

# Manual de Auditoria de Obras Públicas

## Parte II

### Procedimentos

CIPEF



USO E

Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União  
Secretaria Federal de Controle Interno – SFC  
Diretoria de Governança e Gestão  
Coordenação-Geral de Auditoria de Obras

**MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E  
CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO**  
SAS, Quadra 01, Bloco A, Edifício Darcy Ribeiro  
70070-905 – Brasília-DF

**Wagner Rosário**

Ministro de Estado da Transparência e Controladoria-Geral da União

**José Marcelo Castro de Carvalho**  
Secretário-Executivo

**Antônio Carlos Bezerra Leonel**  
Secretário Federal de Controle Interno

**Gilberto Waller Junior**  
Ouvidor-Geral da União

**Antônio Carlos Vasconcellos Nóbrega**  
Corregedor-Geral da União

**Cláudia Taya**  
Secretária de Transparência e Prevenção da Corrupção

**Valmir Gomes Dias**  
Diretor de Governança e Gestão

**COORDENAÇÃO-GERAL DE AUDITORIA DE OBRAS - CGEOB**

Fábio Santana Silva - (Coordenador)	Raimundo A. Barros de Siqueira Campos
Emilson Pinheiro Coelho Neto	Rodrigo Barros Martins Rezende
Fábio Henrique Barbosa da Silva	Silvestre Henrique Ferreira Cerejo – (Chefe de Divisão)
Luiz Carlos Perillo	

**COLABORADORES - ÓRGÃO CENTRAL E UNIDADES REGIONAIS**

Alexandre Chaves Pérez Filho	José Amilton Neves de Santana
André Luiz Holanda Batista	José Euclides Cavalcante
Breno Koch Motti	José Fernando de Faria Lucena Dantas
Carlos Augusto de Souza Maia	Luís Felipe Velloso
Carlos Cândido de Mello	Luiz Gustavo de Souza e Antunes
Diana Denardi	Márcio Barros Santana Garboggini
Diego Cosme Nacci	Marcos Antonio Tenório de Lima
Erison Passos de Moraes	Maurício Luiz Dias Casais e Silva
Fábio Alves Pereira de Melo	Mônica Rondina
Flávio Guerra Ferreira	Sérgio Utiyama
George Moura Colares	Theonelly Nascimento Teodózio

Brasília, agosto/2018.

# Apresentação

A Constituição Federal de 1988 prevê, no artigo 74, a avaliação da execução dos programas de governo e dos orçamentos da União pelo sistema de controle interno de cada Poder (Legislativo, Executivo e Judiciário). Nos programas que envolvem a execução de obras públicas, a adequada aplicação dos recursos públicos é verificada por meio da avaliação dos atos de gestão praticados para consecução dos empreendimentos sob a ótica da eficácia, eficiência e economicidade, legalidade e, quando possível, da efetividade.

O presente Manual é o resultado do esforço em delinear uma metodologia de atuação do Ministério Transparência e Controladoria-Geral da União nas auditorias de obras públicas. Teve-se como balizamento a missão institucional deste Ministério em *“Promover o aperfeiçoamento e a transparência da Gestão Pública, a prevenção e o combate à corrupção, com participação social, por meio da avaliação e controle das políticas públicas e da qualidade do gasto”*.

De forma sintética, a abordagem disciplinada neste manual constitui-se no desdobramento dos objetivos de uma obra pública em dimensões e a previsão de testes, definidos a partir dos riscos identificados ao cumprimento desses objetivos, os quais abrangem todo o processo de planejamento, contratação, execução e recebimento da obra pública.

O MANUAL é dividido em duas partes, uma pública (PARTE I) e outra de uso exclusivo do Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Federal – SCIPF (PARTE II). A PARTE I encontra-se disposta em dois capítulos:

O Capítulo 1 descreve os processos de auditoria da gestão das obras públicas, delineando as atividades a serem desenvolvidas nas fases da ação de controle consubstanciadas no planejamento, execução e relatoria.

No Capítulo 2 é apresentado um compêndio de boas práticas de gestão relativas às fases de consecução de uma obra pública: planejamento, contratação, execução e recebimento de obras na administração pública.

Por fim, a PARTE II do presente manual traz procedimentos aplicáveis às auditorias de obras (gerais e por tipologia). No primeiro grupo, são consignados testes voltados a qualquer tipologia de obra, segregados por fase de consecução. O segundo grupo traz procedimentos para verificação da ocorrência de falhas recorrentes e relevantes associadas a determinada tipologia de obra.

