



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026
Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

ANEXO II.A - APENSO 4 – DIRETRIZES PARA ANÁLISE DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

1. INTRODUÇÃO

O presente Apenso apresenta as diretrizes, orientações e o conteúdo mínimo para o desenvolvimento da Análise de Risco de Desastres Naturais e Mudanças Climáticas (ARD).

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar a referida Análise de Risco com antecedência mínima de 30 (trinta) dias em relação à apresentação dos PROJETOS EXECUTIVOS necessários à realização dos EMPREENDIMENTOS, e deverá abordar o contexto, a identificação e a descrição das características e da criticidade dos riscos de desastres naturais e mudanças climáticas de interesse para a CONCESSÃO, além de desenhos e planos específicos relevantes para a referida Análise de Risco.

A CONCESSIONÁRIA também deverá identificar atividades, empreendimentos e projetos recentemente implantados ou projetados na área de influência da CONCESSÃO, quando houver. Além disso, deverão ser incluídas considerações sobre tendências demográficas (crescimento e planejamento urbano), tendências econômicas ou de mercado, tendências institucionais ou de governança e atividades de financiadores, quando for o caso.

Ainda, a Análise de Riscos deverá apresentar a estrutura de gestão da CONCESSIONÁRIA e qualquer outro elemento gerencial que possa ser útil para que a AGÊNCIA REGULADORA entenda melhor a capacidade de adaptação da CONCESSIONÁRIA. Se existirem temas e desafios conhecidos em termos de capacidades, estes deverão ser mencionados.

Também deverão ser identificados e colocados à disposição da AGÊNCIA REGULADORA os estudos, modelos e dados produzidos que tenham apoiado a realização da Análise de Risco.

As atividades compreendidas no escopo da Análise de Riscos deverão incluir a análise dos riscos de desastres naturais, levando-se em conta os potenciais efeitos adicionais que as mudanças climáticas podem causar sobre estas ameaças e, por consequência, sobre a prestação dos SERVIÇOS, considerando o horizonte da CONCESSÃO.

Apresenta-se na Tabela 1 uma listagem não exaustiva de diversas ameaças de desastres naturais, com a indicação de quais destas potencialmente podem ocorrer na ÁREA DA CONCESSÃO e quais são passíveis de serem afetadas pelas mudanças climáticas.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026
Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

Tabela 1 - Ameaças de Impacto das mudanças climáticas.

Unidades Territoriais	Setor Estratégico	Índice de ameaças afetadas pelas mudanças climáticas	Ameaça potencial para a CONCESSÃO
Campos do Jordão e Pindamonhangaba	Recursos Hídricos	Seca	Sim
Santo Antônio do Pinhal			
Campos do Jordão, Pindamonhangaba e Santo Antônio do Pinhal	Segurança Energética	Disponibilidade	Sim
Campos do Jordão	Desastres geo-hidrológicos	Inundações, enxurradas e alagamentos	Sim
Pindamonhangaba			
Santo Antônio do Pinhal			
Campos do Jordão	Desastres geo-hidrológicos	Deslizamento de terra	Sim
Pindamonhangaba			
Santo Antônio do Pinhal			
Campos do Jordão e Pindamonhangaba	Segurança Alimentar	Seca	Sim
Santo Antônio do Pinhal			
Campos do Jordão, Pindamonhangaba e Santo Antônio do Pinhal	Segurança Alimentar	Chuva	Sim
Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal	Saúde	Malária	Sim
Pindamonhangaba			
Campos do Jordão	Saúde	Leishmaniose Tegumentar Americana	Sim
Pindamonhangaba e Santo Antônio do Pinhal			
Campos do Jordão, Pindamonhangaba e Santo Antônio do Pinhal	Saúde	Leishmaniose Visceral	Sim

Fonte: MCTI, 2024. Adaptado, 2024.

