

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 1 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	A QUALIDADE EM OBRAS RODOVIÁRIAS	4
2.1	Conceito de Qualidade	4
2.2	Garantia dos Serviços Executados.....	4
2.3	A Necessidade da Implantação de uma Metodologia de Avaliação da Qualidade.....	6
2.4	Parametrização do Roteiro das Ações e Plano de Inspeção da Qualidade	6
3.	INSPEÇÕES PERIÓDICAS PARA MONITORAMENTO DA QUALIDADE	9
3.1	Metodologia de Avaliação	9
3.2	Elementos Básicos para Inspeção	9
3.3	Critérios de Avaliação de Defeitos e Periodicidade	14
3.4	Relatórios de Inspeção e Monitoramento da Qualidade	16
4.	PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE	17
4.1	Pista de Rolamento e Acostamentos.....	17
4.2	Drenagem, Obras de Arte Corrente e Terraplenos.....	24
4.3	Sinalização Viária e Dispositivos de Segurança	28
4.4	Estruturas de Concreto	33
4.5	Estruturas Geotécnicas	37
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS	42
7.	ANEXOS.....	43

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 2 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

1. APRESENTAÇÃO

O presente Manual Técnico foi elaborado pela Diretoria de Engenharia do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP com o objetivo de servir como instrumento normativo para atividades de Inspeção da Qualidade de Obras, relativas à Recuperação, Ampliação e/ou Duplicação, executadas através de recursos públicos estaduais.

Para atender às determinações do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo com vistas à adoção de medidas que permitam o controle do desempenho das obras executadas pelas empreiteiras, durante o prazo legal de cinco anos após sua conclusão e entrega para a operação, conforme estabelece o artigo 618 do Código Civil, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo apresenta neste volume os critérios e procedimentos a serem adotados para as inspeções periódicas de monitoramento da qualidade de obras concluídas que possibilitarão a detecção de patologias precoces aos serviços entregues ao poder público. Tais patologias serão alvo de diagnósticos específicos realizados por equipe técnica especializada e, caso confirmada a inconformidade quanto à qualidade do serviço, um relatório de inspeção será encaminhado à Divisão Regional pertinente, de forma a subsidiar o acionamento dos responsáveis pelo serviço.

O manual técnico terá como objetivo estabelecer, com base nas normativas vigentes, os conceitos, metodologias e critérios de avaliação da qualidade e funcionalidade dos serviços entregues ao DER/SP durante todo o período da garantia quinquenal estabelecida pelo artigo 618 do Código Civil, o qual prevê:

“Art. 618. Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irreduzível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.”

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 3 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

2. A QUALIDADE EM OBRAS RODOVIÁRIAS

2.1 Conceito de Qualidade

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, o DNIT, define-se o termo Qualidade como a totalidade de propriedades e características de um produto, que determina o grau de sua capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas do usuário.

2.2 Garantia dos Serviços Executados

Com o término das obras na rodovia, iniciam-se os procedimentos de vistoria dos serviços executados visando a lavratura do Termo de Recebimento Provisório e início do período de observação (90 dias, salvo em casos excepcionais, devidamente justificados e previstos em edital). Decorrido o prazo de observação, o encerramento do contrato de obra se dará após a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo.

O recebimento provisório, nos casos de Obras, é dado em caráter experimental e ocorrerá quando da conclusão do objeto do contrato, a partir do qual inicia-se o prazo de observação ou verificação fixado em Edital. O recebimento definitivo é o recebimento de caráter permanente, o qual somente será efetivado após vistoria técnica e deferimento do relatório de conformidade, além do atendimento às demais exigências licitatórias e contratuais, as quais incluem a entrega do As Built (como construído), parte integrante das condições para o recebimento definitivo da obra.

Superada a etapa de recebimento definitivo do empreendimento, dar-se-á o início da sua utilização, etapa na qual se incluem as ações de operação e intervenções necessárias à manutenção das condições técnicas definidas em projeto, para que a vida útil de todos os elementos e dispositivos implantados na rodovia seja garantida.

A partir do início da etapa de utilização e abertura ao tráfego, exige-se que o empreendimento apresente plena e total funcionalidade de todos os elementos implantados de forma que sejam asseguradas as devidas condições de segurança e conforto aos usuários da rodovia, previstas no projeto.

Com o empreendimento em funcionamento, as atividades de manutenção devem ser realizadas para a garantia e preservação das características de desempenho técnico dos seus componentes e/ou sistemas. Esta manutenção pode ser de natureza preventiva ou corretiva. A preventiva consiste em atividades prévias ao surgimento dos problemas, enquanto a corretiva é realizada após o aparecimento das falhas a serem corrigidas. Estas ações devem levar em conta as especificidades do empreendimento e seguir as orientações técnicas de projeto, materiais e equipamentos instalados.

É importante salientar que o recebimento provisório ou definitivo não exime o profissional da responsabilidade civil pela qualidade e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 4 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites legais e contratuais. A Lei de Licitações estabelece, ainda, que o contratado é obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados.

Segundo o “*Regulamento para Licitação e Contratação de Obras e Serviços de Engenharia*” que estabelece as normas gerais que regem os procedimentos do DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM para registro cadastral, licitações e contratação de obras e serviços de engenharia, capítulo III, item 20 – Garantia Técnica, cita-se:

- Entende-se por garantia técnica o período de 5 (cinco) anos para as obras e serviços, contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo;
- A CONTRATADA fica obrigada, no período de garantia técnica, a reparar, às suas expensas, qualquer defeito quando decorrente de falha técnica comprovada, na execução das obras ou serviços objeto do contrato, sendo responsável pela segurança e solidez dos trabalhos executados, conforme preceitua o artigo 618 do Código Civil Brasileiro;
- Durante o período de garantia técnica, mediante notificação do DER, a CONTRATADA se obriga a reparar ou reconstruir qualquer parte das obras ou serviços objeto do contrato, sem ônus adicionais para o DER, que apresentem defeito ou irregularidade em condições normais de uso;
- Se a CONTRATADA, dentro de 10 (dez) dias do recebimento da notificação do DER, não adotar providências concretas para início dos reparos ou da reconstrução da parte das obras ou serviços comprovadamente defeituosos, o DER, a seu exclusivo critério poderá mandar repará-los por conta e risco da CONTRATADA, sem que isto exima a mesma de suas responsabilidades contratuais;
- A solicitação de reparo, feita dentro do prazo de garantia, obriga a CONTRATADA a atendê-lo, ainda que, durante a reparação do defeito se esgote aquele prazo.

Determinadas obras ou serviços, por sua natureza ou prazo de validade dos próprios materiais empregados, não são garantidos pelo prazo de cinco anos estabelecido em lei, devendo ser monitorados durante os períodos de sua vida útil. São eles, por exemplo: serviços de capinação, roçada, limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem, pintura (sinalização) de faixas de rodovia ou vias urbanas, etc.