# Sumário – Parte II

1. Procedimentos.....	5
1.1 Procedimentos Gerais por Fase do Empreendimento .....	5
1.1.1 PLANEJAMENTO.....	5
1.1.1.1 Motivação (Programa de Necessidades/ Estudo de Demanda) – Rev (00 – maio/2018).....	5
1.1.1.2 Estudo de Viabilidade – EV – Rev (00 – maio/2018).....	7
1.1.1.3 Termo de Referência do Projeto Básico – Rev (00 – maio/2018).....	8
1.1.1.4 PROJETO BÁSICO – Rev (00 – maio/2018).....	9
1.1.2 LICITAÇÃO .....	16
1.1.2.1 Formalização do Edital – Rev (00 – maio/2018).....	16
1.1.2.2 Critérios de Aceitabilidade de Preços – Rev (00 – maio/2018).....	16
1.1.2.3 Índices de Reajustamentos Contratuais – Rev (00 – maio/2018).....	16
1.1.2.4 Modalidade de licitação – Rev (00 – maio/2018).....	17
1.1.2.5 Regime de execução – Rev (00 – maio/2018).....	17
1.1.2.6 Parcelamento e BDI Diferenciado – Rev (00 – maio/2018).....	18
1.1.2.7 Cláusula permitindo Pagamento Antecipado – Rev (00 – maio/2018).....	18
1.1.2.8 Consórcios – Rev (00 – maio/2018).....	19
1.1.2.9 Subcontratações – Rev (00 – maio/2018).....	20
1.1.2.10 Exigência de Visita Técnica – Rev (00 – maio/2018).....	20
1.1.2.11 Propriedade/disponib. de equipamentos – Rev (00 – maio/2018).....	21
1.1.2.12 Visto no Crea do estado – Rev (00 – maio/2018).....	21
1.1.2.13 Certificação de qualidade – Rev (00 – maio/2018).....	21
1.1.2.14 Número de atestados de capacidade técnica – Rev (00 – maio/2018).....	21
1.1.2.15 Vínculo do Responsável Técnico – Rev (00 – maio/2018).....	21
1.1.2.16 Capacidade técnico-profissional/operacional Rev (00 – maio/2018).....	22
1.1.2.17 Publicação do Edital – Rev (00 – maio/2018).....	23
1.1.2.18 Recebimento e Julgamento das Propostas – Rev. (00 – maio/2018).....	23
1.1.3 EXECUÇÃO CONTRATUAL .....	24
1.1.3.1 Análise documental - Rev (00 – maio/2018).....	24
1.1.3.2 Conformidade da obra com os projetos – Rev. (00 – maio/2018).....	25
1.1.3.3 Análise dos preços praticados - Rev. (00 – maio/2018).....	25
1.1.3.4 Responsabilidade técnica na execução - Rev. (00 – maio/2018).....	28
1.1.3.5 Controles de Qualidade - Rev. (00 – maio/2018).....	28
1.1.3.6 Prazo de obra - Rev. (00 – maio/2018).....	31
1.1.3.7 Medições - Rev. (00 – maio/2018).....	32
1.1.3.8 Alterações do valor contratual - Rev. (00 – maio/2018).....	34
1.1.3.9 Riscos associados à execução de obra pública - Rev. (00 – maio/2018).....	35
1.1.3.10 Recebimento - Rev. (00 – maio/2018).....	39
1.1.4 PÓS-OBRA .....	39
1.1.4.1 Verificação da Manutenção e Garantia da Obra .....	39
1.2 Procedimentos por tipologia de obras .....	41
1.2.1 REDES DE DISTRIBUIÇÃO E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	41
1.2.1.1 Escavação, transporte e fornecimento de material - Rev. (00 – maio/2018)41	

