



## **Gestão Estratégica de OAEs**

**Ruan Cesar Maciel e Renata Caroline de Sousa Ferreira**

CCR Rodovias / Núcleo Técnico de Estruturas / ruan.maciell@grupoccr.com.br

CCR Rodovias / Núcleo Técnico de Estruturas / renata.ferreira@grupoccr.com.br

### **Resumo**

A gestão estratégica de Obras de Arte Especiais (OAEs) em concessões rodoviárias exige um processo estruturado que garanta a avaliação contínua da condição estrutural dos ativos e a definição de estratégias de manutenção alinhadas aos requisitos regulatórios. Este estudo apresenta uma abordagem baseada na identificação e priorização dos ativos administrados pela concessionária, utilizando critérios técnicos de condição e característica. Inicialmente, a avaliação da condição estrutural e das características são realizadas por meio de uma monitoração cadastral.

Com base nos dados levantados, a estratégia de manutenção é definida a partir do cruzamento entre a condição das estruturas e suas características, resultando em uma matriz de classificação de risco. Esse processo possibilita a criação de uma lista priorizada de ativos que demandam intervenções mais urgentes, garantindo uma alocação eficiente de recursos. Em seguida, são elaborados planos de manutenção detalhados, que incluem cronogramas específicos para cada atividade necessária à mitigação de riscos e ao cumprimento dos parâmetros contratuais estabelecidos pelas agências reguladoras.

Por fim, a execução das ações propostas nos planos de manutenção é acompanhada tecnicamente para avaliar a efetividade das soluções adotadas. Esse monitoramento contínuo permite ajustes nas estratégias conforme necessário, assegurando a durabilidade das OAEs e a segurança operacional da infraestrutura viária. Conclui-se que uma gestão estratégica bem estruturada, baseada em dados e avaliações periódicas, é essencial para otimizar investimentos, reduzir riscos estruturais e garantir a conformidade regulatória no setor de concessões rodoviárias.

### **Palavras-chave**

Gestão de riscos; processos; ativos; OAEs; estratégia; inspeção.

### **Introdução**

A gestão eficiente de Obras de Arte Especiais (OAEs) em concessões rodoviárias é um fator determinante para garantir a segurança e a durabilidade da infraestrutura viária. Pontes, viadutos e passarelas desempenham um papel essencial na mobilidade, exigindo um acompanhamento contínuo de sua condição estrutural e a adoção de estratégias de manutenção eficazes. No entanto, a complexidade desses ativos, aliada a restrições orçamentárias e exigências regulatórias, impõe desafios significativos para as concessionárias responsáveis por sua operação e conservação.

Diante disso, a gestão estratégica das OAEs deve ser baseada em uma abordagem estruturada, que permita a identificação e priorização dos ativos críticos, garantindo que os recursos sejam alocados de forma eficiente. A avaliação periódica da condição das estruturas, aliada a metodologias de classificação de risco, possibilita a definição de planos de manutenção que atendam aos requisitos de segurança e conformidade regulatória. Além disso, o monitoramento contínuo das intervenções realizadas assegura a efetividade das medidas adotadas e permite ajustes conforme necessário.

Este artigo apresenta um modelo de gestão estratégica para pontes, viadutos e passarelas em concessões rodoviárias, fundamentado na análise técnica dos ativos, na priorização das necessidades de manutenção e na otimização dos investimentos. A abordagem proposta busca garantir a integridade estrutural das OAEs, reduzir riscos e atender às exigências das agências reguladoras, promovendo a segurança e a sustentabilidade da infraestrutura de transporte.

## Processos da gestão estratégica

### Macroprocessos e atividades

DIAGNÓSTICO	MONITORAMENTO	ESTRATÉGIA DE MANUTENÇÃO	PLANO DE MANUTENÇÃO	A.T.M.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do inventário</li> <li>Definir os critérios para classificação do risco</li> <li>Inspeção cadastral (avaliação da condição dos ativos + características)</li> <li>Elaboração da matriz de risco (característica x condição)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeção rotineira</li> <li>Inspeções especiais (contratuais)</li> <li>Avaliação do desempenho dos ativos</li> <li>Atendimento dos parâmetros contratuais</li> <li>Geração de KPIs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parâmetros contratuais a serem atendidos no período</li> <li>Atualização da matriz de risco com o resultado da última monitoração</li> <li>Elaboração da estratégia de manutenção (lista priorizando o atendimento contratual e mitigação de riscos)</li> <li>Planejamento orçamentário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentação do plano de manutenção para as unidades</li> <li>Consolidação do plano (cronograma de manutenção)</li> <li>Acionamento das áreas responsáveis (projetos, conserva e engenharia)</li> <li>Emissão dos cronogramas de manutenção junto as agências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhamento técnico das manutenções propostas</li> <li>Acionamento do procedimento de análise de falhas</li> <li>Elaboração de planos de ação para correção de desvios</li> </ul>

Tabela 01 – Macroprocesso e atividades

### Detalhamento das etapas do processo

#### Diagnóstico

A etapa de diagnóstico consiste no levantamento do inventário, considerando as características dos ativos, as condições de contorno e sua condição física. Esse processo permite identificar os ativos críticos com base tanto em suas características quanto em seu estado de conservação. O cruzamento dessas informações viabiliza a construção de uma matriz de risco, evidenciando os ativos com maior nível de risco e orientando a priorização das ações de manutenção.

É importante destacar que o diagnóstico deve ser atualizado a cada 5 anos, ou quando houver alteração nos critérios de classificação dos riscos.