Os defeitos que sejam decorrentes de motivo de força maior ou culpa exclusiva de terceiros não devem ser relatados para notificação aos executores da obra, posto que caberá à Administração Pública suas correções. Este tipo de defeito deve constar nos formulários, com uma legenda que os relacione a cláusulas de exclusão. São eles, por exemplo: rupturas de dispositivos ocasionadas por acidentes viários, roubos e vandalismo, ações de proprietários lindeiros que possam ter alterado as condições de obra entregues pelo construtor.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 5 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

2.3 A Necessidade da Implantação de uma Metodologia de Avaliação da Qualidade

Devido a necessidade de aprofundamento das investigações técnicas, de problemas ocorridos em rodovias dentro de período de garantia contratual quinquenal das obras, uma metodologia de avaliação e monitoramento da qualidade se faz necessária de forma a possibilitar a identificação e diferenciação de patologias precoces decorrentes de questões extraordinárias daquelas associadas a possíveis vícios de construção, garantindo o direito de acionamento dos responsáveis nos termos do artigo 618 do Código Civil Brasileiro de modo a garantir os investimentos realizados e preservação do patrimônio público.

Visando promover um efetivo controle da qualidade das obras recebidas pelo DER/SP, serão apresentados na sequência deste manual todos os procedimentos normativos para inspeções de qualidade e desempenho dos empreendimentos rodoviários entregues ao poder público, metodologia a ser difundida junto às Divisões Regionais, gradativamente, de forma a permitir melhorias até sua consolidação como metodologia técnica dentro do DER/SP.

2.4 Parametrização do Roteiro das Ações e Plano de Inspeção da Qualidade

Para incorporação metodologia de avaliação da qualidade de obras após o seu recebimento definitivo e dentro do prazo da garantia quinquenal, deverão ser programadas campanhas de inspeção em trechos recebidos pelo DER/SP e já em operação, conforme a periodicidade definida a cada um dos elementos rodoviários a contar a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo de Obras ou Serviços de Engenharia – Modelo 6 – Grupo IV conforme o Regulamento para Licitações do DER/SP.

A finalidade das inspeções em campo será a de observar e registrar em formulários específicos qualquer patologia ou inconformidade técnica a cada um dos elementos rodoviários previstos neste manual (pavimento, drenagem, terraplenos, sinalização, obras-de-arte-especiais e contenções). Os formulários serão parte integrante de relatório específico, o qual incluirá o registro fotográfico das patologias detectadas dentro do prazo de garantia contratual.

Caso os relatórios resultantes das inspeções em campo indiquem inconformidades em qualquer um dos índices mínimos de qualidade exigidos pelo DER/SP, estes serão imediatamente encaminhados para a área de Engenharia especializada no referido assunto para checagem de dados e diagnósticos mais aprofundados de forma a elucidar tecnicamente os possíveis motivos da inconformidade registrada.

Após a inspeção, confecção do relatório e checagem dos dados pela área especializada, um relatório de inspeção consolidado deverá ser encaminhado à Divisão Regional pertinente ao trecho vistoriado para conhecimento e, caso necessário, o acionamento do responsável técnico pela execução dos serviços para o agendamento da vistoria emergencial aos locais das inconformidades. Esta ação visa formalizar a constatação por parte do DER/SP, através da respectiva Divisão Regional, dos problemas registrados nas obras entregues ao poder público.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 6 de 48

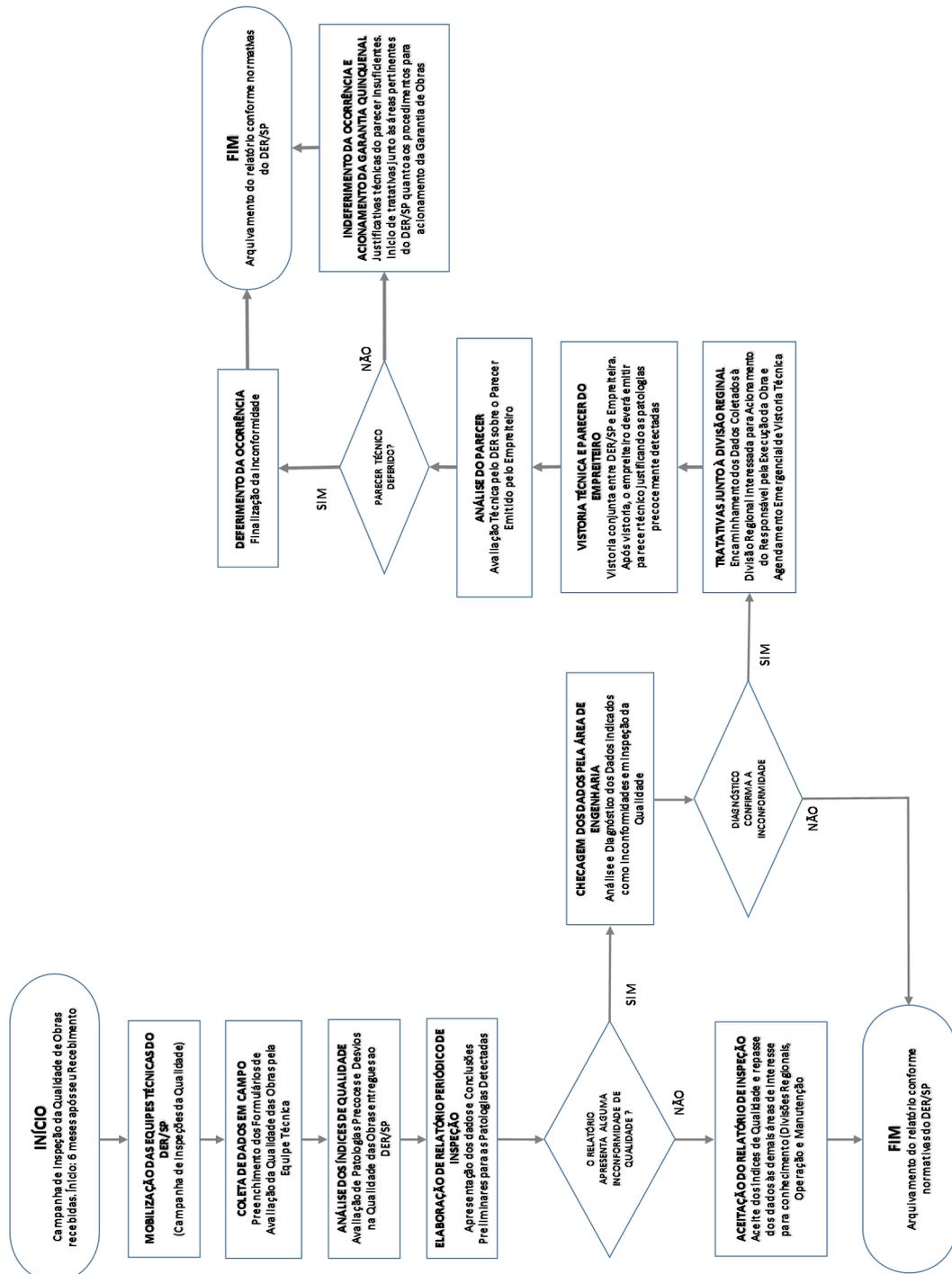
	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Após apresentação das inconformidades ao responsável pela execução dos serviços, a empreiteira deverá elaborar e emitir parecer técnico contendo as devidas justificativas para as patologias registradas para conhecimento e avaliação técnica por parte do DER/SP.

