69	**Cronograma executivo incompatível com a sazonalidade hidrológica e com restrições ambientais.**	Serviços no leito programados para meses de maior vazão; ausência de caminho crítico; desconsideração do defeso.	Maior exposição a cheias, paralisações e atrasos acumulados.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada.	▪ Cronograma executivo com caminho crítico (PERT/CPM), períodos para os serviços no leito definidos no estudo hidrológico aceito e compatibilização com o defeso; atualização mensal. [CTD/FT]	▪ Plano de recuperação, turnos adicionais e novas frentes. [CTD]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R70	**Atrasos imputáveis à contratada.**	Baixa produtividade; mobilização insuficiente; gestão deficiente.	Atraso na entrega e custos adicionais à Administração.	Média	Alto	ALTO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada, com multa moratória (art. 162).	▪ Marcos contratuais com multa moratória; curva S e acompanhamento físico-financeiro; reuniões mensais de planejamento. [FT/SLC]	▪ Notificar e exigir plano de recuperação; sanções; retenções; extinção nas hipóteses do art. 137. [FT/SLC/AJ]
R71	**Paralisação ou suspensão determinada pela Administração, ou por ordem judicial ou de órgão de controle sem culpa da contratada.**	Falta de recursos, alterações de projeto, decisões externas.	Ociosidade, custos de manutenção do canteiro, atrasos.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Prorrogação automática do cronograma (art. 115, § 5º); indenização de ociosidade comprovada conforme R75; suspensão superior a 3 meses faculta a extinção pelo contratado (art. 137, § 2º, II).	▪ Planejamento orçamentário e de licenças; placa de obra paralisada após 1 mês (art. 115, § 6º). [SMOTS]	▪ Suspensão formal, proteção remunerada das obras executadas e plano de retomada. [FT/SMOTS]
R72	**Eventos de força maior ou caso fortuito não hidrológicos (epidemias, tornados, crises gerais de abastecimento, atos de autoridade).**	Eventos externos, imprevisíveis ou inevitáveis.	Paralisação, sobrecustos e, no limite, impossibilidade de execução.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**FORÇA MAIOR** *Origem: FM* Prazo prorrogado; recomposição quando imprevisível ou de consequências incalculáveis e não coberto por seguro, respeitada a repartição desta matriz (art. 124, II, "d"); extinção se impeditivo (art. 137, V).	▪ Seguros e plano de continuidade. [CTD]	▪ Comunicação formal em até 10 dias, comprovação documental e aditivo. [CTD/FT/SLC]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
N. CUSTOS, PREÇOS E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO										
R73	**Aumento de custos de insumos superior aos índices de reajuste, não decorrente de alterações tributárias ou políticas públicas.**	Oscilações de mercado.	Alteração dos custos previstos.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: CO* Risco da contratada, exceto álea extraordinária e extracontratual, imprevisível ou de consequências incalculáveis, comprovada (art. 124, II, "d").	▪ Reajuste anual por índice setorial (índices de obras rodoviárias/OAE da FGV divulgados pelo DNIT, ou INCC), contado da data-base do orçamento (arts. 25, § 7º, e 92, § 3º); índice específico para ligantes asfálticos. **[SMOTS/SLC]**	▪ Analisar pedidos de reequilíbrio com notas fiscais de aquisição comparadas à proposta. **[FT/SLC]**
R74	**Inadimplência ou atraso de pagamentos pela Contratante.**	Falta de recursos; atraso de repasses; falhas no fluxo de liquidação.	Atraso superior a 2 meses da nota fiscal faculta ao contratado suspender a execução ou extinguir o contrato; atrasos na entrega.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Risco da Administração, com atualização monetária e encargos moratórios contratuais.	▪ Licitar somente com disponibilidade orçamentária e financeira indicada pelo setor competente. **[SMF]**	▪ Planejamento dos pagamentos para evitar a suspensão da obra. **[SMF]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R75	**Restrição orçamentária e/ou financeira do órgão contratante.**	Frustração de receitas, contingenciamentos, atraso de repasses.	Atraso ou paralisação; inadimplência; custos de desmobilização; atraso de empenhos, de aditivos e de apostilamentos de reajuste.	Baixa	Alto	MÉDIO	Planejamento / Execução	**CONTRATANTE** *Origem: FA* Se a contratada estiver mobilizada e ociosa, a Administração indeniza os custos comprovados por folhas de pagamento, notas fiscais e documentos válidos; não há indenização por equipamentos e ferramentas próprios ociosos; não incide BDI, lucro ou despesas indiretas sobre a indenização (apenas os tributos comprovados). Desmobilização a pedido da Administração dá direito à verba contratual de desmobilização e nova mobilização.	• Empenho no valor global ou por exercício com cobertura plurianual; acompanhamento do fluxo de repasses. **[SMF]**	• Suspensão formal com prazo, replanejamento e remanejamento orçamentário; apostilamento tempestivo dos reajustes. **[SMF/SLC]**
R76	**Indisponibilidade ou limitação de cobertura securitária para riscos hidrológicos e obras no leito.**	Restrições do mercado segurador após as enchentes de 2023/2024; exclusões para ensecadeiras e obras provisórias.	Riscos sem transferência; disputas sobre quem arca com os danos.	Média	Médio	MÉDIO	Contratação / Execução	**COMPARTILHADO** *Origem: CO / FM* A contratada contrata a melhor cobertura disponível e comprova recusas e exclusões; o risco não segurável segue a regra da Seção 7.	• Definir no edital coberturas mínimas, importâncias seguradas e franquias, admitindo comprovação documental de indisponibilidade. **[SLC/SMOTS]**	• Revisão da cobertura e ajuste contratual. **[SLC]**