1.2.1.2	Reaterro de valas - Rev. (00 – maio/2018)	41
1.2.1.3	Distância média de transportes (DMT) - Rev. (00 – maio/2018)	41
1.2.1.4	Serviço de Carga de material - Rev. (00 – maio/2018)	42
1.2.1.5	Escoramento - Rev. (00 – maio/2018)	42
1.2.1.6	Bombeamento - Rev. (00 – maio/2018)	46
1.2.1.7	Cotas de implantação da tubulação - Rev. (00 – maio/2018)	47
1.2.1.8	Pavimentação asfáltica do recobrimento de valas - Rev. (00 – maio/2018)	47
1.2.1.9	Cronograma x Logística - Rev. (00 – maio/2018)	48
1.2.1.10	Estação de tratamento de esgotos - Rev. (00 – maio/2018)	48
1.2.1.11	Ligação de esgotos - Rev. (00 – maio/2018)	49
1.2.1.12	Licitações “guarda-chuva” - Rev. (00 – maio/2018)	50
1.2.2	OBRAS CIVIS: FUNDAÇÕES	50
1.2.2.1	Topografia - Rev. (00 – maio/2018)	50
1.2.2.2	Solos moles – ensaios geotécnicos - Rev. (00 – maio/2018)	52
1.2.2.3	Ensaaios geotécnicos - Rev. (00 – maio/2018)	54
1.2.2.4	Escavação de material de 3ª categoria - Rev. (00 – maio/2018)	56
1.2.3	OBRAS CIVIS: ESTRUTURAS DE CONCRETO	58
1.2.3.1	Taxa de utilização de aço - Rev. (00 – maio/2018)	58
1.2.3.2	Armadura e impermeabilização das lajes enterradas - Rev. (00 – maio/2018)	59
1.2.3.3	Quantitativos de materiais e serviços - Rev. (00 – maio/2018)	60
1.2.3.4	Traços dos Concretos - Rev. (00 – maio/2018)	61
1.2.3.5	Metodologia de confecção Concretos - Rev. (00 – maio/2018)	62
1.2.3.6	Rebaixamento de lençol freático - Rev. (00 – maio/2018)	65
1.2.3.7	Controle de qualidade do concreto - Rev. (00 – maio/2018)	66
1.2.3.8	Concreto aparente - Rev. (00 – maio/2018)	68
1.2.3.9	Patologia nas estruturas de concreto - Rev. (00 – maio/2018)	70
1.2.3.10	Estrutura metálica - Rev. (00 – maio/2018)	72
1.2.4	OBRAS RODOFERROVIÁRIAS: TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	73
1.2.4.1	Transportes - Rev. (00 – maio/2018)	73
1.2.4.2	Solos moles - Rev. (00 – maio/2018)	78
1.2.4.3	Regularização do subleito - Rev. (00 – maio/2018)	81
1.2.4.4	Base e sub-base - Rev. (00 – maio/2018)	83
1.2.4.5	Pavimentação - Rev. (00 – maio/2018)	85
1.2.4.6	Material asfáltico - Rev. (00 – maio/2018)	86
1.2.4.7	Teor de ligante de CBUQ - Rev. (00 – maio/2018)	90
1.2.4.8	Projeto de CBUQ - Rev. (00 – maio/2018)	91
1.2.4.9	Serviços complementares - Rev. (00 – maio/2018)	92
1.2.4.10	Serviços de manutenção - Rev. (00 – maio/2018)	94
1.2.4.11	Pista de rolamento - Rev. (00 – maio/2018)	97
1.2.4.12	Controle tecnológico de aterros - Rev. (00 – maio/2018)	98
1.2.5	OBRAS RODOFERROVIÁRIAS: OBRAS FERROVIÁRIAS	99
1.2.5.1	Controle de qualidade de trilhos - Rev. (00 – maio/2018)	99
1.2.5.2	Trilho danificado - Rev. (00 – maio/2018)	100
1.2.5.3	Rastreabilidade de trilhos - Rev. (00 – maio/2018)	101
1.2.5.4	Alívio de tensões de trilhos - Rev. (00 – maio/2018)	102
1.2.5.5	Solda em Trilhos Longo Soldado – TLS - Rev. (00 – maio/2018)	104
1.2.5.6	Lastro - Rev. (00 – maio/2018)	106
1.2.5.7	Largura da plataforma - Rev. (00 – maio/2018)	109
1.2.5.8	Dormentes - Rev. (00 – maio/2018)	110
1.2.5.9	Marcos de sinalização - Rev. (00 – maio/2018)	111
1.2.5.10	Serviços de superestrutura - Rev. (00 – maio/2018)	112

1.2.5.11	Proteção vegetal de taludes - Rev. (00 – maio/2018).....	114
1.2.5.12	Vegetação na via - Rev. (00 – maio/2018).....	115
1.2.5.13	Pátio ferroviário - Distância entre linhas - Rev. (00 – maio/2018).....	116
1.2.5.14	Pátio ferroviário – Comprimento - Rev. (00 – maio/2018).....	117
1.2.5.15	Cerca da faixa de domínio - Rev. (00 – maio/2018) .....	118