No caso de indeferimento das justificativas apresentadas, a garantia contratual quinquenal poderá ser acionada visando as providencias necessárias à manutenção e garantia dos padrões de segurança mínimos exigidos pelo DER/SP.

De forma a elucidar as etapas a serem superadas e a correta sequência de atividades e providências a serem tomadas tanto pelo DER quanto pela CONTRATADA, um fluxograma foi desenvolvido demonstrando passo a passo os caminhos a serem percorridos após o recebimento definitivo e respectivas inspeções de qualidade dentro do prazo da garantia quinquenal.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 7 de 48



Fluxograma do Roteiro das Ações e Plano de Inspeção da Qualidade

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 8 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

3. INSPEÇÕES PERIÓDICAS PARA MONITORAMENTO DA QUALIDADE

É conceituada como o conjunto de inspeções que são executadas, em uma rodovia em operação, de acordo com padrões ou níveis pré-estabelecidos, visando a verificação permanente dos elementos construtivos da rodovia tão próximos quanto possível, técnica e economicamente, das condições originais em que foram construídos ou reconstruídos, objetivando preservar os investimentos, garantindo a segurança do tráfego, o conforto do Usuário, além de manter o fluxo racional e econômico dos veículos.

3.1 Metodologia de Avaliação

As inspeções técnicas deverão ser realizadas, com o objetivo de serem reconhecidos os defeitos que por ventura tenham ocorrido após o recebimento definitivo da obra efetuando assim sua devida avaliação técnica quanto a sua prematuridade.

Os técnicos designados para as inspeções de qualidade devem ir a campo munidos das ferramentas necessárias para a correta localização, identificação e registro dos defeitos detectados. Salienta-se que os defeitos ou anomalias detectadas deverão ser registrados em formulário específico a cada tipo de elemento que compõe uma rodovia em operação de forma a apresentar a devida precisão de localização, registro e característica do defeito detectado.

O enquadramento técnico de uma anomalia detectada em inspeção, o qual determinará se a mesma está relacionada a falhas de construção ou de manutenção, ficará a cargo dos especialistas do DER/SP após análise conjunta aos demais elementos que compõem as fichas de inspeção (projetos executivos, as built, fichas de controle de qualidade de obra, relatórios de supervisão, etc).

3.2 Elementos Básicos para Inspeção

Conforme definido no Manual de Conservação – Sistema de Administração da Conservação do DER/SP, uma rodovia é constituída por inúmeros elementos, tais como aterros, cortes, pistas de rolamento, acostamentos, pontes, bueiros, sarjetas, cercas, revestimento vegetal, placas de sinalização, defensas, áreas de descanso, prédios operacionais, etc.

As inspeções de qualidade terão como objetivo principal a avaliação de todos os elementos funcionais da rodovia de forma visual, porém suficientemente detalhadas para que sejam verificadas as condições de atendimento aos parâmetros mínimos de desempenho necessários, conforme a seguir.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 9 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

3.2.1 Pista de Rolamento e Acostamentos

As inspeções de qualidade das pistas de rolamento e acostamentos envolverão a avaliação subjetiva das condições funcionais e estruturais dos pavimentos, de forma a assegurar o atendimento aos padrões de desempenho requeridos à obra executada.

Conforme definição do próprio DER/SP, a condição superficial de um pavimento é nada mais nada menos do que a sua capacidade de desempenho funcional momentânea, o qual deve proporcionar ao usuário parâmetros mínimos aceitáveis de conforto em termos de qualidade de rolamento.

Desta forma, e com base nas instruções de projeto vigentes, patologias precoces serão o principal alvo das inspeções de qualidade. As inspeções terão como base a identificação de patologias superficiais incompatíveis com o período de vida útil do pavimento, lembrando que o ciclo inicial das campanhas de inspeção terá início 1 ano após o recebimento definitivo da obra.

A monitoração deverá ser realizada, no mínimo, na periodicidade estabelecida em manual, por pessoal técnico qualificado, com apresentação dos correspondentes relatórios imediatamente após a sua conclusão. Os parâmetros e processos de monitoração previstos, não devem ser entendidos como limitadores de outras possíveis avaliações que se mostrem necessárias. O fundamental é o oferecimento de serviço adequado aos usuários e desta forma consistirão nos seguintes elementos para inspeção:

- Ocorrência de painéis, remendos, trincas isoladas e interligadas; afundamentos e exsudação; evidências de bombeamentos de finos de base, sub-base e/ou subleito. Para estas ocorrências deverá ser indicada a frequência de aparecimento por quilômetro cheio (Alta, Média ou Baixa); notas e conceituações para pista de rolamento (ótimo - 5 a péssimo - 0) e acostamento (Ótimo, Bom, Regular, Mau ou Péssimo) respectivamente que constituirão em ferramenta gerencial de análise. Os levantamentos serão de visualização de superfície e deverão atender normas técnicas vigentes.

3.2.2 Drenagem, Obras de Arte Corrente e Terraplenos

Os sistemas de drenagem estão intrinsicamente ligados a eventos de picos de chuva e intempéries, e são diretamente afetados pela falta de manutenção, limpeza e conserva. É primordial, portanto, que a inspeção para detectar a existência de vícios construtivos se dê com a maior atenção no primeiro ano após o recebimento definitivo da obra, pois quanto maior o tempo de exposição maior a possibilidade de assoreamentos, desgaste, obstrução e crescimento de vegetação, eventos que podem afetar o funcionamento do dispositivo, mas que não estão interligados a falhas construtivas.

Da mesma forma, observa-se que, com o passar do tempo, se determinados defeitos estruturais não surgiram, é cada vez menor a probabilidade de sua ocorrência. Já os defeitos relacionados a permeabilidade e infiltração podem demorar um pouco mais para aparecerem e suas consequências só serão visíveis após algum tempo.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 10 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

No tocante a escorregamentos e erosões, falhas por problemas relacionados a compactação, má execução dos taludes de corte ou aterro ou falhas na implantação do revestimento vegetal também devem ocorrer com maior recorrência pouco tempo após o recebimento definitivo. Nas primeiras inspeções, é importante verificar se os sistemas de drenagem de proteção dos taludes estão bem localizados e em bom funcionamento, pois este tipo de falha construtiva pode vir a afetar os taludes mesmo após anos de sua implantação, por saturação, infiltração ou carreamento. Após um determinado período, eventos de secas prolongadas ou chuvas excessivas podem afetar a grama plantada e conseqüentemente problemas geotécnicos. Novamente, a conservação da via pela Administração Pública é essencial para manter em bom estado os elementos construídos, de forma que se possa inspecionar da maneira adequada a boa qualidade da obra executada.