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R77	**Problemas de liquidez, falência ou recuperação judicial da contratada ou de subcontratadas.**	Fragilidade financeira; sobrecarga de contratos.	Custos de nova contratação; perecimento de serviços executados; atraso; execução da garantia.	Baixa	Alto	MÉDIO	Planejamento / Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Risco da contratada.	▪ Qualificação econômico-financeira proporcional (art. 69); garantia de execução (arts. 96 a 98), avaliando seguro-garantia com cláusula de retomada (art. 102). [SLC] ▪ Cláusulas de penalidades, extinção unilateral e imputação de perdas e danos. [SLC] ▪ Monitorar pagamentos a subcontratados, fornecedores e FGTS. [FA]	▪ Retenção de medições não liquidadas, execução da garantia e contratação do remanescente (art. 90, § 7º). [SMF/SLC]
O. RESPONSABILIDADE CIVIL, AÇÕES JUDICIAIS, FISCALIZAÇÃO E ÓRGÃOS DE CONTROLE										
R78	**Prejuízos causados a terceiros pela execução da obra (pessoas, imóveis, veículos, lavouras e vinhedos, redes, embarcações).**	Vibrações, poeira, tráfego pesado, desmonte, cheias desviadas pelas obras provisórias, acidentes.	Aumento de custos; embargo; responsabilização da Administração.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Responsabilidade da contratada (art. 120), com ação de regresso da Contratante se acionada por terceiros.	▪ Vistoria cautelar de vizinhança com laudo; seguro de responsabilidade civil com cobertura adequada; controle de poeira e vibrações. [CTD] ▪ Acompanhamento pela fiscalização. [FT]	▪ Registro, perícia, reparação dos danos e ação de regresso, se cabível. [CTD/AJ]
R79	**Descumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias e de FGTS pela contratada.**	Dificuldades financeiras ou má gestão da contratada.	Prejuízo aos trabalhadores; ações trabalhistas contra a Contratante.	Baixa	Alto	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* Responsabilidade exclusiva da contratada (art. 121); a Administração pode responder subsidiariamente se comprovada falha de fiscalização.	▪ Prever no edital e no contrato a responsabilidade exclusiva da contratada e as sanções. [SLC/SMOTS] ▪ Exigir mensalmente os comprovantes de cumprimento das obrigações. [FA] ▪ Prever extinção unilateral e penalidades pelo não pagamento de salários e pelo não recolhimento de contribuições e FGTS dos empregados alocados. [SMOTS]	▪ Reter a fatura mensal em valor proporcional ao inadimplemento até a regularização. [FA] ▪ Extinção contratual. [FA/SLC]