A Tabela 1 é resultado da análise preliminar de riscos de desastres naturais afetados pelas mudanças climáticas realizada durante os estudos de viabilidade da CONCESSÃO, tendo sido preparada e fundamentada com base nos dados e projeções dos riscos climáticos apresentados na plataforma Adapta Brasil, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Nesta plataforma, são projetados cenários para 2030 e 2050 e apresentados os dados atuais para todos os

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026

Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

municípios brasileiros.

Na plataforma Adapta Brasil, o risco de impacto foi analisado a partir do contexto dos Setores Estratégicos, sendo esses: Recursos Hídricos, Segurança Alimentar, Segurança Energética, Saúde e Desastres Hidrológicos. Cada Setor Estratégico possui elementos e impacto potencial específicos, apresentados na Tabela 1 acima.

A CONCESSIONÁRIA deverá prever um componente específico que trate da avaliação de impactos e riscos de desastres naturais e mudanças climáticas. O principal objetivo deste componente é identificar e desenvolver uma avaliação qualitativa do risco de desastres e da mudança climática na infraestrutura da CONCESSÃO (principal, secundária e de apoio), em suas atividades operacionais, no meio ambiente de entorno e nas comunidades circunvizinhas.

A análise qualitativa do risco de desastres e mudanças climáticas permitirá um diagnóstico e estudo qualitativos do risco na área de influência da CONCESSÃO e, se aplicável, fará com que a CONCESSIONÁRIA proponha recomendações para adequação dos projetos de engenharia, implementação de medidas de prevenção e controle (estruturais ou não-estruturais), ou determinará se é necessário continuar com a metodologia e conduzir um estudo quantitativo mais detalhado.

É importante ressaltar que a ARD deverá ir além de uma revisão genérica da literatura sobre possíveis riscos e impactos aos quais a CONCESSÃO estaria exposta, devendo adotar métodos aceitos e reconhecidos para conduzir uma avaliação qualitativa dos riscos. Esta análise deverá conduzir a uma avaliação qualitativa das condições básicas de risco (linha de base), bem como das implicações que esses riscos poderão trazer para a CONCESSÃO e a sua operação, assim como sobre as comunidades e meio ambiente que a cercam.

A análise deverá oferecer uma medida qualitativa das condições de risco de linha de base, assim como das alternativas de desenho ou operação propostas (ou seja, primeiro das condições existentes sem a CONCESSÃO, e depois das condições novas geradas uma vez que os SERVIÇOS estejam em operação).

2. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

As principais atividades a serem desenvolvidas no âmbito da ARD serão as seguintes:

- **Coleta de Dados e Informações**

Todas as informações deverão ser coletadas de estudos, projetos e documentos oficiais na área de estudo relacionados ao risco de desastres e às mudanças climáticas. Também se deverá documentar como e até que ponto medidas de controle para redução do risco já foram incorporadas à CONCESSÃO (se houver), e identificar quaisquer lacunas que possam existir em relação a requisitos legais e/ou boas práticas internacionalmente aceitas.

Além da coleta de informações e dados relevantes, deve-se prever a realização de visitas de

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026

Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

campo, conforme necessário, durante as quais deverão ser observadas: condições de topografia, hidrografia, infraestrutura existente, possíveis evidências de eventos de inundação passados (marcas de água, entrevistas com pessoas locais, artigos ou notícias, por exemplo), entre outros. As observações deverão ser adequadamente documentadas para que se possa realizar um diagnóstico das condições atuais da área de estudo e possíveis eventos passados.

A análise da área de trabalho também deverá incluir avaliação de séries históricas de imagens de satélite ou aerofotografias para complementar a revisão dos eventos históricos e identificar possíveis extensões de manchas de inundação, danos passados, susceptibilidades naturais etc.

- **Análise de Risco**

Todas as informações coletadas na etapa anterior deverão resultar em uma análise de risco qualitativa ou quali-quantitativa, a ser realizada mediante a utilização de métodos aceitos, tais como o uso de matrizes de risco, análise de modos de falha, indicadores semi-quantitativos ou outros (o método apropriado deverá ser escolhido e justificado), estimando-se, sempre que possível, a ordem de magnitude de possíveis impactos sociais, econômicos e ambientais que não existiriam sem a CONCESSÃO.