Ressalta-se que por vezes as falhas construtivas no terrapleno afetam a drenagem, e vice e versa. Uma descida d'água cuja captação não se encontra exatamente no ponto baixo pode desencadear um processo erosivo no aterro, com sua conseqüente ruptura e solapamento da própria descida. A má compactação do aterro, por sua vez, pode resultar em movimentação da descida d'água que estava bem posicionada e em pleno funcionamento. Assim como a ausência total de um condutor pode afetar a estabilidade do aterro. Ou seja, os assuntos estão diretamente conectados.

Em relação aos drenos, os afloramentos interferem nas condições do pavimento e da trafegabilidade da pista. As inspeções relacionadas a este assunto precisam estar conectadas às inspeções do pavimento. Já em relação aos bueiros, os problemas mais frequentes geralmente encontram-se vinculados às seguintes situações particulares:

- Processos de erosão no entorno das estruturas de emboque e desemboque,
- Obstruções decorrentes da invasão de vegetação e acúmulo de materiais que são arrastados pelas vazões,
- Estruturas de proteção dos taludes de aterros, leitos de escoamento e de turbulência nas proximidades dos emboques e desemboques;
- Estruturas inadequadas de dissipação e proteção do leito a jusante dando origem às erosões;
- Desnivelamentos e vazamentos no bueiro devido a recalques e abertura das juntas estruturais e trincas provocando erosão e instabilidade no maciço envolvente;
- Alteração no curso dos córregos que prejudicam a aproximação dos escoamentos para a estrutura do emboque.

Por estes motivos, de forma geral a inspeção dos elementos de drenagem, terraplenos e estruturas geotécnicas devem ocorrer simultaneamente. Resumidamente, as inspeções estarão relacionadas a:

- Trincas ou rupturas dos meios fios, sarjetas, valetas, bueiros, galerias, alas e demais dispositivos de drenagem, solapamento e ruptura de descidas d'água; colmatação de drenos profundos por falha de execução; ou ausência de drenos onde necessário, bueiros fora do alinhamento ou com deságues inadequados, novos afloramentos ou acúmulos de água na pista, mal funcionamento de captadores ou condutores por

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 11 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

implantação em local inadequado, erosões dos dispositivos em grama por falhas no revestimento vegetal, erosões ocasionadas por deságues sem dissipação, solapamento de travessias ocasionados por infiltração nas juntas por má execução da tubulação e/ou aduela, necessidade de estruturas adicionais de drenagem.

- Taludes de corte e aterros: instabilidade; erosões; falhas ou ausência no revestimento vegetal; deficiência da drenagem, compactações mal executadas, inclinações dos taludes inadequadas, escorregamentos, infiltrações nos taludes originárias da ausência de rebaixamento de lençol freático.
- Geometria: Superelevações executadas em desacordo com as normas causando desconforto ao usuário e/ou acúmulo de água na pista em locais indevidos.

3.2.3 Sinalização Viária e Dispositivos de Segurança

A qualidade dos sistemas de sinalização vertical/horizontal viária e elementos de segurança é avaliada com base nas características físicas de seus elementos, bem como na durabilidade e conservação dos materiais que os compõem.

Desta forma, descrevem-se os aspectos a serem considerados na avaliação de desempenho dos materiais empregados na sinalização viária com base na observação em campo e na abordagem dos fatores que afetam as medidas de desempenho e que consistem nos seguintes elementos para inspeção:

- Avaliação do desempenho dos parâmetros de qualidade do conjunto de placas de sinalização de regulamentação, advertência e indicativa, implantadas em suas diversas configurações e cores;
- Avaliação do desempenho dos parâmetros de qualidade dos suportes implantados (pórticos, semi-pórticos, perfis metálicos, suporte ecológico) - materiais utilizados e aplicados - visando identificar possíveis anomalias. Nesta etapa também serão avaliados visualmente os elementos de segurança - dispositivos de contenção implantados na rodovia (barreiras rígidas e defensas metálicas).
- Avaliação do desempenho dos parâmetros de qualidade dos Balizadores, catadióptricos, tachas e tachões sujos, danificados e/ou inexistentes; defesa deteriorada, danificada ou inexistente; acúmulo de detritos e/ou danificado ou inexistente.

Em uma segunda etapa, poderá ser avaliado o desempenho do conjunto de demarcações no pavimento de uma rodovia e dos dispositivos auxiliares (tachas). A medida de desempenho será a retrorefletividade da sinalização horizontal e das tachas sob o tráfego real. Esta atividade está relacionada aos serviços de conserva e manutenção da rodovia e não faz parte do tema deste manual.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 12 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

3.2.4 Estruturas de Concreto

As estruturas de concreto, como todos os demais elementos físicos em uma rodovia, são passíveis de processos de degradação natural. Porém existem situações em que este processo de degradação pode ocorrer com maior rapidez e aliado a diversos fatores entre eles falhas de execução e má qualidade dos materiais empregados

Desta forma, considera-se que patologias precoces em estruturas de concreto envolvem possibilidades de colapso e acidentes com consequências sérias aos usuários e respectivas áreas lindeiras passando a ser consideradas comprometidas quando apresentam manifestações patológicas com potencial de afetar a sua durabilidade e o seu desempenho. A durabilidade refere-se à capacidade da estrutura de conservar suas características de capacidade de resistência no estado limite e do desempenho em serviço quanto às deformações que essa estrutura possa apresentar quando em serviço, bem como a resistência à ação das intempéries durante a vida útil projetada.

Salienta-se que as inspeções da qualidade da obra não substituem qualquer normativa ou instrução técnica vinculada aos procedimentos de aceite, comissionamento ou inspeções de OAE (DER/SP, DNIT, ABNT), permanecendo válidos todos os procedimentos vinculados a este tema.

As principais características a serem observadas e que consistirão as inspeções de qualidade de Estruturas de Concreto do tipo Pontes e Viadutos serão:

- Fissuras, segregações de concreto, erosões em encontros e apoios, armaduras expostas, corrosões de armadura, carbonatação, excesso de umidade, infiltrações, defeitos nos aparelhos de apoio.

3.2.5 Estruturas Geotécnicas

As estruturas geotécnicas são particularmente sensíveis à atuação das águas superficiais e subterrâneas, estabelecendo assim situações específicas a serem avaliadas uma vez que, igualmente às estruturas de concreto, envolvem possibilidades de colapso e acidentes de grandes proporções aos usuários.

Os problemas ou defeitos geotécnicos mais frequentes ocorrem usualmente em bueiros, sistemas de drenagem pluvial, taludes de corte, encostas naturais, maciços e taludes de aterro, terrenos adjacentes a faixa de domínio, fundações de pontes e viadutos e estruturas de contenção.

É importante salientar que patologias relacionadas às estruturas geotécnicas possuem como tendência uma evolução gradativa ao longo de sucessivos ciclos hidrológicos aliada à ausência de intervenções reparadoras na fase inicial das suas manifestações. Nas inspeções de qualidade deverão ser observados todas as patologias ponderadas de acordo com a gravidade e riscos de sua evolução.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 13 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Salienta-se que as inspeções da qualidade da obra não substituem qualquer normativa ou instruções técnicas de Geotecnia, permanecendo válidos todos os processos vinculados a este tema.