Nº	Evento de risco	Causa	Consequência	P	I	Nível	Fase	Responsável pela alocação	Medidas preventivas	Medidas de contingência
R80	**Subcontratação irregular ou de empresas sem qualificação (fundações especiais, protensão, montagem).**	Subcontratação sem autorização ou acima dos limites; ausência de comprovação técnica.	Queda de qualidade, acidentes, responsabilização.	Média	Médio	MÉDIO	Execução	**CONTRATADA** *Origem: FC* A contratada responde integralmente pelos subcontratados.	▪ Definir no edital as parcelas subcontratáveis e exigir aprovação prévia com comprovação técnica (art. 122). [SLC/FT]	▪ Exigir substituição do subcontratado e aplicar sanções. [FT/SLC]

7. RISCOS QUE EXIGEM MONITORAMENTO PERMANENTE

Tema	Riscos	Indicadores e gatilhos	Frequência	Responsáveis	Registro
Estudos hidrológicos e hidráulicos	R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R18	Entregas versus cronograma; pendências de análise; conformidade com o termo de referência; resultados que afetem diretrizes da Administração; compatibilização com geotecnia e estrutura.	Mensal durante a elaboração; a cada revisão	CTD / FT / SMOTS	Relatório de acompanhamento; pareceres de análise
Revalidação após cheias	R15	Alterações de leito, margens e condições de escoamento em relação às premissas do estudo.	Após cada cheia relevante	CTD / FT	Nota técnica de revalidação
Nível do rio e alertas	R24, R25, R26, R28, R30	Leituras de régua e telemetria; taxa de elevação; alertas INMET/Defesa Civil/SGB; comunicações do operador das usinas; níveis N1 a N3 do PCC.	Contínuo, na frequência do PCC, intensificada a partir de N1	CTD / FT / COMPDEC	Planilha de níveis; Diário de Obra
Leito, margens e erosão	R27	Batimetria no entorno dos apoios; perfis de margem; erosão observada versus calculada.	Antes do início, mensal no leito e após cada cheia	CTD / FT	Relatório topobatimétrico
Obras provisórias	R29, R33	Inspeção estrutural de ensecadeiras, plataformas e cimbramentos; deformações; acúmulo de detritos.	Diária e após cada elevação de nível	CTD	Checklist assinado
Encostas e taludes	R23, R51	Marcos topográficos e inclinômetros; trincas; surgências; queda de blocos.	Semanal e após chuvas intensas ou rebaixamento rápido	CTD / FT	Relatório geotécnico
Fundações	R19, R20, R21, R22	Cota de rocha e embutimento por estaca versus projeto; volume teórico × real; ensaios de integridade e provas de carga.	Por elemento executado	CTD / FT	Boletim por estaca; databook
Concreto e estrutura	R44, R45, R46	Resultados de resistência por lote; tempo de transporte e abatimento; temperatura em elementos massivos; registros de protensão.	Por concretagem / por cabo	CTD / FT	Relatórios do laboratório