#### Levantamento do inventário

O levantamento de inventário consiste na identificação dos ativos pertencentes a gestão da concessionária, e no levantamento das seguintes informações: coordenadas geográficas, projetos originais, projetos de intervenções anteriores, históricos de acidentes, estudos geotécnicos etc.

Código do Ativo	Rodovia	Km	Pista	Coordenada Geográfica	Projetos Originais	Projetos de Intervenções Anteriores (reforço/adequação)	Histórico de Acidentes	Estudo Geotécnico
1	SP-999	010+300	Sul	22°55'47.17"S ; 47° 7'43.73"O	x			-
2	SP-999	012+800	Norte	22°55'47.17"S ; 47° 7'43.73"O		x	x	-
3	SP-999	015+700	Sul	22°55'47.17"S ; 47° 7'43.73"O	x		x	-
4	SP-999	025+300	Norte	22°55'47.17"S ; 47° 7'43.73"O		x	x	-
5	SP-999	030+450	Transversal	22°55'47.17"S ; 47° 7'43.73"O	x			-

Tabela 02 – Exemplo de levantamento do inventário

## Definir os critérios para classificação do risco

A definição dos critérios deve considerar as condições da região, as características estruturais e funcionais dos ativos e o apetite ao risco da empresa. Além disso, os critérios devem estar alinhados aos valores institucionais e à política de gestão de riscos.

ITEM	CARACTERÍSTICAS	AVALIAÇÃO			CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
1	Trem-tipo da OAE	1	2	3	1 - TB-45 / TB-36 Instrumentado 2 - TB-36 3 - TB-24 ou Desconhecido
2	Acesso para Inspeção	1	2	3	1 - Sem necessidade de acesso especial - Gabarito até 6m 2 - Andaime / Caminhão Munk / PTA - Gabarito de 6m a 10m 3 - Caminhão com Braço Articulado - Pontes ou Gabarito > 10m
3	Agressividade Ambiental	1	2	3	1 - Rural 2 - Urbano 3 - Agressivo
4	Impacto Operacional em caso de Colapso da OAE (Concessionária e Terceiros)	1	2	3	1 - Possibilidade de Desvio 2 - Paralisação parcial do tráfego 3 - Sem Desvios com perda de receita (região próxima a praças de pedágio)
5	Impacto Ambiental e danos materiais em caso de Colapso da OAE. Ruptura dos encontros	1	2	3	1 - Área afetada sem relevância ambiental e sem impacto no tráfego da rodovia. 2 - Área afetada com baixa relevância ambiental e poucas instalações próximas, onde, na maioria dos cenários de colapso, outras estruturas não são impactadas. 3 - Área afetada com relevância ambiental e/ou presença moderada de instalações, onde, na maioria dos cenários de colapso, outras estruturas são impactadas.
6	Repercussão em caso de Interrupção do Tráfego	1	2	3	1 - Baixo (VDM até 15.000) 2 - Média (VDM de 15.000 a 60.000) 3 - Alta (VDM maior que 60.000)
7	Extensão	1	2	3	1 - obras até 100m; 2 - obras de 100 a 300 m; 3 - acima de 300 m.
8	Orientação do tráfego	1	-	3	1 - Sentido Único (acima de 02 faixas de rol. + acostamento); 2 - Sentido Único (01 faixa de rol. + 02 faixas de seg.); 3 - Pista Mão Dupla (com ou sem acostamento).

Tabela 03 – Critérios para classificação do risco

Risco	Pontuação
Baixo	Até 8 pontos
Médio	9 - 16
Alto	17 - 24

Tabela 04 – Pontuação por nível de risco

## Inspeção cadastral (avaliação da condição dos ativos + características)

Conforme ABNT NBR 9452:2023 – Inspeção de pontes, viadutos e passarelas - Procedimento, a inspeção cadastral é a primeira inspeção a ser realizada em uma obra de arte especial, e deve ser efetuada após a conclusão de sua implantação ou assim que se integra a um sistema viário.

Essa inspeção também deve ser realizada quando houver alterações na configuração da obra, tais como: modificações em suas dimensões, reforço ou mudança no sistema estrutural.

No entanto, para compreender as condições de contorno de cada ativo, é essencial levantar todos os critérios de classificação de risco, conforme a Tabela 03.

Nº OAE	RODOVIA	DENOMINAÇÃO DA OAE	km	Pista	TIPO DE OAE	TIPOLOGIA ESTRUTURAL		CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS							
						TRANSVERSAL (SUPERESTRUTURA)	LONGITUDINAL (SUPERESTRUTURA)	Largura Útil (m)	Largura Total (m)	Comprimento da OAE (m)	Área (m²)	Quant. de Vãos (Un.)	Quant. de Vãos em Balanço (Un.)	Gabarito Vertical mínimo (m)	Sin. De Indicação de Gabarito?
1	SP-999	Passagem Inferior	010+300	Sul	Passagem Inferior	Greilha	Isostático	10,20	14,30	70,70	1011,01	2,00	N.A	5,86/5,85	Não
2	SP-999	Pontilhão	012+800	Norte	Pontilhão	Laje	Isostático	12,20	14,00	4,20	58,80	1,00	4,20	N.A	N.A
3	SP-999	Ponte sobre Rio Sarapuí	015+700	Sul	Ponte	Duas Vigas	Isostático	12,00	14,00	120,00	1680,00	1,00	2,00	N.A	N.A
4	SP-999	Ponte	025+300	Norte	Ponte	Duas Vigas	Isostático	12,15	14,35	115,00	1650,25	1,00	2,00	N.A	N.A
5	SP-999	Ponte	030+450	Transversal	Ponte	Seção Celular	Contínuos	12,15	14,05	320,00	4496,00	3,00	2,00	N.A	N.A
6	SP-999	Pontilhão	032+500	Sul	Pontilhão	Laje	Isostático	12,55	14,55	350,00	5092,50	1,00	N.A	N.A	N.A
7	SP-999	Pontilhão	032+500	Norte	Pontilhão	Laje	Isostático	11,95	13,95	450,00	6277,50	1,00	N.A	N.A	N.A
8	SP-999	Pontilhão	040+250	Norte / Sul	Pontilhão	Laje	Isostático	10,45	12,45	500,00	6225,00	1,00	N.A	N.A	N.A
9	SP-999	Ponte sobre Rio Div. Juquiá/Tapiraí	043+650	Norte / Sul	Ponte	Greilha	Isostático	10,40	12,10	325,00	3932,50	1,00	N.A	N.A	N.A
10	SP-999	Ponte sobre córrego	050+500	Transversal	Ponte	Duas Vigas	Isostático	13,10	14,00	387,00	5418,00	1,00	2,00	N.A	N.A