Os principais elementos físicos a serem observados e que consistirão as inspeções de qualidade de Estruturas Geotécnicas serão:

- Gabiões, Solo Reforçados / Terra Armada, Muros de Arrimo, Solos Grampeados / Cortinas Atirantadas, Taludes, Aterros e Fundações;

Caso necessário, encostas naturais, margens e leitos de cursos d'água e a morfologia das áreas marginais à rodovia, também farão parte das inspeções visuais de campo.

3.3 Critérios de Avaliação de Defeitos e Periodicidade

Os critérios de avaliação compreenderão visitas regulares de inspeção visual aos trechos, com periodicidades pré-estabelecidas especificamente a cada elemento avaliado de forma a avaliar o atendimento aos padrões de desempenho definidos em Especificações Técnicas vigentes.

Conforme mencionado no item 3.2, os elementos básicos de inspeção a serem avaliados/auditados compreenderão as seguintes avaliações visuais, funcionais e estruturais:

- Avaliação visual conforme periodicidade estabelecida, ao longo de todo o trecho, do estado de conservação dos dispositivos rodoviários quanto aos itens de:
 - Pavimentos das Pistas e Acostamentos
 - Dispositivos de drenagem, Obras de Arte Correntes e Terraplenos
 - Sinalização Horizontal, Vertical e Dispositivos de Segurança
 - Estruturas de Concreto
 - Estruturas Geotécnicas
- Avaliação funcional e estrutural do pavimento (somente para situações extraordinárias):
 - Medição da Irregularidade Longitudinal com equipamento a laser, em cada faixa de tráfego, com registro do IRI a cada 200 metros de extensão;
 - Medição das deflexões recuperáveis com Viga Benkelman ou FWD – Falling Weight Deflectometer em espaçamento predefinido;

Salienta-se que estes levantamentos são parte integrante e obrigatória do pacote de entrega da obra e só deverão ser solicitados em casos extraordinários durante o período de garantia quinquenal.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 14 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

O quadro a seguir indica de forma resumida os elementos de referência a serem inspecionados, indicando seus respectivos indicadores de avaliação bem como a periodicidade de análise exigida pelo DER/SP a cada um dos elementos básicos de inspeção após o Termo de Recebimento Definitivo – TRD.

ELEMENTO DE REFERÊNCIA	INDICADOR / DETALHAMENTO	PERIODICIDADE ATÉ O 5º ANO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
PISTA DE ROLAMENTO	<i>Inventário de Defeitos:</i> Inspeções Visuais para detecção de defeitos superficiais do tipo panelas, afundamentos, trincas e trilhas de roda.	Anual	IP-DE-P00/004
	<i>Irregularidade Longitudinal:</i> Levantamentos com equipamento do tipo IRI/QI para avaliação e detecção de possíveis irregularidades do perfil longitudinal do pavimento.	Solicitação extraordinária em função do resultado do diagnóstico	Apenas no caso de evidências detectadas no inventário IP-DE-P00-003
	<i>Avaliação Estrutural:</i> Avaliação Deflectométrica com equipamento do tipo FWD/Viga Benkelman para verificação do comportamento estrutural do pavimento e vida útil.	Solicitação extraordinária em função do resultado do diagnóstico	Apenas no caso de evidências detectadas no inventário IP-DE-P00-003
	<i>Aderência:</i> Avaliação dos índices de aderência do pavimento através de análises específicas da macro e microtextura.	Solicitação extraordinária em função do resultado do diagnóstico	Apenas no caso de evidências detectadas no inventário IP-DE-P00-003
ACOSTAMENTOS	<i>Patologias Superficiais ou Obstáculos:</i> Inspeções visuais para detecção de defeitos superficiais como panelas, afundamentos e trincas.	Anual	IP-DE-P00-004
SISTEMAS DE DRENAGEM, OBRAS DE ARTE CORRENTE E TERRAPLENOS	<i>Dispositivos de Drenagem:</i> Avaliação das condições estruturais de sarjetas, meio-fio, canaletas, caixas de passagem, bocas de lobo, bueiros de plataforma e profundos, galerias, drenos sub horizontais, grelhas e tampas de caixas de captação.	Anual	IP-DE-H00/002

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 15 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

ELEMENTO DE REFERÊNCIA	INDICADOR / DETALHAMENTO	PERIODICIDADE ATÉ O 5º ANO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	<i>Sinalização horizontal:</i> Avaliação visual das condições físicas da Pinturas de Sinalização Horizontal. Avaliações dos índices de retrorefletância para marcas viárias e elementos refletivos (tachas e tachões).	Anual	IP-DE-L00/001 NBR 14723
	<i>Sinalização vertical:</i> Avaliação Visual das condições físicas das Placas de Sinalização. Avaliação dos índices de retrorefletância de placas.	Anual	IP-DE-L00/001 NBR 15426
	<i>Barreiras, Defensas e Guarda-corpos:</i> Inspeção visual das condições estruturais, fixação, corrosão e balizamento retrorefletivo.	Anual	IP-DE-L00/003 NBR 14885
	<i>Passarelas:</i> Inspeção visual das condições de telamentos e guarda-corpo em passarelas quando necessário.	Anual	NBR 14718
ESTRUTURAS DE CONCRETO	<i>Pontes e Viadutos:</i> Inspeções periódicas (visuais e por meio de percussão) e especiais (instrumentação), quando necessárias.	A cada 2 anos	IP-DE-C00/009 NBR 16230
	<i>Passarelas:</i> Inspeções periódicas (visuais e por meio de percussão) e especiais (com instrumentação), quando necessárias.	A cada 2 anos	IP-DE-C00/004 NBR 16230
ESTRUTURAS GEOTÉCNICAS	<i>Taludes, Contenções e Fundações:</i> Inspeções visuais para avaliação de patologias e possíveis riscos/danos geotécnicos.	A cada 2 anos	IP-DE-C00/007 NBR 11682
	Encostas Naturais, Margens leitos de cursos d'água, Morfologia das áreas marginais	A cada 6 meses (Chuvoso e Estiagem)	IP-DE-C00/007 NBR 11682

Fica aqui estabelecido que a última campanha de inspeção para monitoramento da qualidade deverá ser efetuada em um período não superior a 60 dias do término do período da garantia quinzenal.

3.4 Relatórios de Inspeção e Monitoramento da Qualidade

Todos os relatórios de monitoramento de qualidade deverão atender aos padrões de análise estabelecidos e periodicidades indicadas no item 4.3 com entrega definitiva até 45 (quarenta e cinco) dias após a avaliação de campo. Os relatórios de inspeção da qualidade seguirão todas as normativas técnicas vigentes no DER/SP.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 16 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

4. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

De forma a padronizar as informações coletadas em campo pela equipe técnica de qualidade, os procedimentos definidos neste manual terão como base o preenchimento de formulários de avaliação visual, os quais permitirão uma objetiva determinação dos índices de qualidade da obra recebida e permitindo que as divisões regionais possam rapidamente tomar ciência de patologias precoces em obras recém recebidas pelo DER/SP efetuando assim o acionamento do responsável pela obra e devidas providências.

