



26º Encontro Nacional de Conservação Rodoviária (ENACOR) 49ª Reunião Anual de Pavimentação (RAPV)

INSPEÇÕES EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DA MALHA RODOVIÁRIA DO ESPÍRITO SANTO

Mariana Maretto Motta¹; Isis Cler Depolli²; Pedro Henrique Avancini Guimarães³ & Maria Juliana Anastácio Santana⁴

RESUMO

O Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo (DER-ES), a fim de levantar a atual situação de todas as Obras de Arte Especiais (OAE) existentes na malha rodoviária sob sua administração, realizou a contratação de serviços técnicos especializados de pesquisa, cadastro, inspeção cadastral e avaliação de todas as pontes com base na ABNT NBR 9452 (2019), DNIT 010 PRO (2004) e no Manual de Inspeções de Pontes Rodoviárias – DNIT. As inspeções que estão sendo realizadas consistem na verificação visual das características geométricas e estruturais, das manifestações patológicas e das anomalias nas estruturas e em seus elementos. A partir dos resultados está sendo elaborado um plano de manutenção e reabilitação das estruturas. Até o momento, 722 pontes já foram inspecionadas por todo o estado, indicando desde estruturas em excelentes condições até obras com riscos iminentes de colapso. A maior parte das OAE vistoriadas foram classificadas com condição de estabilidade boa e aparentemente boa, sendo observado que as estruturas com notas inferiores, classificadas como precárias e sofríveis, estão concentradas na região Sul do estado. Ações urgentes foram planejadas e estão sendo executadas para os casos mais graves. Para as estruturas com danos mais brandos estão sendo elaboradas planilhas, que objetivam a contratação de serviços de manutenção e conservação. O DER-ES visa manter um monitoramento regular das pontes sob sua responsabilidade, via inspeções regulares a fim de garantir a segurança e a funcionalidade interrompida da malha rodoviária estadual.

PALAVRAS-CHAVE: Pontes; inspeção cadastral; conservação; manutenção.

ABSTRACT

The Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo (DER-ES), in order to survey the current situation of all bridges existing on the state highway network under its administration, contracted specialized technical services for research, registration, cadastral inspection and evaluation of all bridges based on ABNT NBR 9452 (2019), DNIT 010 PRO (2004) and the Manual de Inspeções de Pontes Rodoviárias – DNIT. The inspections being carried out consist of visual verification of geometric and structural characteristics, pathological manifestations and anomalies in the structures and their elements. Based on the results, a maintenance and rehabilitation plan for detected defects and pathologies is being drawn up. To date, 722 bridges have been inspected across the state, indicating everything from structures in excellent condition to works with imminent risk of collapse. Most of the bridges inspected were classified as having good and apparently good stability conditions. The majority of works with lower grades, classified as precarious and poor, are concentrated in the southern region of the state. In view of this, urgent actions have been planned and are being carried out for the most serious cases. For structures with milder damage, spreadsheets are being prepared to contract maintenance and conservation services. DER-ES aims to maintain regular monitoring of the bridges under its responsibility, via regular inspections in order to guarantee the safety and uninterrupted functionality of the state road network.

KEY WORDS: Bridges; cadastral inspection; conservation; maintenance

¹DER-ES, Av. Marechal Mascarenhas de Moraes 1501 - Ilha de Santa Maria, Vitória - ES, 29.051-015, e-mail: mariana.motta@der.es.gov.br; ³pedro.guimaraes@der.es.gov.br; ⁴mariajulianaanastacio@yahoo.com.br

²IFES-ES, Rodovia BR-381 799 – Santa Luzia, Nova Venécia – ES, 29.830-000, e-mail: isiscler@gmail.com;



INTRODUÇÃO

No início do século XX, o Estado do Espírito Santo contava com 24 municípios e uma população de aproximadamente 209 mil habitantes. A principal concentração populacional estava localizada no Sul, devido aos prósperos anos da cafeicultura, que se estenderam até a década de 1960. O Norte do estado era a região menos povoada. A primeira ponte da região só foi construída em 1928 sobre o Rio Doce (A GAZETA, 2019).

É evidente que estruturas mais antigas demandam ações de manutenção mais intensivas para garantir sua segurança e funcionalidade, portanto, observou-se que a infraestrutura rodoviária da região Sul do estado esteja sob condições funcionais inferiores se comparada a do Norte, cujas rodovias foram construídas mais recentemente à medida que a região se desenvolvia, possuindo estrutura mais moderna e resistente, essas foram projetadas levando-se em consideração padrões de engenharia mais atualizados e materiais mais duráveis, resultando em uma necessidade menor de manutenção em comparação com suas contrapartes no Sul.

As normas ABNT 9452 (2023) e a DNIT 010 PRO (2004) estabelecem os tipos de inspeções necessárias em todas as fases da vida de uma Obra de Arte Especial (OAE). Essas inspeções podem ser: cadastral, realizada para avaliar as características iniciais da estrutura; rotineira, ocorre regularmente para identificar problemas ao longo do tempo; especial, para situações específicas que demandam atenção; e a extraordinária, para emergências ou problemas graves.