Tema	Riscos	Indicadores e gatilhos	Frequência	Responsáveis	Registro
Segurança do trabalho	R34, R38, R39, R40, R41	Permissões de trabalho; planos de içamento; inspeções de EPC; quase-acidentes; taxas de frequência e gravidade.	Diária (frentes) e mensal (indicadores)	CTD / FT	Relatório de SST
Meio ambiente	R58, R60, R61, R64	Turbidez a montante e a jusante; atendimento às condicionantes; ocorrências com produtos perigosos; resgates de fauna.	Conforme licença (mínimo semanal no leito)	CTD / SMA / FT	Relatório ambiental
Clima e prazo	R32, R69, R70	Dias impraticáveis acumulados versus média INMET +10%; paralisações hidrológicas versus estimativa aceita; curva S; caminho crítico.	Diária (clima) e mensal (prazo)	CTD / FT	Diário de Obra; relatório mensal
Recursos e pagamentos	R02, R74, R75	Vigência e saldo do repasse; empenhos; prazo médio de pagamento.	Mensal	SMF / SMOTS	Relatório financeiro
Saúde da contratada	R77, R79, R80	Regularidade de FGTS, INSS e salários; pagamentos a fornecedores e subcontratados; certidões.	Mensal	FA	Checklist de fiscalização administrativa
Licenças e áreas	R54, R57, R65	Validade de licenças e outorgas; áreas liberadas versus cronograma; remanejamento de redes.	Mensal	SMOTS / SMA	Quadro de pendências
Acessos e recalques	R50, R56	Placas de recalque nos aterros; condição das vias vicinais.	Semanal na execução dos aterros; mensal nas vias	CTD / FT	Relatório de controle

8. RESUMO – RISCOS, EVENTOS E RESPONSÁVEIS

Nº	Evento de risco	Responsável
R01	Orçamento estimativo subestimado ou não aderente às especificidades da OAE	Contratante
R02	Perda, redução ou atraso de recursos de transferência (convênio ou termo de compromisso estadual/federal) ou descompasso entre o cronograma do repasse e o da obra.	Contratante
R03	Alterações do projeto básico/executivo por solicitação da Administração.	Contratante
R04	Falhas ou omissões irrelevantes (não significativas) em orçamentos, plantas, especificações ou memoriais.	Contratada
R05	Falhas ou omissões relevantes nos elementos técnicos fornecidos pela Administração (anteprojeto/projeto básico, levantamentos e informações expressamente de sua responsabilidade).	Contratante
R06	Diferença entre os quantitativos da planilha e os efetivamente executados, por incertezas inerentes ao objeto.	Compartilhado
R07	Incompatibilidades entre disciplinas de projeto (estrutural, geotécnica, viária, drenagem, pavimentação, sinalização, iluminação e redes).	Compartilhado
R08	Atraso, erro ou não aprovação do projeto executivo (quando a cargo da contratada) e dos projetos de obras provisórias.	Compartilhado