**USO EXCLUSIVO SCIPEF**

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Estudo de Viabilidade – elementos de análise.....	8
Quadro 2 - Aplicação dos métodos de aferição de sobrepreço/superfaturamento. ....	27
Quadro 3 - Taxas referenciais de Armadura.....	58
Quadro 4 - Concreto 25Mpa incluindo lançamento – SICRO – SP(set/2017).....	63
Quadro 5 – Simulação de estudo de alternativas .....	64
Quadro 6 – Extrato da DNER-PRO 381/98 .....	80
Quadro 7 - Preços Médios Ponderados Mensais Unidade - R\$/kg .....	87
Quadro 8 - 5 S 02 540 51 - CBUQ -capa de rolamento AC/BC.....	88
Quadro 9 – Cálculo do valor do CAP 50/70 .....	88
Quadro 10 - Teor de betume médio dos ensaios tecnológicos.....	89
Quadro 11 -Aquisição de Material Betuminoso .....	89
Quadro 12 – Exemplo de traço de CBUQ.....	92
Quadro 13 - Quadro 2.1 da IS nº 10/2013 para o CREMA 1ª Etapa .....	94
Quadro 14 - Quadro 2.2 da IS nº 01/2012 para o CREMA 2ª Etapa .....	95

## Lista de Figuras

<i>Figura 4 - Talude rompido na ferrovia norte-sul tramo central, caixa de empréstimo não recuperada na BR-163/PA.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 5 - Bueiro parcialmente entupido ferrovia Norte-Sul tramo central.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6 -Valeta de drenagem rompida provocando erosão no pé do talude e assoreamento nas obras da BR-163/PA.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7 – Mapa de Localização, destacando, na cor vermelha, o trajeto escolhido pelo DNIT e em Azul o trajeto mais curto. (fonte: fl. 6 do projeto básico anexo ao Lote 1, do Pregão nº 544/2012).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 8 – Escavadeira de Braço Logo (Fonte: Google imagens).....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 9 – Aplicação de Grama em Placas (Fonte: SUPRA/DNIT) .....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 10 - Hidro-semeadura (Fonte: SUPRA/DNIT).....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 11 – Flambagem de Trilhos (Fonte: Daniel Correa/Especial/CP – Jornal Correio do Povo - 04/02/2010).....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 12 – Detalhe da Ombreira na Seção Tipo Superestrutura (Fonte: Recorte fl. 3917, Processo nº 51402.025925/2012-13).....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 13 – Insuficiência de Ombreiras (Fonte: Ação de Controle 201700822).....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 14 - Espalhamento de brita - falta de ombreira (Fonte: Ação de Controle 201700822).....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 15 - Trecho necessitando de roçagem (Fonte: Ação de Controle 201700822).....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 16 – Faixa de Domínio (Fonte: Google imagens).....</i>	<i>118</i>

## Lista de Ilustrações

Ilustração 1 - resultado de ensaio de estabilidade Marshall .....	30
Ilustração 2 - Dimensionamento dos SESMT (Alt. pela Portaria SSMTnº 34, de 11/12/1987).....	37
Ilustração 3 - Pontaleta de madeira ou metálico.....	43
Ilustração 4 – Escoramento Descontínuo .....	43
Ilustração 5 – Escoramento Contínuo de Madeira .....	44
Ilustração 6 - Escoramento Contínuo com Chapa Metálica .....	45
Ilustração 7 - Escoramento Contínuo com Perfis Metálicos.....	45
Ilustração 8 - Escoramento tipo gaiola metálica .....	46
Ilustração 9 – Croqui de Ocorrência de materiais e DMT’S.....	75
Ilustração 10 – Jazidas DNPM X Google Earth .....	76
Ilustração 11 – Solos Moles – Soluções x Custos .....	81
Ilustração 12 - Seção Transversal .....	82
Ilustração 13 - Memória de Cálculo da Medição de Serviço de Aterro.....	83
Ilustração 14 – Seção transversal de um Pavimento .....	84
Ilustração 15 – Modelo de tabela para Levantamento de Campo – Pista de Rolamento .....	97
Ilustração 16 – Distância entre linhas.....	117