O monitoramento contínuo da condição das obras é crucial para garantir a segurança e a continuidade do uso das rodovias. A curva Pavlovsky e Frolov (curva PF) caracteriza o comportamento do ativo ao longo do tempo e o tipo de manutenção a ser dado, considerando a falha funcional e potencial do mesmo. A luz desse conceito gráfico, compreende-se que quanto mais se adia ou negligencia a manutenção das obras de infraestrutura, maiores são os custos e os transtornos para corrigir as manifestações patológicas. Com o objetivo de avaliar a situação atual e elaborar um plano de manutenção para as OAE, o Departamento de Edificações e Rodovias do Espírito Santo (DER-ES) contratou serviços técnicos especializados de pesquisa, cadastro, inspeção cadastral e avaliação de todas as 850 pontes da malha rodoviária estadual, de norte ao sul do estado. A contratação envolve dois produtos: produto 1 — que consiste principalmente no cadastro das OAEs — e produto 2, que fornece informações sobre as condições, o estado de conservação e as indicações dos serviços de reparo necessários.

Diante de um cenário econômico que impede a realização de serviços de manutenção e conservação em todas as estruturas, as informações levantadas a partir destas inspeções permitem a criação de uma ordem de priorização para aplicação dos recursos disponíveis. Assim, tendo sido inspecionadas 84,94% das pontes, o órgão objetiva, a curto prazo, a realização de ações de reparo e recuperação nas situações mais críticas — ações estas que já estão em andamento — e, a longo prazo, a criação e aplicação de um plano de manutenção e reabilitação das estruturas.

METODOLOGIA DAS INSPEÇÕES

A classificação das OAE envolve a avaliação de sua condição atribuindo notas de 1 a 5 ao aspecto funcional, estrutural e de durabilidade, refletindo a gravidade dos problemas identificados e orientando a priorização de intervenções, conforme apresentado na Tabela 1.



Tabela 1: Classificação da OAE segundo parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade. (Adaptado de DNIT, 2004)

Nota	Danos no elemento / Insuficiência estrutural	Ação corretiva	Condições estabilidade	Classificação das condições da ponte
5	Não há danos nem insuficiência estrutural.	Nada a fazer.	Boa	Obra sem problemas.
4	Há alguns danos, mas não há sinais de que estejam gerando insuficiência estrutural.	Nada a fazer apenas serviços de manutenção.	Boa	Obra sem problemas importantes.
3	Há danos gerando alguma insuficiência estrutural, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra.	A recuperação da obra pode ser postergada, devendo-se, porém, neste caso, colocar-se o problema em observação sistemática.	Boa aparentemente	Obra potencialmente problemática. Recomenda-se acompanhar a evolução dos problemas através das inspeções rotineiras.
2	Há danos gerando significativa insuficiência estrutural na ponte, porém não há ainda, aparentemente, um risco tangível de colapso estrutural.	A recuperação (geralmente com reforço estrutural) da obra deve ser feita no curto prazo.	Sofrível	Obra problemática. Postergar demais a recuperação da obra pode levá-la a um estado crítico. Inspeções intermediárias são recomendáveis para monitorar os problemas.
1	Há danos gerando grave insuficiência estrutural na ponte; o elemento em questão encontra-se em estado crítico, havendo um risco tangível de colapso estrutural.	A recuperação (geralmente com reforço estrutural) - ou em alguns casos, substituição da obra - deve ser feita sem tardar.	Precária	Obra crítica. Pode configurar uma situação de emergência, podendo a recuperação da obra ser acompanhada de medidas preventivas especiais

Obs: A nota final da ponte corresponde a menor dentre as notas recebidas pelos seus elementos com função estrutural.

Após recebimento dos produtos da inspeção cadastral, realizou-se uma análise da condição de cada estrutura, de seus elementos estruturais e das patologias observadas em cada um deles. Seguindo a metodologia proposta no Programa de Recuperação de Obras de Arte Especiais (Proarte) do DNIT, foram criados três índices, funcional, estratégico e operacional relacionado, respectivamente, nota técnica da estrutura e o volume médio diário (VMD) do trecho, situação da via – duplicada, pavimentada, leito natural, etc – e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e VMD do trecho e o VMD máximo em trecho estadual. A partir destes índices criou-se uma ordem de priorização das estruturas e, caso a caso, seguindo esta ordem, são definidas as ações a serem tomadas.