Tabela 5 – Exemplo tabela resumo – Inspeção Cadastral

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS						CARACTERÍSTICAS DE RISCO						
Laje de transição existente?	Passoio?	Tipo de Ap. Apoio	Juntas		Trem tipo (tf)	TIPO DE ACESSO	Agressividade Ambiental	Impacto Operacional em caso de Colapso da OAE (Concessionária e Terceiros)	Impacto Ambiental e danos materiais em caso de Colapso da OAE. Ruptura dos encontros	Repercussão em caso de Interrupção do Tráfego	Extensão	Orientação do tráfego
			Tipo	Comprimento								
Sim	Sim	Neoprene	Junta de dilatação	11,90	TB-45	Normal	Rural	Possibilidade de Desvio	Sem relev. Ambiental e sem impacto no tráfego	Baixo	Até 100m	Sentido único 1
N.I	N.A	Não	-	-	-	Normal	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Sem relev. Ambiental e sem impacto no tráfego	Médio	Até 100m	Sentido único 1
Não	Não	N.I	Junta de encontro	12,00	TB-36	Normal	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Sem relev. Ambiental e sem impacto no tráfego	Médio	entre 100 e 300m	Sentido único 1
Não	Não	N.I	Junta de encontro	12,15	TB-36	Normal	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Sem relev. Ambiental e sem impacto no tráfego	Médio	entre 100 e 300m	Sentido único 1
Não	Não	N.I	Junta de encontro	12,15	TB-36	Caminhão B.	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Baixa relev. Ambiental e poucas instalações próximas	Médio	Acima de 300m	Pista mão dupla
Não	Não	N.A	Junta de encontro	12,55	TB-36	Andaime	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Baixa relev. Ambiental e poucas instalações próximas	Alto	Acima de 300m	Sentido único 1
Não	Não	N.A	Junta de encontro	11,95	N.I.	Andaime	Urbano	Paralisação parcial do tráfego	Baixa relev. Ambiental e poucas instalações próximas	Alto	Acima de 300m	Sentido único 1
Não	Não	N.A	Junta de encontro	10,45	TB-36	Caminhão B.	Agressivo	Paralisação parcial do tráfego	Com rel. ambiental e presença de instalações	Alto	Acima de 300m	Sentido único 1
Não	Não	N.A	-	-	TB-36	Caminhão B.	Agressivo	Sem desvios com perda de receita	Com rel. ambiental e presença de instalações	Alto	Acima de 300m	Sentido único 2
Sim	Não	N.I	Junta de encontro	13,10	TB-36	Caminhão B.	Agressivo	Sem desvios com perda de receita	Com rel. ambiental e presença de instalações	Alto	Acima de 300m	Pista mão dupla

Tabela 6 - Exemplo tabela resumo – Inspeção Cadastral

## Elaboração da matriz de risco (característica x condição)

A elaboração da matriz de risco é o resultado do cruzamento entre as classificações conforme norma ou especificação técnica e o resultado do diagnóstico (mapeamento de risco).

Condição \ Característica	1 - Baixa	2 - Média	3 - Alta
1 - Baixa	<b>Baixo Risco</b> (Monitoramento regular)	<b>Baixo Risco</b> (Manutenção preventiva)	<b>Médio Risco</b> (Inspeção mais frequente)
2 - Média	<b>Baixo Risco</b> (Monitoramento)	<b>Médio Risco</b> (Manutenção corretiva planejada)	<b>Alto Risco</b> (Ações emergenciais)
3 - Alta	<b>Médio Risco</b> (Revisão estrutural necessária)	<b>Alto Risco</b> (Intervenção prioritária)	<b>Crítico</b> (Risco iminente – Intervenção urgente)

Tabela 07 – Matriz de risco

Exemplo de compatibilização entre a classificação conforme NBR 9452:2023 e o grau de risco da matriz.

Grau de risco	Classificação Conforme NBR 9452:2023
Baixo	4 e 5
Médio	2 e 3
Alto	0 e 1

Tabela 08 – Grau de Risco x Classificação NBR 9452:2023

Com a matriz definida, é possível identificar os ativos prioritários. A partir disso, deve-se elaborar a estratégia de manutenção, considerando tanto o risco dos ativos quanto os parâmetros contratuais a serem atendidos.

### **Monitoramento**

Essa etapa abrange as inspeções rotineiras e especiais (contratuais) e tem como objetivo avaliar o desempenho dos ativos submetidos à manutenção. Além disso, permite a identificação de riscos com base na condição física das estruturas, garantindo um acompanhamento contínuo e embasando a tomada de decisões para intervenções futuras.