USO EXCLUSIVO SCIEPF



## CONCEITOS e SIGLAS:

- **Análise da Economicidade:** para fins deste documento, considere-se ato antieconômico aquele que cause algum prejuízo à Administração, inclusive a contratação de uma proposta sem ser a mais vantajosa para o setor público.
- **Anteprojeto de Engenharia:** documentos técnicos destinados a possibilitar a caracterização da obra ou serviço nos termos da alínea a, inciso I, do §2º do art. 9º.
- **Aterro:** consiste no lançamento de material para a construção dos aterros em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.
- **BDI paradigma:** BDI elaborado pela equipe de auditoria que serve de parâmetro na formação dos preços paradigmas.
- **Bonificação e despesas indiretas (BDI) ou lucro e despesas indiretas (LDI):** é uma taxa correspondente às despesas indiretas, impostos e ao lucro do construtor que é aplicada sobre o custo de um empreendimento (materiais, mão de obra e equipamentos) para se obter o preço final de venda.
- **Composições de custo unitário:** parcela de um orçamento analítico que define o valor financeiro a ser despendido na execução de uma unidade do respectivo serviço e é elaborada com base em coeficientes de produtividade, de consumo e de aproveitamento de insumos, cujos preços são coletados no mercado, contendo, no mínimo: a discriminação de cada insumo, unidade de medida, sua produtividade/consumo na realização do serviço, custo unitário e custo parcial; o custo unitário total do serviço, representado pela soma dos custos parciais de cada insumo.
- **CPRB:** Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta.
- **Cronograma Físico-Financeiro:** representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra, demonstrando, em cada período, o percentual de avanço físico a ser executado e o respectivo valor financeiro envolvido.
- **CREMA 1ª Etapa:** Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de recuperação funcional do pavimento, integrada a serviços de manutenção e conservação dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 2 anos.
- **CREMA 2ª Etapa:** Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de restauração do pavimento, integrada a serviços de manutenção dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 5 anos, sendo que os serviços de restauração deverão estar concluídos no prazo de 36 meses.
- **Curva ABC:** tabela obtida a partir da planilha contratual ou do orçamento base da licitação, na qual os itens do orçamento são agrupados e, posteriormente, ordenados por sua importância relativa de preço total, em ordem decrescente, determinando-se o peso percentual do valor de cada um em relação ao valor total do orçamento, calculando-se em seguida os valores percentuais acumulados desses pesos. Busca-

se com o procedimento utilizar a “Análise de Pareto”. Assim, as equipes de auditoria devem buscar analisar os itens materialmente mais relevantes que conjuntamente representem 80% do valor do orçamento analisado. Espera-se que esses itens representem em quantidade aproximadamente 20% dos itens da planilha orçamentária.

- **Custo paradigma:** custo representativo de mercado, tomado como parâmetro pela equipe de auditoria para a análise de preços de um orçamento, obtido a partir das seguintes fontes: Fontes oficiais - sistemas ou tabelas de custos referenciais mantidos por órgãos e entidades das esferas federal (SICRO, SINAPI); Fontes privadas e Fontes alternativas (contratos de obras semelhantes; cotações de mercado, custos efetivamente incorridos pelo contratado, obtidos mediante notas fiscais...).
- **Distância Média de Transporte - DMT:** É a distância, em projeção horizontal, entre o centro de massa de uma camada do pavimento e o(s) centro(s) de massa da(s) jazida(s) que fornecerá(ão) materiais para a execução da camada.
- **"Especificações Técnicas:** documento que caracteriza os materiais, equipamentos e serviços a serem utilizados na obra, visando a desempenho técnico determinado, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas.
- **Estudo de Viabilidade - EV:** etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção do empreendimento e de seus elementos, instalações e componentes. Deve levar em conta os aspectos técnico, econômico e socioambiental.
- **Fator ISS:** produto da alíquota pela base de cálculo prevista na legislação municipal. A título de exemplo, toma-se um caso hipotético em que determinado município estabeleça em sua legislação uma alíquota de ISS de 3%. Em uma orçamentação em que a base de cálculo (valor dos serviços excluído o dos materiais) corresponda a 40% do valor do empreendimento, ter-se-ia que o Fator ISS a ser aplicado na fórmula do BDI seria de 1,20% (40 % de mão-de-obra/equipamentos x alíquota de 3%).
- **Garantia Quinquenal da Obra:** consiste no período de 5 (cinco) anos, definido pelo art. 618 da Lei nº 10.406/2002, Código Civil, no qual as empresas contratadas têm responsabilidade objetiva pelos defeitos verificados nas obras.
- **Inconsistências grosseiras no recebimento de projetos:** omissão de elementos previsto no termo de referência (estudos, memórias de cálculo, desenhos, especificações, composições, etc.); desatualização do projeto (condições da área de implantação do empreendimento, solução de engenharia proposta, data de referência do orçamento, etc.); significativa falta de compatibilidade entre o orçamento, desenhos e especificação; não previsão de elemento relevante ou quaisquer outras falhas materialmente ou tecnicamente relevante identificáveis por servidor não especialista na disciplina.
- **Interesse Público:** um empreendimento atende ao interesse público quando corresponde à implementação de política pública ou às atividades de apoio, gestão e manutenção do Estado previstos no Orçamento Geral da União - OGU.