MALHA RODOVIÁRIA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Análise Hidrográfica e Topográfica Do Espírito Santo

De acordo com o Plano Estadual de Recurso Hídricos do Espírito Santo (2020), nas regiões Norte e Noroeste do estado, tem-se uma baixa incidência de chuvas, o que contribui para a ocorrência de um balanço hídrico insuficiente, ou seja, a quantidade de água necessária para as diversas atividades é menor que a quantidade de água disponível nas bacias hidrográficas. Enquanto que nas bacias do Sul do estado, quase todos os anos, observa-se eventos de inundações devido a fortes chuvas, com prejuízos para muitas pessoas e para as atividades produtivas, além de darem causa para patologias nas estruturas. Com relação a topografia, apresentada na Figura 1, pode-se notar que na região Sul do estado do Espírito Santo há predominância de relevo montanhoso e acidentado, caracterizado pelas serras e planaltos que se estendem ao longo dessa região. Essas áreas são marcadas por altitudes mais elevadas, vales profundos e rios sinuosos. Por outro lado, a topografia do Norte do estado é geralmente mais suave e menos acidentada em comparação com a do Sul. Nessa região, as colinas e pequenas elevações são mais predominantes.

A topografia montanhosa e hidrografia da região sul apresenta desafios significativos para a construção e manutenção de obras de infraestrutura. Além disso, deslizamentos de terra, quedas de rochas e erosão podem danificar as obras de arte especiais exigindo reparos constantes para garantir a segurança dos usuários.

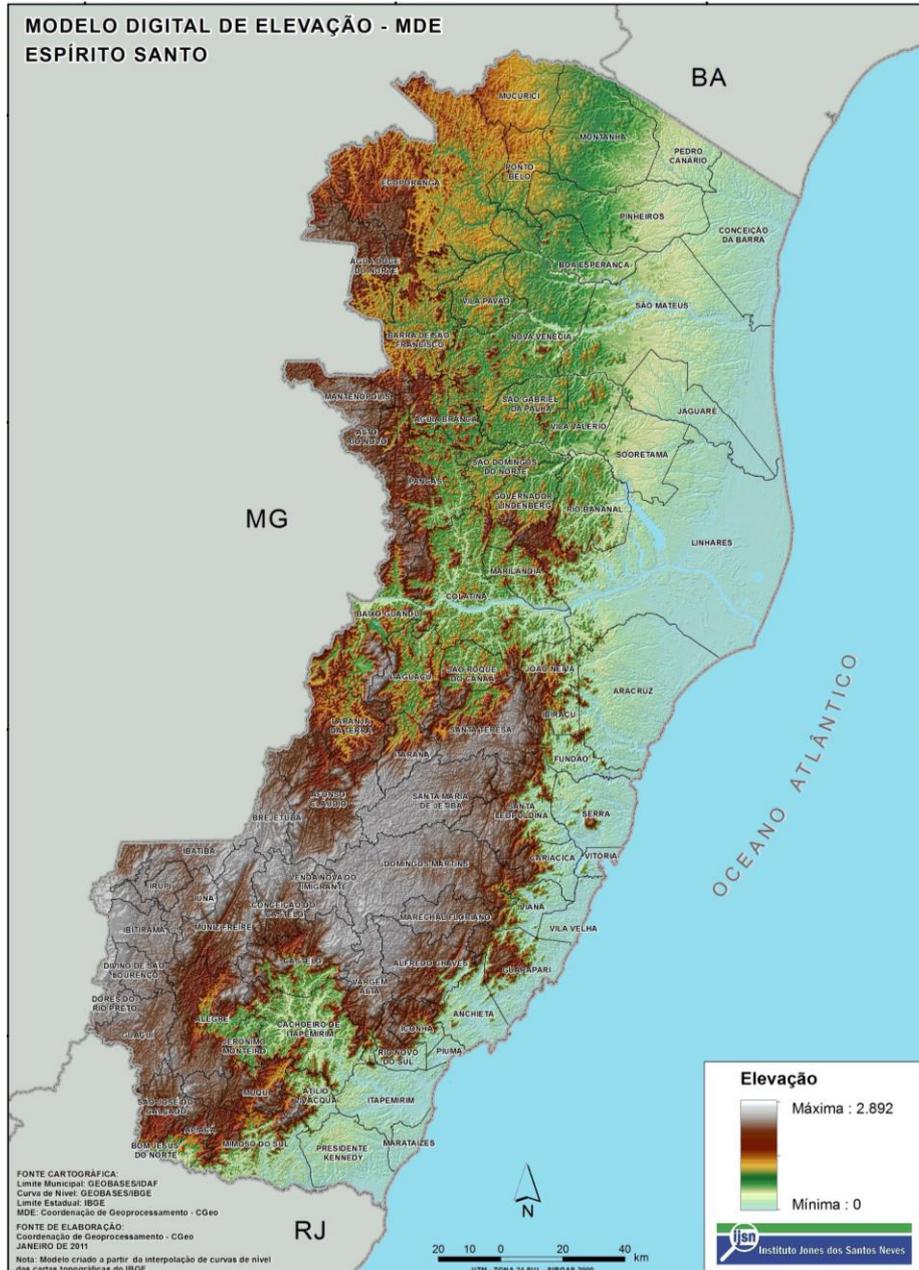


Figura 1. Mapa de elevação do Espírito Santo. (INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES, 2011)

Sistema Rodoviário Do Estado Do Espírito Santo

O DER-ES, órgão gerenciador da malha rodoviária estadual, possui sua estrutura organizacional desconcentrada, tem sede e foro na Cidade de Vitória e atuação em todo o estado do Espírito Santo. A fim de se fazer presente em todo o estado, existem as Superintendências Executivas Regionais (SR), as quais competem, dentre outras atribuições, o gerenciamento dos trechos das rodovias estaduais que se encontram na sua área de atuação e abrangência. A seguir tem-se, na Figura 2, o mapa que demarca as áreas de abrangência de cada SR.