A ARD deverá incluir a análise do risco para os seguintes componentes: i) atividades operacionais da CONCESSÃO; ii) infraestrutura física da CONCESSÃO (plataforma ferroviária, obras de terraplenagem e drenagem na faixa de domínio, prédios administrativos, terminais, estações etc.); iii) trabalhadores da CONCESSÃO; iv) comunidades e serviços urbanos adjacentes à ÁREA DA CONCESSÃO; v) meio ambiente de entorno.

A ARD deverá conduzir a uma avaliação qualitativa das condições de base da área de inserção da CONCESSÃO. Isto é, numa primeira instância para condições atuais, e numa segunda instância para novas condições geradas pela implementação da CONCESSÃO.

Todas as ameaças que possam afetar as operações e a infraestrutura da CONCESSÃO deverão ser identificadas e avaliadas, tanto ameaças de origem geológica (deslizamentos de terra e processos erosivos críticos), como de origem hidrometeorológica (enchentes, tempestades, ventos e chuvas extremas, secas, entre outros).

Deverão ser avaliadas as ameaças à área de influência da CONCESSÃO e à população. A avaliação dos riscos hidrometeorológicos deverá considerar a influência dos possíveis efeitos das mudanças climáticas, analisando a condição histórica e as tendências projetadas estimadas para o futuro. Nesta avaliação, deverão ser consideradas as séries de dados projetadas, resultantes de modelos de regionalização de modelos climáticos globais, minimamente para dados de precipitação e temperatura.

Deverá ser realizada análise qualitativa do possível impacto do aumento da temperatura (média e extrema) na área de influência da CONCESSÃO, sob o ponto de vista operacional da CONCESSÃO (considerando aspectos como manutenção de estruturas, condições de trabalho, entre outros), assim como situações e eventos de calor e secas extremas, ou consequências de possíveis incêndios florestais nas áreas de influência imediata da CONCESSÃO.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026

Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

A análise sobre os riscos relativos à ameaça de precipitações extremas deverá considerar os cenários projetados de mudanças climáticas e as eventuais alterações que poderão ser esperadas para os valores médios e máximos das chuvas nas áreas de influência da CONCESSÃO, e seus potenciais efeitos sobre as estruturas do sistema de drenagem existente e projetado.

Dentro da ARD, deverá ser construído um banco de dados (georreferenciado) de exposição para toda a infraestrutura existente e prevista para a CONCESSÃO. Deverão ser registrados e descritos todos os bens físicos da CONCESSÃO, tais como edifícios administrativos, infraestrutura específica e linear, comunidades circunvizinhas ou assentamentos próximos, principais equipamentos urbanos e áreas de relevância ambiental.

Para cada elemento identificado, deverão ser registradas, na medida do possível, as características físicas, incluindo: tipologia estrutural (material de construção, número de andares etc.), setor de uso (no caso de comunidades: comercial, residencial, industrial, institucional etc.), valor econômico estimado exposto, entre outros que são considerados relevantes de acordo com a ameaça e o tipo de elemento exposto avaliados. O banco de dados deverá incluir, como elementos expostos, as máquinas e equipamentos ferroviários essenciais para a operação e caracterizá-los em termos de: localização espacial, material de construção, função, valor econômico, entre outros, o que também se aplica às comunidades vizinhas.

Deverá ser apresentada uma análise qualitativa da vulnerabilidade física para cada um dos elementos (ou grupos de elementos) levantados sujeitos às ameaças identificadas. Será atribuída uma classificação ou índice de vulnerabilidade a cada um dos elementos expostos, com base no julgamento profissional e na opinião de especialistas.