- **Jogo de cronograma:** também denominado jogo de planilha na distribuição dos pagamentos no cronograma físico-financeiro da obra, é a distorção do cronograma físico-financeiro caracterizada pela ocorrência de serviços com sobrepreços nas etapas iniciais do cronograma financeiro e com subpreços nas etapas finais.
- **Jogo de planilha:** é uma prática fraudulenta em que itens da planilha contratual com preços baixos ou pouco lucrativos têm seus quantitativos reduzidos ou suprimidos, ou quando serviços com preços acima do de mercado tem seus quantitativos aumentados, e/ou a combinação de ambos.
- **Método da limitação do preço global (MLPG):** neste método, o eventual sobrepreço existente deve ser apurado de forma global, fazendo-se as compensações dos preços excessivos de alguns serviços com os descontos verificados em outros.
- **Método da limitação dos preços unitários ajustado (MLPUA):** método que considera que, caso o preço unitário de um serviço contratado seja inferior ao preço do serviço no orçamento paradigma, esta diferença não será considerada na totalização do sobrepreço, não ocorrendo, portanto, compensação dos serviços cujos preços unitários estiverem abaixo do orçamento paradigma.
- **Método de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro ou Método do Desconto:** utilizado no caso de aditivos com inclusão ou substituição de serviços. O desconto percentual oferecido pelo contratado deve ser mantido nas sucessivas alterações contratuais, de forma a manter as condições efetivas da proposta de preços. Atualmente, o Método do Desconto está previsto no Decreto nº 7.983, de 08/04/2013.
- **Momento de transporte:** é o produto entre a distância de transporte e o volume, ou peso, de material transportado, determinado em  $m^3 \times km$  ou  $t \times km$ .
- **Orçamento base:** orçamento detalhado do custo global da obra que integra o projeto básico da licitação, fundamentado em quantitativos de serviços e em composições de custos unitários.
- **Orçamento contratado:** planilha orçamentária apresentada pela empresa vencedora da licitação que assinou o contrato com a Administração.
- **Planilha de Medição:** consiste numa planilha que lista os itens de cada serviço, mencionando unidade, quantidade, valor unitário e total contratado; quantidade, percentual executado e valor no período; quantidade, percentual executado e valor acumulado; quantidade, percentual executado e valor total.
- **Plano/Programa de Manutenção:** consiste no conjunto de inspeções periódicas, destinado a evitar a ocorrência de falhas ou de desempenho insuficiente dos componentes da obra.
- **Preços paradigmas:** custos paradigmas acrescidos do BDI paradigma.
- **Projeto "as built":** expressão inglesa que significa "como construído". Termo utilizado para indicar um projeto que teve lançado nele todas as modificações durante a construção ou reforma.
- **Projeto Básico - PB:** conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executado, atendendo às Normas

Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento.

- **Projeto Básico- PB:** conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executado, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento.
- **Regularização do subleito:** consiste na operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.
- **Riscos associados à perda da garantia da obra:** corresponde às fragilidades na gestão que possam causar a perda da garantia da obra.
- **SCIPF:** Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Federal;
- **Sobrepço:** valor representativo da diferença positiva entre o orçamento contratado ou orçamento base e o orçamento paradigma, podendo se referir a um valor unitário de um item de serviço ou a um valor global do objeto licitado ou contratado, conforme método adotado na sua quantificação.
- **Superfaturamento por alteração de cláusulas financeiras:** é o dano ao erário caracterizado pela alteração de cláusulas financeiras gerando recebimentos contratuais antecipados, distorção do cronograma físico-financeiro, prorrogação injustificada do prazo contratual com custos adicionais para a Administração Pública ou reajustamentos irregulares de preços.
- **Superfaturamento por Preços:** é o dano ao erário caracterizado pelo pagamento de obras, bens e serviços por preços manifestamente superiores aos tomados como paradigma. É o sobrepreço efetivamente pago.
- **Superfaturamento por Quantidade:** é o dano ao erário caracterizado pela medição de quantidades superiores às efetivamente executadas/fornecidas.
- **Superfaturamento por Quantidade:** é o dano ao erário caracterizado pela medição de quantidades superiores às efetivamente executadas/fornecidas.
- **Transporte comercial:** são aqueles relativos ao deslocamento de materiais que vêm de fora dos limites da obra (mais barato que o transporte local).
- **Transportes locais:** são aqueles realizados no âmbito da obra para o deslocamento dos materiais necessários à execução das diversas etapas de serviço.