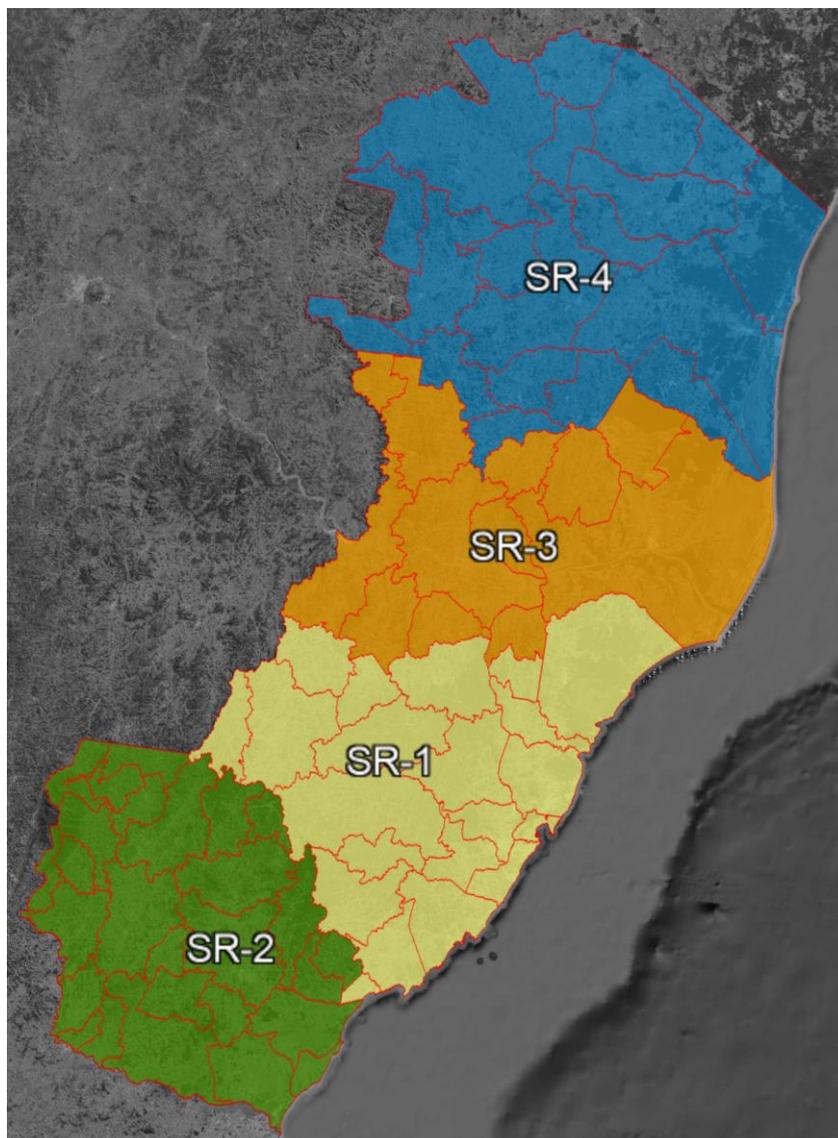


Figura 2. Mapa da área de atuação e abrangência das Superintendências Executivas Regionais. (DER-ES, 2021)

Segundo dados do DER-ES, o estado do Espírito Santo possui 107 rodovias estaduais, totalizando aproximadamente 5.758,83 km. Na Tabela 2 apresenta-se a distribuição das rodovias estaduais por região e a situação física das rodovias existentes por região.

Tabela 2. Malha Rodoviária Estadual. (DER-ES, 2024)

Unidade administrativa	Situação Física (km)				Total*	Área total (km ²)
	PAV	LEN	DUP	EOP		
SR-1	924,46	471,96	46,88	32,56	1.475,86	10.745,01
SR-2	1.087,73	294,88	11,77	90,98	1.485,37	9.802,62
SR-3	789,94	455,42	0,00	40,73	1.286,09	9.947,30
SR-4	924,42	521,23	6,15	59,72	1.511,51	15.579,51
Total (km) - ES	3.726,55	1.743,49	64,80	223,99	5.758,83	46.074,45

Legenda:
PAV – Pavimentada; LEN - Leito natural; DUP – Duplicada; EOP - Em obras de pavimentação
* Tem-se 678,45 km de rodovia planejada que deverá ser construída nos próximos anos que não constam nessa tabela.