### **Inspeção Rotineira**

A inspeção rotineira é um processo sistemático e periódico realizado para monitorar as condições estruturais, funcionais e de durabilidade das OAEs, com o objetivo de identificar falhas ou degradações que possam comprometer a integridade da estrutura e a segurança dos usuários.

Segundo a ABNT NBR 9452:2023, a inspeção rotineira é realizada de forma visual, com ou sem a utilização de equipamentos e/ou recursos especiais para análise ou acesso, e realizada não superior a um ano em relação à inspeção anterior, ou conforme requisitos contratuais. Na inspeção rotineira deve ser verificada a evolução de anomalias já observadas em inspeções anteriores, bem como novas ocorrências, reparos e/ou recuperações efetuadas no período.

No modelo de ficha apresentado no Anexo B da NBR 9452:2023, deve conter as informações de identificação e localização, histórico das inspeções (considerando a última atualização por tipo), descrição das intervenções executadas no último período e ou em andamento, registro das manifestações patológicas identificadas/mapeadas no momento da inspeção, classificação da OAE (conforme Seção 5 da norma referida neste parágrafo) e registro fotográfico.

### **Inspeção Especial**

A inspeção especial é um tipo de verificação mais detalhada e aprofundada realizada quando há suspeitas de danos graves ou quando a inspeção rotineira não é suficiente para avaliar com precisão a condição da obra. Esse tipo de inspeção é essencial para identificar problemas ocultos que podem não ser visíveis durante as inspeções regulares.

Segundo a ABNT NBR 9452:2023, a inspeção especial deve ter uma periodicidade de cinco anos, podendo ser postergada para até oito anos, desde que se enquadre concomitantemente aos seguintes casos:

- a) obras com classificação de intervenção de longo prazo (notas de classificação 4 e 5);
- b) obras com total acesso a seus elementos constituintes na inspeção rotineira.

Entretanto, é importante ressaltar que essa premissa deve ser avaliada conforme as diretrizes estabelecidas pelo órgão regulador responsável por este ativo. Em casos de estruturas sob gestão de grupos privados, a inspeção especial pode ser antecipada, dependendo da classificação atribuída na inspeção rotineira. Nesse caso, a inspeção especial pode ser realizada em um prazo inferior a 5 anos.

A inspeção especial deve ser pormenorizada e contemplar mapeamento gráfico e quantitativo das anomalias de todos os elementos aparentes e/ou acessíveis da OAE, com o intuito de formular o

diagnóstico e prognóstico da estrutura. Pode ser necessária a utilização de equipamentos especiais para acesso a todos os componentes da estrutura, lateralmente e sob a obra e, se for o caso, internamente, no caso de estruturas celulares.

Para elementos submersos, a inspeção subaquática deve ser utilizada.

O modelo para emissão deste relatório está detalhado no Anexo D da ABNT NBR 9452:2023.

### Avaliação do desempenho dos ativos

A avaliação do desempenho dos ativos é fundamental para a gestão estratégica das OAEs. Nessa etapa, verifica-se o cumprimento do plano de manutenção do período anterior e a conformidade com os parâmetros contratuais.

Para essa análise, utiliza-se o Indicador de Manutenção (IDM), que mensura a execução do plano de manutenção ao comparar a linha base com o que foi efetivamente realizado. Caso o cronograma não seja integralmente atendido, as atividades pendentes são registradas como backlog e incorporadas ao novo plano de manutenção.

Além de garantir o acompanhamento do desempenho, essa abordagem permite avaliar a efetividade das ações implementadas e promove o aprendizado contínuo da equipe de manutenção.

### Geração de KPIs

Os indicadores gerados na etapa de monitoramento resultam das inspeções rotineiras, cadastrais e especiais realizadas no período. Eles refletem o nível de risco dos ativos com base nas classificações estabelecidas por especificações técnicas, normas da ABNT e do DNIT.



Figura 1 – Dashboard de riscos (Índice de Desempenho de Risco – I.D.R.)

Também são utilizados indicadores de performance, que comparam os resultados das campanhas atual e anterior. Essa análise auxilia na avaliação da assertividade da estratégia adotada.

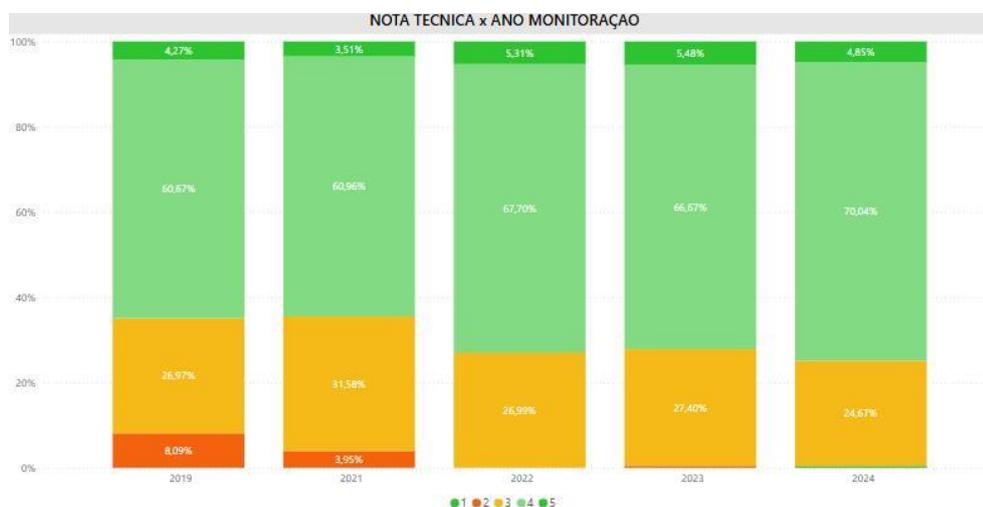


Figura 2 – Gráfico comparativo - campanha atual x campanha anterior

## Estratégia de manutenção

Essa etapa consiste na definição das ações de manutenção com base na integração dos parâmetros contratuais exigidos para o período e na priorização dos ativos de maior risco, conforme os resultados das inspeções cadastrais e/ou rotineiras e especiais. Além disso, considera a alocação eficiente dos recursos disponíveis para cada unidade, garantindo a otimização das intervenções e a manutenção da segurança estrutural.