Nº	Evento de risco	Responsável
R09	Levantamentos topográficos, batimétricos e cadastrais deficientes.	Compartilhado
R10	Estudos hidrológicos e hidráulicos insuficientes, inadequados ou desatualizados para o desenvolvimento e o dimensionamento da solução definitiva.	Contratada
R11	Insuficiência dos dados disponíveis para a caracterização hidrológica.	Contratada
R12	Interpretação inadequada dos dados e definição incorreta das condições de cheia e do comportamento do rio.	Contratada
R13	Dimensionamento da ponte incompatível com as condições hidráulicas do rio e verificação insuficiente da capacidade hidráulica da solução projetada.	Contratada
R14	Incompatibilidade entre os estudos hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos e estruturais.	Contratada / Contratante (por origem)
R15	Necessidade de revisão ou adequação da solução em função dos resultados dos estudos hidrológicos e hidráulicos.	Compartilhado (por origem)
R16	Atraso na elaboração, entrega, revisão ou análise dos estudos hidrológicos e hidráulicos.	Compartilhado (por origem)
R17	Insuficiência, erro ou alteração das informações, diretrizes e elementos fornecidos pela Administração para os estudos.	Contratante
R18	Análise técnica insuficiente dos estudos hidrológicos e hidráulicos pela Administração.	Contratante
R19	Condições geológico-geotécnicas diferentes das caracterizadas no projeto.	Compartilhado
R20	Dificuldades executivas na perfuração e escavação das fundações em rocha e em aluvião.	Contratada
R21	Defeitos de integridade em estacas escavadas ou tubulões (concretagem submersa).	Contratada
R22	Desempenho insuficiente das fundações (capacidade de carga ou recalques fora dos limites em provas de carga ou no monitoramento).	Compartilhado
R23	Instabilidade de encostas, taludes e cortes nas margens e nos encontros, inclusive queda de blocos de rocha.	Compartilhado
R24	Cheia ordinária do Rio das Antas atingindo frentes de serviço no leito e nas margens.	Contratada
R25	Eventos hidrológicos superiores às condições consideradas no dimensionamento das obras provisórias ou definitivas.	Compartilhado (evento excepcional)
R26	Ruptura, falha ou operação emergencial de barragem no Rio das Antas.	Fato de terceiro / força maior
R27	Erosão, solapamento e alteração do leito e das margens durante a obra.	Compartilhado
R28	Impacto de troncos, árvores, sedimentos e detritos transportados pela correnteza; acúmulo de galhadas nos apoios.	Contratada / evento excepcional
R29	Falha estrutural ou danos às obras provisórias no rio (ensecadeiras, aterros-plataforma, estacas provisórias, passarelas, cimbramentos no leito).	Contratada
R30	Necessidade de paralisação preventiva dos serviços.	Compartilhado (por origem)
R31	Danos ou perda de equipamentos e materiais por cheias.	Contratada
R32	Interrupção dos serviços por chuvas, alagamentos, geadas, vendavais, raios, granizo, neblina ou outros eventos climáticos.	Compartilhado
R33	Falha de cimbramento, escoramento ou fôrmas.	Contratada

Nº	Evento de risco	Responsável
R34	Acidente em içamento de vigas, aduelas, estruturas metálicas ou equipamentos.	Contratada
R35	Instabilidade lateral ou tombamento de vigas pré-moldadas longas no transporte, no içamento e antes do travamento definitivo.	Contratada
R36	Dificuldade no transporte de peças longas e de equipamentos pesados até o local.	Contratada
R37	Erros geométricos e de montagem (alinhamento, contraflechas, cotas dos aparelhos de apoio, juntas).	Contratada
R38	Acidentes de trabalho em geral durante a execução.	Contratada
R39	Queda de trabalhadores em altura (tabuleiro, pilares, travessas, fôrmas, aberturas e bordas).	Contratada
R40	Queda na água e afogamento.	Contratada
R41	Acidentes com máquinas e veículos, inclusive tombamentos em encostas e acessos de obra.	Contratada
R42	Soterramento, asfixia ou intoxicação em escavações, tubulões, blocos e espaços confinados.	Contratada
R43	Choque elétrico e contato com redes energizadas.	Contratada
R44	Execução de serviços com qualidade inferior à especificada ou em desacordo com projeto, normas técnicas e legislação.	Contratada
R45	Concreto não conforme (resistência, durabilidade, consistência ou tempo de transporte).	Contratada
R46	Concretagem em condições adversas ou interrompida, com juntas frias não previstas.	Contratada
R47	Aparelhos de apoio, juntas de dilatação, barreiras, guarda-corpos e drenos do tabuleiro não conformes ou mal instalados.	Contratada
R48	Armaduras e cordoalhas não conformes, corroídas ou com cobrimento insuficiente.	Contratada
R49	Vícios construtivos ocultos ou patologias identificadas após o recebimento.	Contratada
R50	Recalques diferenciais entre os aterros de acesso e os encontros e instabilidade dos aterros.	Compartilhado
R51	Erosão e instabilidade de taludes de aterros e cortes dos acessos.	Compartilhado
R52	Sistema de drenagem do tabuleiro e dos acessos insuficiente ou mal executado.	Compartilhado
R53	Sinalização definitiva e dispositivos de segurança viária (defensas, barreiras, guarda-corpos, tachas, iluminação) não conformes.	Compartilhado
R54	Interferências com redes existentes (energia, telecomunicações, água e outras) não cadastradas ou cujo remanejamento depende das concessionárias.	Compartilhado
R55	Interferências com vias existentes e tráfego local (desvios, interrupções e autorizações).	Compartilhado
R56	Danos a estradas vicinais e vias públicas pelo tráfego pesado da obra.	Contratada
R57	Atraso ou indeferimento de licenças ambientais e da outorga/autorização de intervenção em recursos hídricos.	Compartilhado
R58	Descumprimento de condicionantes ambientais das licenças.	Compartilhado
R59	Imposição de novas exigências ou condicionantes ambientais supervenientes à licitação.	Contratante