A partir da tabela apresentada é possível notar que a densidade rodoviária (km/km²) existente no Centro (SR-1 - 13,74 km/km²) e Sul (SR-2 – 15,15 km/km²) do estado é maior do que a existente no Norte (SR-3 – 12,93 km/km² e SR-4 – 9,70 km/km²). Atualmente o estado tem 64,71% das suas Rodovias pavimentadas; 30,28% estão em Leito Natural; 1,13% das rodovias são duplicadas e 3,89% estão em obras de pavimentação.

ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS INSPEÇÕES DAS PONTES

Tem-se aproximadamente, na malha rodoviária estadual, 850 pontes. Das quais 722 já foram inspecionadas até a presente data.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de estruturas classificadas com cada uma das notas técnicas. Até então, a nota mais atribuída às OAE foi 4, que corresponde a 309 (42,80%) das 722 pontes vistoriadas; essa nota caracteriza obras em *boas* condições, sem problemas importantes, cujos danos não incorrem em insuficiência estrutural. A segunda nota mais atribuída foi 3, correspondendo à 272 obras (37,67%); caracterizadas como *boa aparentemente*, tratam-se de obras problemáticas que devem ser observadas de maneira sistemática e recuperadas sem demora.

Tabela 3: Quantitativo por nota das OAE presentes na malha rodoviária estadual já vistoriadas. (DER-ES, 2024)

NOTA	QUANTITATIVO ESTADUAL POR NOTA (Q.E.)
1	12 (1,66%)
2	97 (13,43%)
3	272 (37,67%)
4	309 (42,80%)
5	32 (4,43%)
QUANT. ESTADUAL TOTAL (Q.E.T)	722 (100%)

Na e tem-se a distribuição das OAE dentro do estado, conforme cadastro realizado. A região Central (SR1 – 30,19%) e Sul (SR2 – 29,64%) do estado correspondem juntas a 432 (59,83%) do total. A menor concentração de OAE está, como esperado, na região Norte SR3 – 18,14% e SR4 – 22,02%. Esse cadastro evidencia a maior densidade de infraestrutura rodoviária na região Central e Sul, que se deve a causas explicadas anteriormente, como ordem de povoamento, topografia e hidrografia dessas regiões.

Tabela 4: Apresentação das OAE vistoriadas por Superintendência Regional (SR) e relação entre o Quantitativo Regional Total (Q.R.T.) e o Quantitativo Estadual Total (Q.E.T.). (DER-ES, 2024)

SR	QUANTITATIVO REGIONAL TOTAL (Q.R.T)
1	218 (30,19%)
2	214 (29,64%)
3	131 (18,14%)
4	159 (22,02%)
QUANT. ESTADUAL TOTAL (Q.E.T)	722 (100%)