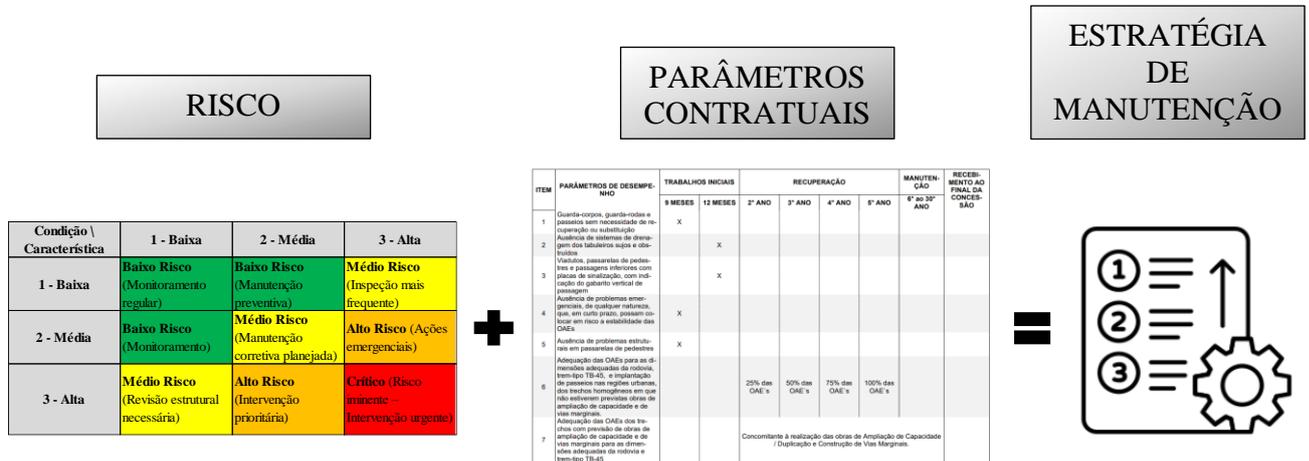


Figura 3 – Estratégia de manutenção

## Critérios para priorização:

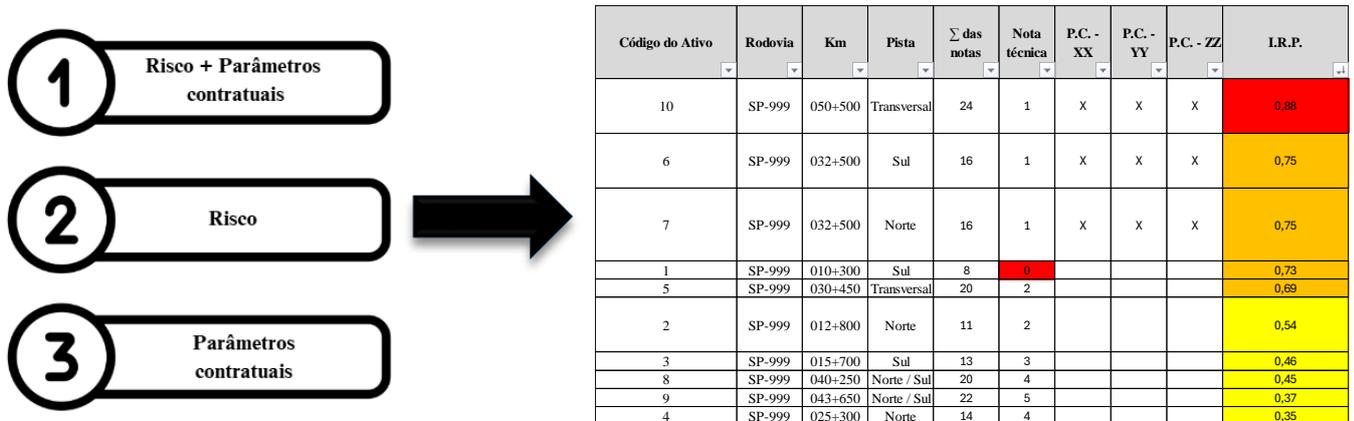


Figura 4 – Critérios de priorização

## Modelagem Matemática

### Normalização das Variáveis

$$Cn = \frac{5 - c}{5} \text{ (Quanto maior a condição, maior o risco)}$$

$$Pn = \frac{P}{24} \text{ (Quanto maior a pontuação, maior o risco)}$$

Cálculo do Índice de Risco Ponderado

$$IRP = Wc \times Cn + Wp \times Pn$$

Wc e Wp são pesos que ajustam a importância relativa da condição e das características dos ativos.