Os formulários deverão ser preenchidos através de avaliação visual, identificação e registro de patologias detectadas.

O preenchimento dos dados gerais constantes e padronizados à todos os formulários, deverá ser composto pelas seguintes informações:

- Rodovia: rodovia que será avaliada
- DR: diretoria regional a que a rodovia pertence
- Trecho: quilômetros de início e final do trecho a ser avaliado
- Data do levantamento: dias em que foram feitas as avaliações
- Avaliador: nome e setor a que pertence
- Executora: nome da empreiteira/consórcio que executou a obra
- Contrato N: número do contrato da obra
- Data de término da obra: data de finalização dos serviços executados
- Data do recebimento definitivo: entrega do termo de recebimento definitivo - TRD

Na sequência, serão apresentadas as metodologias de avaliação e preenchimento dos formulários para cada um dos elementos-alvo deste manual de inspeção.

4.1 Pista de Rolamento e Acostamentos

4.1.1 Procedimentos de Avaliação das Patologias

O preenchimento do formulário se iniciará pela identificação do local/trecho inventariado, de forma a registrar a exata localização das ocorrências detectadas.

- Segmento: N - número sequencial de levantamento
km Inicial - km do início de segmento parcial a ser levantado
km Final - km do final de segmento parcial a ser levantado

Os levantamentos deverão ser feitos por quilometro cheio (por exemplo, km 0,000 ao km 1,000), preferencialmente referenciado aos marcos quilométricos. No caso de início e final de trecho em km parciais, o primeiro ou último segmento deverá ter extensão parcial de quilômetro (por exemplo, 133,200 ao 134,000 ou 205,000 ao 205,650).

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 17 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Nos campos de incidência de ocorrências deverão ser anotados, dentro do segmento de análise, os conceitos de frequências mediante porcentagens de ocorrência de cada um dos defeitos indicados. Desta forma, a ocorrência de até 5% da área da pista no segmento, para cada defeito deverá receber a atribuição da letra B (baixa frequência); de 5% a 30% deverá receber a letra M (média frequência) e acima de 30% de área, letra A (alta frequência). Para painéis e remendos, a frequência deve ser considerada pela quantidade, ou seja, 1 ocorrência deverá receber conceito B, 2 ou 3 M e 4 ou mais A. Os defeitos de pavimento a serem observados são:

- Painéis (ou buracos);
- Remendos;
- Trincas (isoladas ou interligadas);
- Afundamentos (plásticos/localizados ou de trilha de roda) e
- Exsudação de ligante.

Caso seja observada a ocorrência de bombeamento de finos, deverá ser anotada no campo de trincas, ao lado do conceito de trincamento, a palavra “bomb”.

Os avaliadores também terão como atribuição de avaliação inferir ao pavimento notas subjetivas, dentro da escala de 0,0 a 5,0 com variação de 0,5, relacionada ao conforto e a segurança ao rolamento de maneira a refletir a sensação dos usuários, denominada Valor de Serventia Atual – VSA, de acordo com os conceitos indicados em norma IP-DE-P00/004 – “Avaliação de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos por meio de Levantamento Visual Contínuo de Defeitos da Superfície” e ilustrados na tabela apresentada a seguir.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	VSA
ÓTIMO	Sem patologias de superfície. Necessita apenas de serviços de conserva rotineira .	$4,0 < VSA \leq 5,0$
BOM	Desgaste superficial, trincas não muito severas em áreas não muito extensas. A solução recomendada de restauração é a aplicação de lama asfáltica ou micro concreto asfáltico .	$3,0 < VSA \leq 4,0$
REGULAR	Pavimento trincado, com painéis pouco frequentes e com irregularidade longitudinal ou transversal. A solução recomendada de restauração é a correção de pontos localizados ou recapeamento .	$2,0 < VSA \leq 3,0$
MAU	Defeitos generalizados com correções prévias em áreas localizadas com remendos superficiais ou profundos. A solução recomendada de restauração é o recapeamento com correções prévias .	$1,0 < VSA \leq 2,0$
PÉSSIMO	Defeitos localizados com correções prévias em toda a extensão. Deterioração do revestimento e das demais camadas, infiltração de água e descompactação da base. A solução recomendada é a reconstrução .	$VSA \leq 1,0$

Conceitos para Valor de Serventia Atual – VSA

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 18 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Considerando que as avaliações serão feitas em trechos recém intervistos, os valores esperados para VSA são entre 5 e 3. Valores abaixo de 3 representam condição grave que necessitam de intervenções significativas para a correção.

A avaliação do acostamento deverá ser feita com vistas a sua específica utilização que é diferenciada em relação a pista de rolamento. Considera-se para esta avaliação, quatro níveis de condições:

- Ótimo – sem defeitos;
- Bom – raros defeitos de baixa severidade;
- Regular – defeitos que não interferem no uso do acostamento;
- Mau – vários defeitos ou defeitos que compromete o uso do acostamento;
- Péssimo – acostamento sem possibilidade de uso.

Espera-se que os conceitos estejam entre ótimo e regular, uma vez que se trata de trechos recuperados.

NOTA: Havendo dúvidas durante o levantamento sobre o tipo de defeito ou observações que o avaliador entender como relevantes, deverá ser registrada a ocorrência com fotografias a serem anexadas à ficha de avaliação, com identificação de rodovia, km e breve relato referente a foto.

A seguir são apresentadas imagens ilustrativas de defeitos a serem observados e indicados caso detectados em inspeção da qualidade.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 19 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Panelas



Remendos



Trincas Isoladas



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 20 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Trincas Interligadas



Afundamentos Plásticos



Afundamentos de Trilha



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 21 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Exsudação



Bombeamento de finos



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 22 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

4.2 Drenagem, Obras de Arte Corrente e Terraplenos

4.2.1 Procedimentos de Avaliação das Patologias

Para os elementos de drenagem e terraplenagem, a ficha de avaliação visual deverá ser preenchida de acordo com as legendas pré-estipuladas na mesma, por dispositivo, de acordo com a sua condição estrutural, presença ou acúmulo de água, existência de escorregamentos ou notificação de erosões. As anotações deverão ser efetuadas por quilômetro, e, ambos os lados da rodovia. Determinados eventos podem resultar na anotação de diversas legendas, em vários elementos, visto que muitas vezes as anomalias estão interligadas. Seguindo o exemplo já citado anteriormente, relacionado à descida d'água má localizada, teríamos:

RODOVIA: SP (NOME)		CONDICÕES ESTRUTURAIS														ACÚMULO DE ÁGUA			ESCORREGAMENTO		EROSÕES	
SEGMENTO	LADO	SARJETAS / MEIO FIO	VALETAS	CAIXAS DE CAPTAÇÃO	BOCAS DE LOBO	POÇOS DE VISITA	GALERIAS	ALAS	TUBOS	DESODAS DE ÁGUA	DRENOS	DISSIPADORES	DRENOS	PISTA	CAPTADOR	CONDUTOR	ATERRO	CORTE	ATERRO	CORTE	JUSANTES TRAVESSIAS	
KM 230	KM 231	ESQ.								ML / T / SI					ML	IF	IN		DI / IF / ES			

LEGENDAS

T	TRINÇAS	IN	INSTÁVEL
R	RUPÇÃO	RV	FALHA DE REVESTIMENTO VEGETAL
G	AUSÊNCIA DE ORELHA	AU	AUSENTE
PV	AUSÊNCIA DE TAMPÃO	SI	SUPERELEVÇÃO INADEQUADA
ES	ESCORREGAMENTO	ARV	AUSÊNCIA TOTAL DE REVESTIMENTO VEGETAL
C	COLMATAÇÃO	AF	NOVOS AFLORAMENTOS
ML	MÁ LOCALIZADO	SI	SOLAPAMENTO
O	OBSTRUÇÃO (CAUSA A SER DETERMINADA)	DI	DESÁGUE INADEQUADO
CI	COMPACTAÇÃO INADEQUADA	AC	DANOS OCASIONADOS POR TERCEIROS
IT	INCLINAÇÃO DE TALUDE INADEQUADA	AD	AUSÊNCIA DE DISSIPAÇÃO
AD	AUSÊNCIA DE DRENAGEM	IF	INFILTRAÇÃO

As ausências de dispositivos que possam estar afetando a obra executada de alguma forma também deverão ser anotadas.

Caso a inspeção visual detecte a responsabilidade de terceiros em falhas identificadas, há uma legenda específica que pode ser usada pelo avaliador para já neste momento reportar tal informação à Administração Pública competente.

A seguir são apresentadas imagens ilustrativas de defeitos a serem observados e indicados caso detectados em inspeção da qualidade.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 24 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Ausência de Grelha na Caixa Construída



Deságue Inadequado



Trinca na Sarjeta Executada



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 25 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Canaleta Mal Executada (Juntas)



Falha no Revestimento Vegetal



Ausência de dissipador e Reaterro Lateral



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 26 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

4.3 Sinalização Viária e Dispositivos de Segurança

4.3.1 Procedimentos de Avaliação das Patologias

A ficha de Avaliação da Sinalização deverá ser preenchida iniciando-se pela identificação da rodovia, sentido da mesma, com o trecho a ser vistoriado, km de localização e assinalando os tipos de anomalias ou irregularidades verificadas, a saber:

- Sinalização Vertical
 - Tipos de suporte implantados (de aço, perfil metálico, colapsível, ecológico, pórtico, semi-pórtico, etc), devendo ser verificado se os mesmos apresentam fissuras, trincas, emendas, fraturas superficiais, deformações, etc.
 - Das placas de sinalização vertical de regulamentação, advertência e indicativa, devendo ser verificado se não ocorre o surgimento de bolhas, deformidades, manchas, borras, estrias, etc.

- Sinalização horizontal
 - De eixo, de bordas, de marcas viárias (setas, símbolos, legendas, etc), de lombadas, deombo-faixas, de faixa de pedestres, de ciclovia.

Em casos extraordinários, o retrorrefletômetro que é o aparelho utilizado para a medida da retrorrefletividade, deverá ser posicionado conforme o sentido do fluxo de tráfego dos veículos, na superfície pintada a ser medida, livre de sujeira, umidade ou resíduos capazes de comprometer a sua medição.

- Tachas, tachões refletivos, segregadores, delineadores, balizadores, etc. devendo ser verificado se não apresentam trincas, fissuras, deformações, falta de refletivo, etc.
- Dispositivos de Segurança
 - Defensas metálicas, barreiras rígidas e guarda-corpos devendo ser verificado em relação às condições estruturais, fixação, corrosão, trincas, deformidades, etc.

Deverão ser adotados os segmentos com km arredondado para facilitar a avaliação (como exemplo do km 1 ao km 2), tomando como referência a placa de identificação do km da rodovia (marco).

A seguir são apresentadas imagens ilustrativas de defeitos a serem observados e indicados caso detectados em inspeção da qualidade.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 28 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Falha em Pintura Horizontal – Perda de Visibilidade



Falha em Pintura Horizontal – Perda de Visibilidade



Sinalização Horizontal – Falha de Aplicação



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 29 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Sinalização Vertical – Estrutura Danificada



Sinalização Vertical – Deterioração



Sinalização Vertical – Oxidação



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 30 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Defensa Metálica – Superfície e Fixações



Barreira Rígida – Condições Superficiais



Barreira Rígida – Condições Estruturais



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 31 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

4.4 Estruturas de Concreto

4.4.1 Procedimentos de Avaliação das Patologias

As inspeções de Qualidade, de forma equivalente às inspeções periódicas usualmente realizadas nas Obras-de-Arte-Especiais e amplamente difundidas no meio rodoviário, serão estritamente visuais sendo a utilização de equipamentos específicos necessários somente em casos extraordinários.

As inspeções serão registradas através de relatório fotográfico e preenchimento de ficha de Inspeção da Qualidade através da indicação ou não da presença da patologia prevista em ficha de inspeção.

Como base fundamental às inspeções da qualidade, deverão ser registrados minuciosamente todos os itens que requererem serviços de reparo devido às patologias precocemente identificadas.

Previamente à inspeção, é necessária coleta de todos os dados disponíveis, tais como as-built, relatórios de inspeção anteriores, registros de reparos, etc. Caso possível, a inspeção deverá seguir uma sequência lógica de avaliação sendo iniciada pelo estrado, elementos da superestrutura e por fim sua infraestrutura.

A seguir são apresentadas imagens ilustrativas de defeitos a serem observados e indicados caso detectados em inspeção da qualidade.



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 33 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Armadura Exposta / Armadura Corroída



Concreto Segregado



Umidade / Infiltração



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 34 de 48

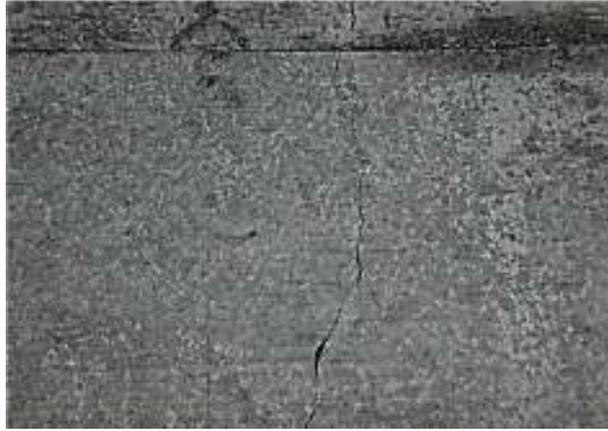


Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Fissuras



Aparelho de Apoio Danificado



Erosão



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 35 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

4.5 Estruturas Geotécnicas

4.5.1 Procedimentos de Avaliação das Patologias

As estruturas geotécnicas a serem inspecionadas podem apresentar-se em diversos tipos e técnicas de execução, conforme informações contidas no “Manual de Taludes de Rodovias Orientação para Diagnóstico e Soluções de Seus Problemas” do DER/SP.