# 1. Procedimentos

---

Conforme já relatado na Apresentação, o presente manual traz procedimentos aplicáveis às auditorias de obras (gerais e por tipologia). No primeiro grupo, são consignados testes voltados a qualquer tipologia de obra, segregados por fase de consecução. O segundo grupo traz procedimentos para verificação da ocorrência de falhas recorrentes e relevantes associadas a determinada tipologia de obra<sup>1</sup>.

## 1.1 Procedimentos Gerais por Fase do Empreendimento

### 1.1.1 PLANEJAMENTO

#### 1.1.1.1 Motivação (Programa de Necessidades/ Estudo de Demanda) – Rev (00 – maio/2018)

O objetivo deste procedimento é verificar a motivação dada pelo gestor para a realização do empreendimento nos aspectos de consonância com o Programa de Governo, oportunidade e atendimento ao Interesse Público, bem como a adequação e suficiência dos atos de gestão relativos à definição do Programa de Necessidades ou Estudos de Demanda.

Programa de Necessidades ou Estudo de Demanda é o documento que exprime as necessidades da a serem atendidas pela obra que se quer edificar. Nesse sentido a NBR 13.531/1995, para o caso específico de edificações, define:

#### 2.4.2 - Programa de Necessidades (PN)

Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida.

De acordo com o TCU, antes de iniciar o empreendimento, o órgão ou entidade deve levantar suas principais necessidades, definindo o universo de ações e empreendimentos que deverão ser relacionados para estudos de viabilidade. Em seguida, é necessário que a Administração estabeleça as características básicas dos empreendimentos, tais como: fim a que se destina, futuros usuários, dimensões,

---

<sup>1</sup> A inclusão de alguns testes constantes nos procedimentos gerais também nos procedimentos por tipologia buscou destacar a importância dessas verificações naquele determinado tipo de obra.

padrão de acabamento pretendido, equipamentos e mobiliários a serem utilizados, população a ser atendida, dentre outros<sup>2</sup>.

Cita-se como exemplo o documento “ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE DEMANDA”<sup>3</sup>, do FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE, no qual se exige que o município comprove a necessidade de construção de uma nova unidade escolar pela demonstração do déficit na infraestrutura escolar da região.

Frisa-se que a Lei nº 8.666/93 não faz menção expressa ao programa de necessidades, mas ele está enquadrado no termo “estudos técnicos preliminares” que devem fundamentar o projeto básico nos termos do inciso IX do art. 6º.

Por sua vez a Lei nº 12.462/2011 exige expressamente o programa de necessidades como um dos elementos que compõe o anteprojeto nas contratações integradas, conforme alínea a, inciso I, do §2º do art. 9º.

#### Verificação a ser efetuada:

- 1) Se foi elaborado previamente à execução do empreendimento o competente Plano de Necessidades/Demanda - PND;
- 2) Se o empreendimento a ser executado atende aos requisitos de um programa de governo formalmente instituído.
- 3) A consistência dos levantamentos, estudos de demanda e respectivas projeções, processos de trabalho e quaisquer outros elementos que embasaram a definição do objeto a ser contratado.

Considerando que para proposição da solução de engenharia a ser implementada é preciso clareza quanto às necessidades que devem ser supridas e às dificuldades a serem transpostas, os levantamentos efetuados devem ser suficientes à:

- identificação das características físicas que têm impacto na definição das especificações do empreendimento por meio de levantamentos topográficos, estudos geotécnicos (sondagens), hidrológicos etc..
- identificação da indisponibilidade de infraestrutura como acessos rodoviários, saneamento básico, energia elétrica, urbanização, redes de telecomunicação, transporte público, etc.

- 4) Se há indícios de superestimativa ou subestimativa da demanda de projeto em função das taxas/métricas utilizadas sua definição.

---

<sup>2</sup> Obras Públicas - Recomendações básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas, Tribunal de Contas da União, 2009, fl.11; e Acórdão nº 2.006/2012 – TCU – Plenário.

<sup>3</sup> Disponível em: [ftp://ftp.fnde.gov.br/web/par/orientacoes\\_elaboracao\\_estudo\\_de\\_demanda.pdf](ftp://ftp.fnde.gov.br/web/par/orientacoes_elaboracao_estudo_de_demanda.pdf)

5) Verificar se existe a indicação formal do responsável pelo PND, bem como dos responsáveis técnicos por eventuais estudos técnicos que subsidiaram a definição das demandas a serem supridas.

#### **1.1.1.2 Estudo de Viabilidade – EV – Rev (00 – maio/2018)**

O objetivo deste procedimento é verificar a correção dos atos de gestão praticados no que diz respeito à utilização de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental adequados e suficientes à implantação do empreendimento.