Índice de Risco Ponderado	Classificação do Risco
<b>IRP <math>\geq</math> 0,3</b>	<b>Baixo</b>
<b>0,3 &lt; IRP <math>\leq</math> 0,6</b>	<b>Médio</b>
<b>0,6 &lt; IRP <math>\leq</math> 0,85</b>	<b>Alto</b>
<b>IRP &gt; 0,85</b>	<b>Crítico</b>

Tabela 09 – Classificação do Risco

Código do Ativo	Rodovia	Km	Pista	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Critério 5	Critério 6	Critério 7	Critério 8	$\Sigma$ das notas	Nota técnica	I.R.P.
10	SP-999	050+500	Transversal	3	3	3	3	3	3	3	3	24	1	0,88
6	SP-999	032+500	Sul	1	2	2	2	2	3	3	1	16	1	0,75
7	SP-999	032+500	Norte	1	2	2	2	2	3	3	1	16	1	0,75
1	SP-999	010+300	Sul	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0,73
5	SP-999	030+450	Transversal	3	3	2	2	2	2	3	3	20	2	0,69
2	SP-999	012+800	Norte	1	1	2	2	1	2	1	1	11	2	0,54
3	SP-999	015+700	Sul	2	1	2	2	1	2	2	1	13	3	0,46
8	SP-999	040+250	Norte / Sul	2	3	3	2	3	3	3	1	20	4	0,45
9	SP-999	043+650	Norte / Sul	2	3	3	3	3	3	3	2	22	5	0,37
4	SP-999	025+300	Norte	3	1	2	2	1	2	2	1	14	4	0,35

Tabela 10 – Exemplo planilha de análise estatística

Observação: Recomenda-se um refinamento na análise estatística, especialmente na definição dos pesos utilizados no cálculo do índice de risco ponderado, pois esses valores podem variar conforme as amostras.

### Planejamento Orçamentário

O planejamento orçamentário deve ser estruturado com base na estratégia definida para cada unidade, priorizando a alocação eficiente de recursos financeiros e operacionais.

As inspeções especiais são fundamentais nesse processo, pois detalham os serviços a serem executados. Quando as informações não forem suficientemente maduras para um orçamento preciso, os custos devem ser estimados com base nas atividades previstas, considerando o histórico de escopos similares.

O planejamento orçamentário pode variar entre empresas, sendo elaborado anualmente, bianualmente ou quinquenalmente.

### Plano de manutenção

O plano de manutenção consiste na elaboração e formalização de um cronograma de atividades, alinhado com as unidades responsáveis. Além disso, envolve o acionamento das equipes encarregadas pela execução das intervenções, garantindo a organização e a eficiência das ações de manutenção.

### Cronograma de recuperação

O cronograma de recuperação deve detalhar todas as atividades necessárias para a manutenção adequada dos ativos. Sua elaboração deve ser conduzida por um profissional sênior, garantindo precisão e alinhamento com a estratégia de manutenção.

O documento deve incluir indicadores (físico x financeiros) individuais por ativo e um indicador geral da unidade, permitindo identificar manutenções que impactam a performance global. Além disso, é fundamental estabelecer uma governança de agendas para acompanhar as execuções e um fluxo de gestão de mudanças para ajustar a estratégia quando necessário.

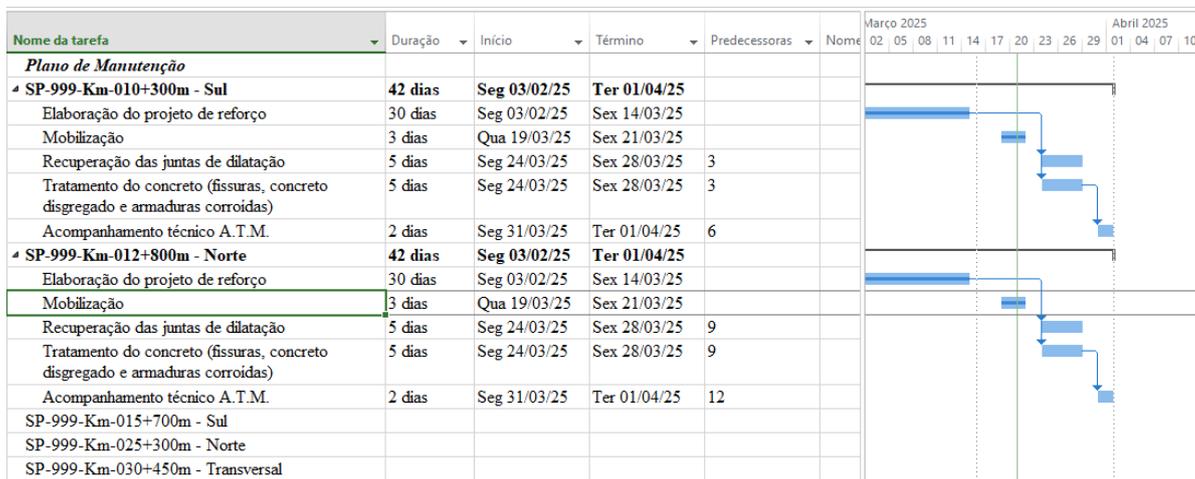


Tabela 11 – Exemplo de cronograma de recuperação

### Acompanhamento técnico da manutenção

Essa etapa envolve o monitoramento da execução das ações previstas nos cronogramas, com o objetivo de identificar inconsistências e possíveis desvios. Além disso, desempenha um papel fundamental na elaboração de planos de ação para corrigir essas não conformidades e no acionamento do procedimento de análise de falhas, garantindo a efetividade das intervenções e a melhoria contínua do processo de manutenção.

### Acionamento do procedimento de análise de falhas

O procedimento de análise de falhas deve ser acionado para todos os eventos os quais a performance projetada para o ativo ou elemento não foi atingida. Além disso, caso seja identificada a necessidade de realizar uma análise de falha devido a solicitação da Unidade ou ocorrências anormais em um período específico, será realizada uma análise de falha extraordinária.