Nº	Evento de risco	Responsável
R60	Aumento de turbidez, assoreamento e carreamento de sedimentos para o rio.	Contratada
R61	Contaminação do rio por combustíveis, óleos, graxas, desmoldantes, calda de cimento, fluido de perfuração ou água de lavagem de betoneiras.	Contratada
R62	Gestão inadequada de resíduos (construção civil, sucatas, embalagens, resíduos perigosos e materiais arrastados por cheias).	Contratada
R63	Supressão de vegetação e intervenção em APP além do autorizado ou sem autorização.	Compartilhado
R64	Impactos sobre a fauna terrestre e a ictiofauna.	Compartilhado
R65	Atraso nas desapropriações, servidões e liberação de áreas (acessos, canteiro e faixa de domínio) nos dois municípios.	Contratante
R66	Escassez ou atraso no fornecimento de insumos críticos (aço, cordoalhas, aparelhos de apoio, estruturas metálicas, pré-moldados, cimento, agregados).	Contratada
R67	Indisponibilidade ou quebra de equipamentos críticos (guindastes de grande capacidade, perfuratrizes, treliça lançadeira, bombas, balsas).	Contratada
R68	Interrupção ou insuficiência no fornecimento de concreto usinado.	Contratada
R69	Cronograma executivo incompatível com a sazonalidade hidrológica e com restrições ambientais.	Contratada
R70	Atrasos imputáveis à contratada.	Contratada
R71	Paralisação ou suspensão determinada pela Administração, ou por ordem judicial ou de órgão de controle sem culpa da contratada.	Contratante
R72	Eventos de força maior ou caso fortuito não hidrológicos (epidemias, tornados, crises gerais de abastecimento, atos de autoridade).	Força maior
R73	Aumento de custos de insumos superior aos índices de reajuste, não decorrente de alterações tributárias ou políticas públicas.	Contratada
R74	Inadimplência ou atraso de pagamentos pela Contratante.	Contratante
R75	Restrição orçamentária e/ou financeira do órgão contratante.	Contratante
R76	Indisponibilidade ou limitação de cobertura securitária para riscos hidrológicos e obras no leito.	Compartilhado
R77	Problemas de liquidez, falência ou recuperação judicial da contratada ou de subcontratadas.	Contratada
R78	Prejuízos causados a terceiros pela execução da obra (pessoas, imóveis, veículos, lavouras e vinhedos, redes, embarcações).	Contratada
R79	Descumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias e de FGTS pela contratada.	Contratada
R80	Subcontratação irregular ou de empresas sem qualificação (fundações especiais, protensão, montagem).	Contratada

Cotiporã, 15 de outubro de 2026.

Thaís De Marco Taffarel
Arq. Urb. CAU A268143-9

Mariana Balvedi Zakrzevski
Eng. Civil CREA RS 251823

José Carlos Breda
Prefeito de Cotiporã

Thomas Franco Tres
Chefe do Setor de Cadastro, Compras e Licitações

Elisandra Scussel
Secretária Municipal da Fazenda

Volnei Falcade
Secretário Municipal de Obras, Trânsito e Saneamento