Ao avaliar o risco para os trabalhadores, a população e as comunidades vizinhas, a CONCESSIONÁRIA deverá atentar para identificar separadamente: (i) o risco marginal; e (ii) os impactos gerados pela implementação da CONCESSÃO. Isto deve ser feito levando em conta a diferença entre risco e impactos, onde o risco se refere à combinação da magnitude das consequências e a frequência de sua ocorrência, enquanto o impacto se refere exclusivamente às consequências individuais, independentemente de sua frequência. Por isso, podem haver casos em que a implementação da CONCESSÃO gere impactos novos ou adicionais sobre terceiros que não ocorreriam sem a existência da CONCESSÃO, mas que, em termos gerais, reduzem o risco. O risco marginal refere-se a identificar como o risco (incluindo eventos pequenos e recorrentes e eventos grandes e raros) modifica o entorno para as comunidades e ativos vizinhos, em relação à situação sem a CONCESSÃO, certificando-se que a CONCESSÃO não agrava as condições de risco em seu entorno. Além disso, os novos impactos resultantes também deverão ser identificados e avaliados.

- Gerenciamento de Riscos

Com base nos resultados da ARD, a CONCESSIONÁRIA realizará uma estimativa qualitativa do nível de risco esperado para a CONCESSÃO e determinará se foram encontrados aspectos cuja relevância merece uma avaliação quantitativa adicional de alguma ameaça específica, com vistas a garantir a resiliência da CONCESSÃO. Esta análise deverá estar claramente documentada em um

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Parcerias em Investimentos
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2026
Concessão de Obra no Complexo Turístico da Estrada de Ferro Campos do Jordão – EFCJ

resumo e conclusões, recomendações e passos a serem tomados.

Se for determinado que a análise qualitativa realizada fornece todas as informações necessárias e nenhuma outra análise quantitativa é necessária, recomendações e medidas para a concepção e gerenciamento deverão ser propostas para reduzir, controlar e/ou gerenciar o risco de desastres e mudanças climáticas para a CONCESSÃO e para terceiros. Tais recomendações e medidas deverão estar consolidadas em um plano de gerenciamento de risco para gerenciar os impactos identificados.

A avaliação quanto à necessidade de análises mais detalhadas (quantitativas) poderá ser específica de uma determinada ameaça, e não necessariamente envolver todo o universo de ameaças identificadas e avaliadas inicialmente na ARD qualitativa. Preliminarmente, para a CONCESSÃO em questão, considera-se que os riscos associados às precipitações extremas na área da CONCESSÃO e aos impactos diretamente relacionados ao dimensionamento do sistema de drenagem constituem um ponto importante de atenção e que deverá gerar uma avaliação mais detalhada.

As medidas de gerenciamento de riscos poderão ser estruturais (qualquer construção física para reduzir ou evitar os possíveis impactos dos perigos, ou a aplicação de técnicas de engenharia para alcançar resistência e resiliência dos elementos expostos) ou não estruturais (qualquer medida que não envolva construção física e que faça uso dos conhecimentos, práticas ou acordos existentes para reduzir o risco e seus impactos, especialmente através de políticas, aumento da conscientização pública, treinamento e educação).

As medidas de gerenciamento de uma determinada ameaça (aumento de incêndios, por exemplo), conforme apropriado, poderão ser incluídas em outros planos de gestão e instrumentos previstos para a CONCESSÃO requisitados no âmbito do processo de licenciamento ambiental, por exemplo, desde que cumpram com os objetivos de estabelecer as ações adequadas para gestão da ameaça avaliada para fornecer ferramentas consistentes para a gestão de contingências e monitoramento constante dos riscos e impactos à CONCESSÃO, às comunidades e ao meio ambiente de entorno.

Assim como as ameaças associadas ao aumento de precipitações extremas, também se espera que a CONCESSÃO esteja potencialmente exposta ao aumento de eventos de incêndios nas áreas adjacentes à sua implantação, notadamente nos trechos onde estão presentes manchas florestais remanescentes. Para o gerenciamento dos riscos associados aos incêndios, as medidas de controle, prevenção e monitoramento contínuo deverão ser desenvolvidas e incorporadas ao Plano de Ações Emergenciais e Plano de Gerenciamento de Riscos (PAE/PGR) da CONCESSÃO.