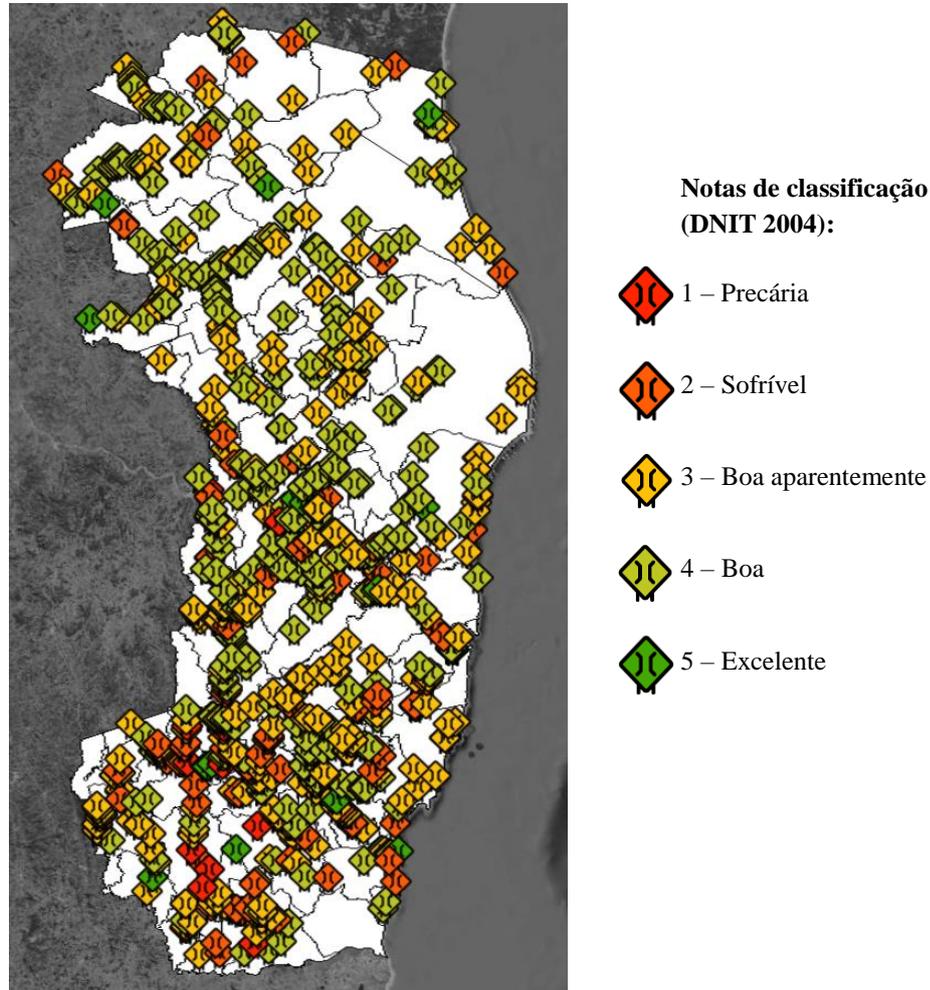


Figura 3. Mapa de localização e condição das 722 OAE inspecionadas. (DER-ES, 2024)

A Tabela 5 apresenta-se a distribuição das OAE por notas e por região, onde se constata que 57 (52,29%) de todas as OAE com nota 1 e 2 (109 pontes) estão na região Sul do estado, seguida da região Central (SR-1) que concentra 30 (27,52%) das estruturas nessas condições. Na região Norte a SR-3 e a SR-4 possuem, cada, 11 obras (10,09%) com essas classificações. Por outro lado, com relação às pontes em boas condições (notas 4 e 5) de um total de 341, tem-se que 75 (21,99%) estão na SR-3, 94 (27,57%) na SR-4, 104 (30,5%) na SR-1 e 68 pontes (19,94%) na SR-2.

Tabela 5: Distribuição das OAE por notas e por região. Relação entre o Quantitativo Regional (Q.R.) por nota e o Quantitativo Regional Total (Q.R.T.). (DER-ES, 2024)

NOTA	QUANTITATIVO REGIONAL (Q.R.) POR NOTA			
	SR-1	SR-2	SR-3	SR-4
1	0 - (0%)	9 - (4,21%)	2 - (1,53%)	1 - (0,63%)
2	30 - (13,76%)	48 - (22,43%)	9 - (6,87%)	10 - (6,29%)
3	84 - (38,53%)	89 - (41,59%)	45 - (34,35%)	54 - (33,96%)
4	94 - (43,12%)	56 - (26,17%)	71 - (54,20%)	88 - (55,35%)
5	10 - (4,59%)	12 - (5,61%)	4 - (3,05%)	6 - (3,77%)
QUANT. REGIONAL TOTAL (Q.R.T.)	218 - (100%)	214 - (100%)	131 - (100%)	159 - (100%)



Em síntese, os dados apresentados na Tabela 6 evidenciam uma disparidade significativa na distribuição das condições das OAE entre as distintas regiões do estado. A região Sul se destaca por concentrar a maioria das obras com classificações inferiores em razão de fatores como a ordem de povoamento, topografia e hidrografia dessa região

Tabela 6: Relação percentual entre o Quantitativo Regional (Q.R.) e o Quantitativo Estadual (Q.E.). (DER-ES, 2024)

NOTA	RELAÇÃO ENTRE Q.R. E Q.E			
	SR-1	SR-2	SR-3	SR-4
1	0,00%	75,00%	16,67%	8,33%
2	30,93%	49,48%	9,28%	10,31%
3	30,88%	32,72%	16,54%	19,85%
4	30,42%	18,12%	22,98%	28,48%
5	31,25%	37,50%	12,50%	18,75%
QRT	30,19%	29,64%	18,14%	22,02%

Pontes Nota Técnica Geral 1

As pontes nessas condições apresentam diversas manifestações patológicas. Na superestrutura cita-se a grande ocorrência de fissuração e a desagregação do concreto, que gera a corrosão da armadura e diminui a vida útil dos elementos. Suas causas devem-se especialmente a má execução do concreto nos casos de estrutura moldada in loco e, principalmente, a fadiga estrutural nos casos de vigamento pré-moldado. A fadiga estrutural, também responde pela degradação das juntas de dilatação. Em boa parte dessas OAE nota-se na superestrutura, devido ao tráfego intenso, o assentamento diferencial dos apoios, as flechas excessivas e o desgaste acentuado do tabuleiro.



Figura 4. (a) Tabuleiro com oxidação das armaduras e deslocamento do concreto (falta de cobertura), ruptura estrutural do encontro; (b) Desgaste e deformação excessiva do tabuleiro devido ao tráfego intenso e falta de manutenção periódica. (DER-ES, 2024)

Na mesoestrutura, ocorre frequentemente a erosão dos taludes, fissuras, trincas, rachaduras nos encontros e na junção com as alas, manchas de infiltração e lixiviação do concreto. Quando a estrutura é de concreto armado, é frequente a corrosão da armadura. Essas anomalias geralmente possuem como causa principal a falta de projeto estrutural para os encontros/pilares, a má execução do concreto e/ou a falta de manutenção periódica.