O desempenho das estruturas geotécnicas e de contenção pode ser avaliado pelas suas geometrias e pelo comportamento do maciço que está sendo contido, conforme resumidamente listado e descrito a seguir.

- **Taludes de Corte:** Observar inclinações e proteções superficiais inadequada dos taludes, existência de erosões, Presença de dutos de água ou esgoto sob o aterro, captação e lançamento inadequado das águas pluviais, presença de turfa orgânica em camada inferior, corte com inclinação muito acentuada. Também deverão ser observadas presenças de nascentes d’água e blocos de rocha.
- **Aterros:** Observar recalques diferenciais, trincas e processos erosivos na plataforma e taludes, inclinação e nascentes d’água com erosão.
- **Fundações de OAE:** Observar recalques nos encontros, processos de erosão, desagregação de concreto e exposições de armadura, retenção de flutuantes e turbulências.
- **Solo grampeado / Cortina Atirantada:** Observar as características do paramento, que podem indicar a presença de água e umidade no maciço, tais como: manchas superficiais, eflorescências, musgos, líquens, vegetação e a própria surgência de água pela estrutura ou juntas, inclinações, abaulamentos, recalques e trincas no intradorso.
- **Muros de arrimo:** Observar a existência de recalques decorrentes de esforços excessivos à face do muro decorrentes de possível má compactação do solo, ausência ou ineficiência do sistema de drenagem e juntas de movimentação e dilatação, saturação do terreno do extradorso e erosões no terreno de fundação.
- **Gabiões:** Observar caixas com patologias geométricas (alinhamento, movimentação), falta de material (pedra de mão), telas deterioradas e pedras com finos provenientes do interior do talude ou aterro, saturação do terreno do extradorso e erosões no terreno de fundação.
- **Solo Reforçado / Terra Armada:** Observar a existência de recalques nos encontros, recalques ou danos estruturais laterais (alteração do posicionamento das escamas), perda de material / finos do corpo do aterro através dos espaçamentos das escamas (falhas estruturais, ausência ou insuficiência do sistema de drenagem entre aterro e contenção lateral) e saturação do terreno do extradorso.
- **Áreas Marginais:** Morfologia, minas d’água e processos erosivos do tipo Litológico.

Salienta-se que o monitoramento de qualidade das estruturas geotécnicas deve ser realizado através de inspeção visual, por técnico experiente e com conhecimentos fundamentados sobre os documentos de projeto de cada uma das estruturas a serem inspecionadas de forma a indicar a incidência ou não de patologias precoces.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 37 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

A seguir são apresentadas imagens ilustrativas de defeitos a serem observados e indicados caso detectados em inspeção da qualidade.



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 38 de 48



Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP

Código:

Emissão:
17/11/2017

Gabiões – Perda de Finos, Desalinhamento



Solo-Grampeado – Manchas, Umidade, Trincas



Cortina Atirantada - Manchas, Umidade, Trincas



Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 39 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente manual de inspeção da qualidade proposto, cujo tema já vem sendo amplamente discutido por diversos especialistas da área, servirá como uma ferramenta a ser integrada, difundida e otimizada dentro do órgão a fim de proporcionar informações e elementos suficientes para quaisquer tomadas de decisão quando da necessidade do acionamento da garantia quinquenal pelo DER/SP.

Os prazos de elaboração dos relatórios de inspeção da qualidade, diagnósticos específicos pela equipe técnica especializada, bem como responsabilidades de realização de cada uma das atividades previstas neste manual e metodologias de aplicação dentro do DER/SP ficam estabelecidas através de Portaria específica.

Os procedimentos de confecção, codificação e arquivamento também ficam aqui estabelecidos através de mesma portaria.

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 41 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

6. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

1	IP-DE-A00/001	Elaboração e Apresentação de Documentos Técnicos
2	IP-DE-A00/002	Codificação de Documentos Técnicos
3	IP-DE-A00/005	Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovias
4	IP-DE-A00/006	Projeto de Engenharia para Recuperação de Rodovias
5	IP-DE-A00/007	Projeto de Engenharia Para Duplicação de Rodovias
6	IP-DE-C00/001	Projeto de Estrutura De Obra de Arte Especial
7	IP-DE-C00/003	Projeto de Estruturas dos Dispositivos de Drenagem
8	IP-DE-C00/004	Projeto de Passarela para Pedestres
9	IP-DE-C00/005	Projeto de Muro de Arrimo
10	IP-DE-C00/007	Projeto de Contenção
11	IP-DE-C00/008	Recuperação de Áreas com Ocorrência de Erosão em Solo
12	IP-DE-C00/009	Inspeção de Obra de Arte Especial
13	IP-DE-C00/011	Projeto de Recuperação, Reforço e Alargamento de OAE
14	IP-DE-G00/001	Estudos Geológicos
15	IP-DE-G00/002	Instruções de Serviços Geotécnicos
16	IP-DE-G00/003	Estudos Geotécnicos
17	IP-DE-H00/001	Estudos Hidrológicos
18	IP-DE-H00/002	Projeto de Drenagem
19	IP-DE-J00/001	Elaboração de Estudos de Tráfego
20	IP-DE-L00/001	Projeto de Sinalização
21	IP-DE-L00/003	Projeto de Dispositivos de Segurança
22	IP-DE-P00/001	Projeto de Pavimentação
23	IP-DE-P00/002	Projeto de Restauração de Pavimento
24	IP-DE-P00/003	Avaliação Funcional e Estrutural de Pavimento
25	IP-DE-P00/004	Avaliação de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos por Meio de Levantamento Visual Contínuo de Defeitos da Superfície
26	IC-RP-000/002	Diretrizes e Procedimentos para Serviços de Conservação Especial Incluindo a Identificação de Defeitos e Definições de Soluções para Restauração de Pavimentos Rodoviários e da Sinalização Horizontal
27	IP-DE-Q00/001	Projeto De Terraplenagem
28		Manual de Taludes de Rodovias Orientação para Diagnóstico e Soluções de Seus Problemas
29		Manual Básico de Estradas e Rodovias Vicinais
30		Manual de Sinalização
31		Manual de Sistema de Administração de Conservação
32	OT-IBR 003/2011	Garantia Quinquenal de Obras Públicas

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 42 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

7. ANEXOS

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 43 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 44 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 45 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 46 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 47 de 48

	Manual de Procedimentos para a Implementação do Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas nas Rodovias do DER/SP	Código:
		Emissão: 17/11/2017

Elaborado por: Diretoria de Engenharia	Revisão: A	Arquivo: Manual de Monitoramento da Qualidade.doc	Aprovado:
Notas Gerais:		Motivo da Atualização:	Folha: 48 de 48