O processo de análise de falha corrobora para a compreensão das causas raízes, além de promover a melhoria contínua do processo de gestão.

### Elaboração de planos de ação para correção de desvios

Quando houver atrasos no cronograma, inconsistências nas metodologias de manutenção ou desvios que comprometam o alcance das metas, deve-se elaborar um plano de ação detalhado. Esse plano deve estabelecer medidas corretivas para restabelecer os prazos acordados, garantindo uma execução segura e de qualidade.

A ferramenta recomendada para estruturar esses planos é o 5W2H, que orienta a definição clara das ações por meio de sete elementos essenciais:



Figura 5 – Ferramenta 5W2H

## Processos complementares

### Handover de projetos

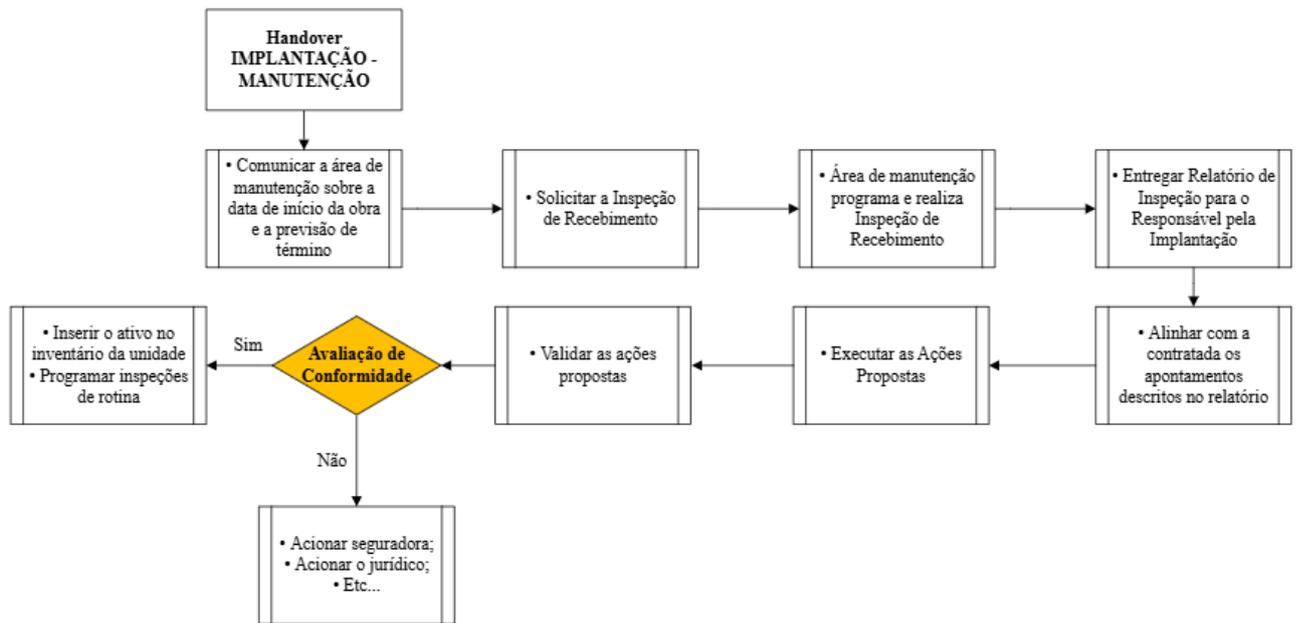


Figura 6 – Handover de Projetos

### Fluxo de alteração das configurações dos ativos

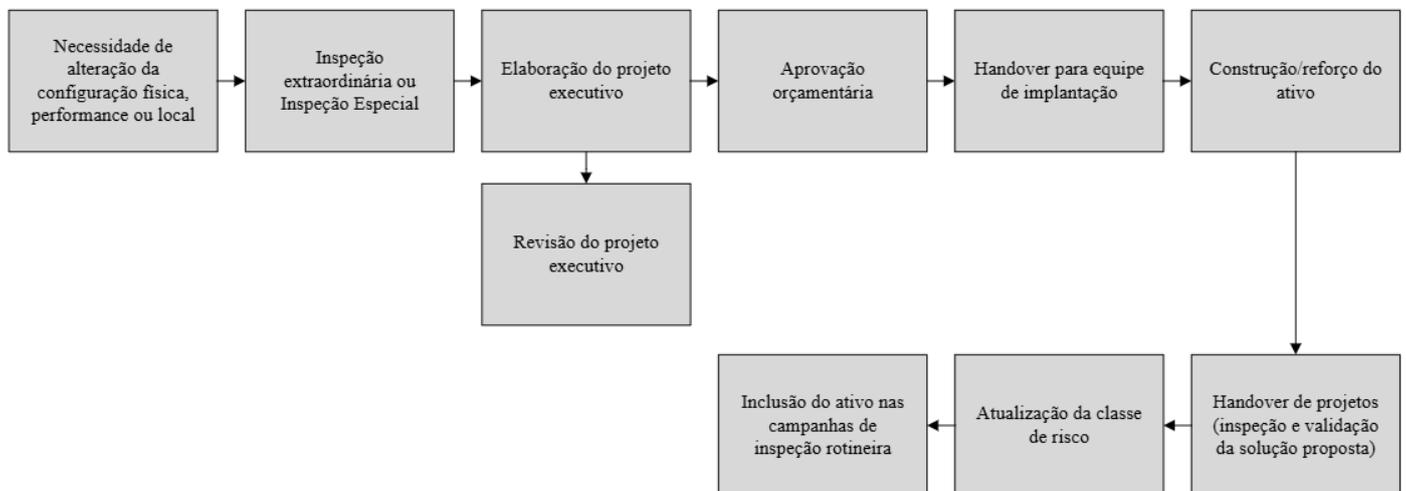


Figura 6 – Fluxo de alteração das configurações dos ativos

## Fluxo de atualização do dashboard de riscos (Índice de Desempenho de Risco – I.D.R.)

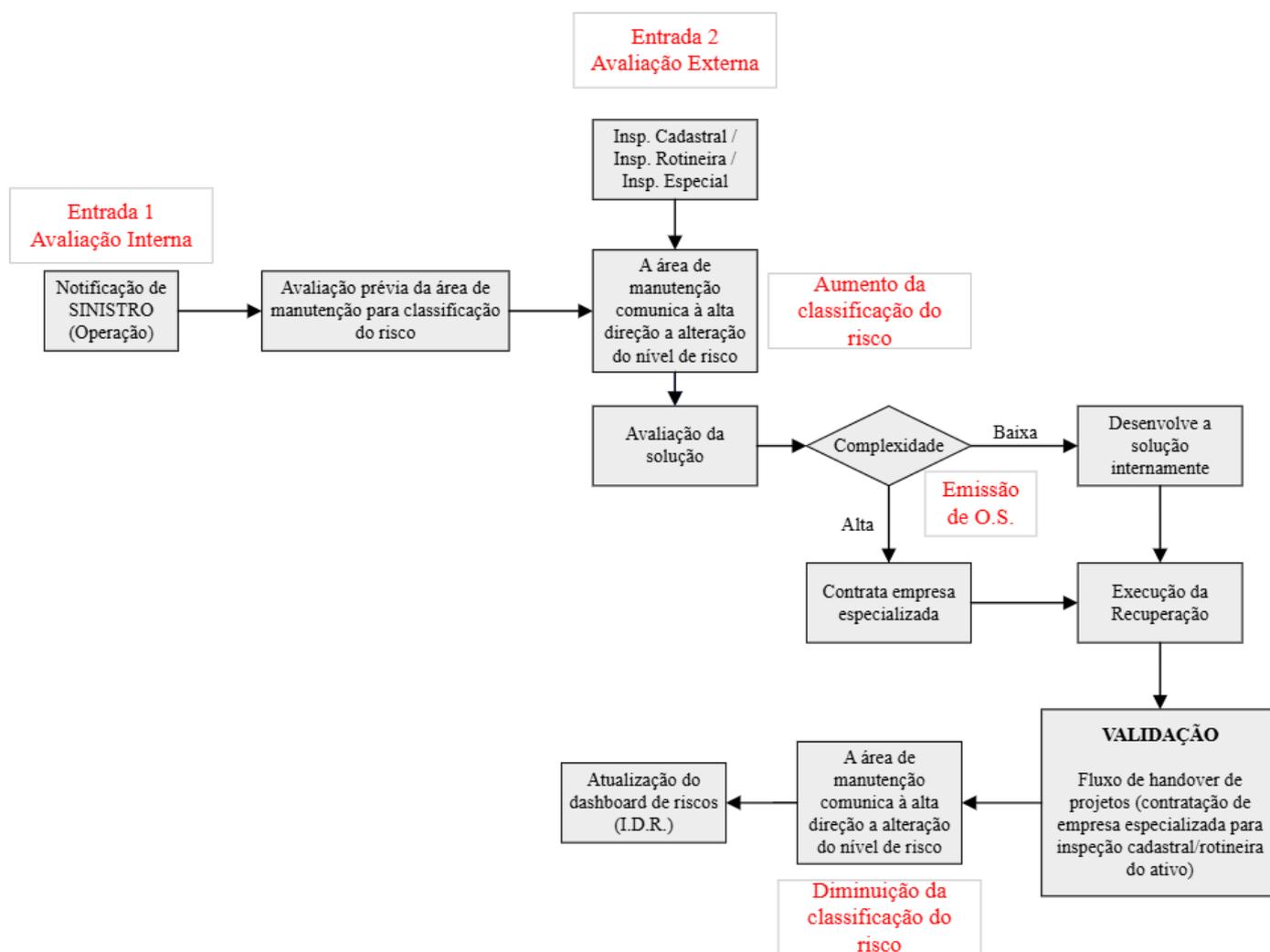


Figura 8 – Fluxo de atualização do dashboard de riscos

### Conclusões

A gestão estratégica de OAEs em concessões rodoviárias permite a avaliação contínua da condição estrutural dos ativos e a definição de estratégias de manutenção mais eficazes. O modelo apresentado demonstra que a priorização baseada em risco e a alocação eficiente de recursos garantem intervenções assertivas, assegurando a durabilidade das estruturas e a conformidade regulatória.

Essa metodologia está fundamentada no ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), garantindo um processo contínuo de melhoria. A adoção de inspeções sistemáticas, aliada ao monitoramento contínuo, possibilita ajustes nas estratégias de manutenção, reduzindo riscos e otimizando investimentos. Dessa forma, reforça-se a importância de uma abordagem estruturada e baseada em dados para garantir a segurança operacional e a sustentabilidade da infraestrutura viária.

### Referências

ABNT NBR 9452:2023 - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas — Procedimento  
DNIT 010/2024 – PRO - Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento  
ET-00.000.000-0-C21 / 002 - CONTROLE DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – ARTESP  
Project Management Institute – 2021. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide - 7th ed.)*