Com relação a infraestrutura cita-se — como um dos problemas mais recorrentes — a erosão da superfície ou remoção de material pela correnteza, ocasionado pela falta de enrocamento de proteção.



De acordo com o DNIT 010 PRO (2004), de modo geral, essas pontes apresentam alto grau de instabilidade, decorrentes de danos que geram grave insuficiência estrutural. Os elementos estruturais encontram-se em estado crítico e há risco tangível de colapso estrutural. Nesses casos tem-se uma situação de emergência, podendo a recuperação ser acompanhada de medidas como restrição ou interdição parcial ou total do tráfego, escoramentos etc.



Figura 5. (a) Caso típico de falta de projeto para os encontros/alas das pontes; (b) Erosão dos materiais pela correnteza do rio, devido à falta de enrocamento para proteção dos encontros e dos pilares. (DER-ES, 2024)

Pontes Nota Técnica Geral 2

Nessas, comumente, tem-se a presença de armaduras expostas na superestrutura. Na supra, meso e infraestrutura há rachaduras, desagregação, nichos de concretagem e manchas de infiltração. Também na infraestrutura haverá indícios de erosão de materiais, porém em menor grau se comparado as pontes com nota técnica 1.

Essas obras necessitam de intervenções a curto prazo, postergar as ações de recuperação pode levar a estrutura a um estado crítico. Deve-se realizar inspeções intermediárias a fim de monitorar os problemas.



Figura 6. (a) Deslocamento e oxidação das armaduras; (b) Construção dos encontros sem projeto, remoção dos materiais pela correnteza, devido à falta de enrocamento de proteção. (DER-ES, 2024)

Pontes Nota Técnica Geral 3

Na superestrutura geralmente há nichos de concretagem, falta de cobrimento e pontos de armadura oxidada e/ou pontos de desagregação. Na mesoestrutura tem-se frequentemente a separação dos encontros e alas. Na infraestrutura, concreto desagregado e início de erosão devido a remoção de materiais decorrente da correnteza. Em toda a estrutura notar-se-á desgaste natural dos elementos.

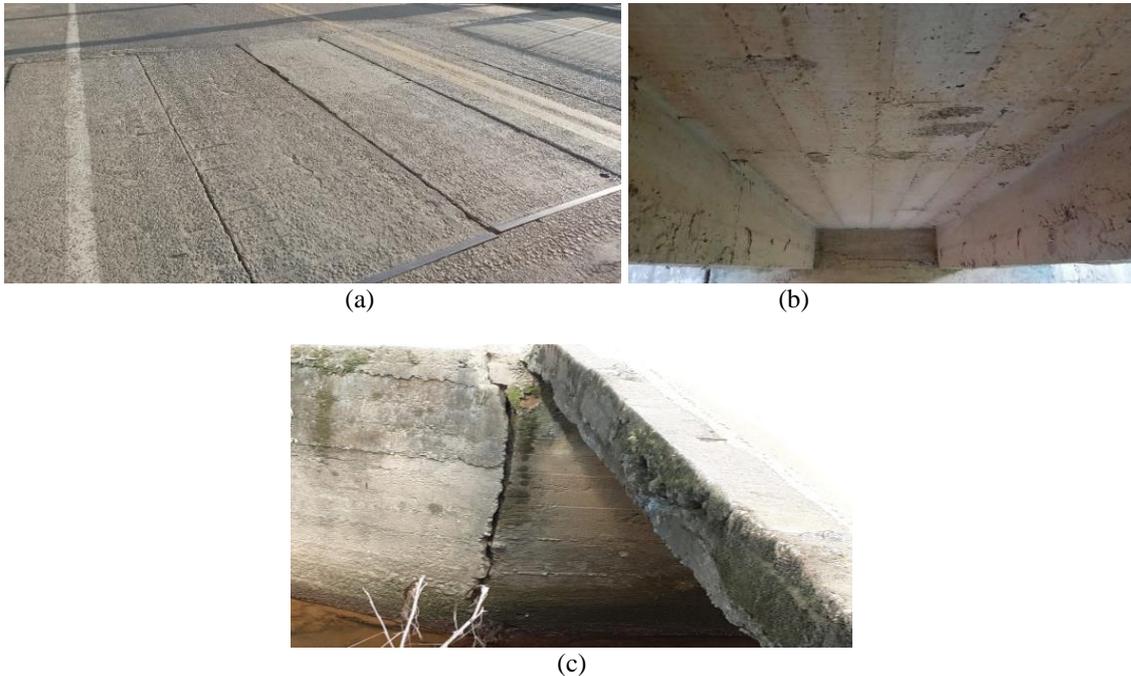


Figura 7. (a) Tabuleiro com desgaste natural; (b) Superestrutura moldada in loco com presença de nichos de concretagem e deslocamento; (c) Caso típico de rachadura entre encontro e ala, decorrente da movimentação do terrapleno, da falta de armadura na ligação e da ausência de enrocamento para proteção. (DER-ES, 2024)

Pontes Nota Técnica Geral 4

Apresentam boas condições gerais, existem danos, mas não há sinais que estejam gerando insuficiência estrutural. Nessas OAE deve-se realizar serviços de manutenção conforme recomendam as normas.



Figura 8. (a) Tabuleiro com pouco desgaste natural; (b) Super e mesoestrutura em bom estado, necessitam de serviços simples de manutenção e limpeza, sem indícios de danos que possam gerar insuficiência estrutural. (DER, 2024)

Pontes Nota Técnica Geral 5

Possuem condições satisfatórias, com danos inexistentes, irrelevantes e/ou isolados, apresentam segurança e conforto aos usuários. Recomenda-se apenas manutenção rotineira.



Figura 9. (a) e (b) Tabuleiro, guarda-corpos e calçadas em ótimas condições, elementos sem danos e sem desgaste. (DER-ES, 2024)



Figura 10. (a) Viga moldada in loco sem indícios de deslocamento do concreto, nichos de concretagem, oxidação de armaduras ou outras patologias; (b) Encontros sem danos, com enrocamento de proteção para evitar erosão dos materiais devido a correnteza. (DER-ES, 2024)

CONCLUSÃO

A partir das análises apresentadas, é notável que a região Sul possui a maior quantidade de OAE em condição *precária* e *sofrível*. Isso deve-se a ordem de povoamento do estado, a topografia acidentada dessa região, a hidrografia com rios sinuosos e aos eventos frequentes de chuvas intensas.

Nota-se uma supremacia de obras em boas condições na região Central (30,49%) — devido aos maiores investimentos que são feitos nas regiões próximas à Capital Vitória — e Norte (SR-3, 21,99% e SR-4, 27,56%), devido às estruturas dessas regiões serem mais recentes com tecnologia e materiais de melhores qualidade.

Até abril de 2024, considerando que os serviços estão em andamento, 42,80% (309) possuem nota 4, ou seja, estão em condições funcionais e sem danos importantes, nessas faz-se apenas ações de manutenção periódica. A nota 3 corresponde a 37,67% (272), as quais possuem danos gerando alguma insuficiência estrutural, mas sem sinais de comprometimento da estabilidade da obra, nessas devem ser realizadas ações de recuperação e observação sistemática dos problemas. A nota 2 corresponde a 13,44% (97) das obras, nelas há danos ocasionando alguma insuficiência estrutural, porém sem um risco tangível de colapso, necessitam de intervenção a curto prazo. Apresentaram nota 5, 4,43% (32), caracterizadas por estarem em perfeitas condições funcionais e estruturais. Por fim 1,66% (12) estão com nota 1, ou seja, possuem grave insuficiência estrutural e risco tangível de colapso estrutural.

Das 12 pontes com nota 1, sete são de estrutura de madeira e deverão ser demolidas e reconstruídas. Essa ação também será realizada para a Ponte sobre o Córrego que liga ao Rio Guandu (ver Figura



4), que atualmente encontra-se interditada parcialmente. Para as quatro pontes de concreto armado restantes, realizar-se-á também novo projeto. Com relação às 97 obras com nota de classificação 2, condição *sofrível*, tem sido realizada análise individual pelos técnicos do DER-ES. Em doze delas já foi iniciado o processo de troca de vigas pré-moldadas, nessas a superestrutura é a responsável pela nota 2. Para as OAE com nota 3 e 4, total de 272 e 309 respectivamente, será elaborada planilha para contratação dos serviços de manutenção, conserva e reparos simples, a fim de atender aos casos comuns detectados nas obras, os demais serão analisados individualmente para providências específicas.

Ademais, um novo contrato de inspeções deverá ser elaborado pelo DER-ES a fim de manter o acompanhamento periódico e a situação atualizada de todas as pontes sob sua administração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A GAZETA. **Como o ES aumentou o número de municípios desde 1900 e o que muda com pacto federativo**. Política, [s. l.], 2 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.agazeta.com.br/es/politica/como-o-es-aumentou-o-numero-de-municipios-de-1900-a-2019-1219>>. Acesso em: 4 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto armado — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 9452: **Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2023.

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (DER-ES). **Sistema Rodoviário Do Estado Do Espírito Santo**. Vitória, 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT 010 PRO. **Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, PROARTE. **Programa de Manutenção e Reabilitação de Estruturas**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/infraestrutura-rodoviaria/proarte>. Acesso em: 8 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CENSO 2022 PANORAMA. **Cidades e Estados do Brasil**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/panorama>. Acesso em: 12 abr. 2024.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Espírito Santo em mapas**. 3. ed. Vitória, 2011. Disponível em: <https://ijsn.es.gov.br/Media/IJSN/PublicacoesAnexos/livros/Es_em_Mapas_3_edicao.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2024.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESPÍRITO SANTO (PERH/ES). **MANUAL OPERATIVO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESPÍRITO SANTO**, [s. l.], 1 out. 2020. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/De%20Olho%20no%20Rio%20-%20PERH.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2024.