Verificação a ser efetuada:

- 1) A existência de estudo de viabilidade;
- 2) A indicação de responsável técnico (servidor ou terceiro contratado) com inscrição no CREA/CAU, e se foi registrada ART ou RRT referente ao trabalho realizado;
- 3) Se o EV necessita de complementação dos levantamentos, eventualmente não realizados no Programa de Necessidades;
- 4) Se o EV contempla estudo de alternativas compatíveis com Programa de Necessidades/Estudo de demanda realizado;
- 5) Se houve o exame preliminar do impacto ambiental do empreendimento e, caso o empreendimento enquadre-se dentre aqueles para os quais é necessária a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para obtenção do licenciamento ambiental (Art. 2º, Resolução CONAMA nº001/1986), se foram elaborados os relatórios supracitados.
- 6) Se o estudo de viabilidade do empreendimento mensura adequadamente os custos das desapropriações.
- 7) No caso de obras urbanas, observar se nos estudos foram consideradas as disposições da legislação municipal, notadamente o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LOUOS) e o Código de Obras, caso existam. Especial atenção deve ser dada ao cumprimento do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, em especial, a realização de Estudo de Impacto de Vizinhança.
- 8) Verificar se o resultado dos estudos foram adequadamente registrados. No caso de obras de grande porte, é esperada a existência dos seguintes elementos:



Quadro 1 – Estudo de Viabilidade – elementos de análise

<b>Dados Gerais</b>		Sumário executivo, dados cadastrais, diagnóstico
<b>Análises</b>	<b>Geral/Técnica</b>	Alternativas possíveis de alcance da finalidade; Alternativa selecionada; Concorrência com outros projetos e empreendimentos; Sinergias e antagonismos com outros projetos e empreendimentos; Oferta e demanda futura; Zona ou Área afetada; Sensibilidade do projeto; Riscos do projeto; Monitoramento e avaliação; Características técnicas; Descrição Técnica do Projeto; Vida útil estimada para o empreendimento (anos); Cronograma de execução física.
	<b>Financeira</b>	Horizonte de análise; Gastos totais com implantação; Financiamento externo; Gastos totais com operação; Receita Total; Fluxo de caixa financeiro; Taxa de desconto; Valor presente líquido financeiro; Relação custo/benefício financeiro; Taxa interna de retorno financeiro; Tempo de recuperação dos custos financeiros.
	<b>Socioeconômica e Ambiental</b>	Análise ambiental; Dados ambientais; Mitigações ambientais; Fatores utilizados para conversão a custo de fatores; Gastos totais com operação a custos de fatores; Benefícios Socioeconômicos Associados; Malefícios associados; Fluxo de caixa socioeconômico; Taxa de desconto social; Valor presente líquido socioeconômico; Relação custo/benefício socioeconômico; Taxa interna de retorno socioeconômico; Tempo de recuperação dos custos socioeconômicos.

8) Verificar se houve avaliação expedita do custo de cada uma das alternativas (inclusive das desapropriações), com suas características técnicas e seus potenciais impactos ambientais; e se a alternativa escolhida foi a “melhor” (mais viável, com a melhor relação custo x benefício, levando em consideração o interesse público).

9) Verificar se houve o mapeamento de possíveis interferências, especialmente quando se tratarem de obras lineares (rodovias, ferrovias, adutoras, redes de esgotamento sanitário e de abastecimento de água);

### 1.1.1.3 Termo de Referência do Projeto Básico – Rev (00 - maio/2018)

O objetivo deste procedimento é verificar a adequabilidade dos atos de gestão relacionados à definição do Termo de Referência para a contratação do Projeto Básico.

**Termo de Referência-TR:** documento que tem como objetivo disponibilizar informações e requisitos relevantes à elaboração do projeto; estabelecer as condições mínimas que deverão reger a condução dos trabalhos e indicar os produtos esperados como componentes do projeto ao final do contrato.

Verificação a ser efetuada:



No que tange à **adequabilidade e completude** do TR deve ser verificada a existência e correção técnica dos seguintes elementos constitutivos:

- Definição de prazo para elaboração do projeto compatível com o necessário à execução das atividades previstas e à entrega dos produtos esperados;
- Consignação da obrigatoriedade de realização dos estudos técnicos necessários à elaboração do projeto (topografia, geotécnicos, hidrológicos, etc.) como escopo do contrato caso esses não sejam fornecidos;
- A indicação da qualificação técnica requerida dos profissionais responsáveis pela elaboração dos projetos.
- Exigência de que cada projeto deverá possuir a devida ART/RRT dos responsáveis técnicos junto ao CREA/CAU;
- A estimativa de custo com base em parâmetros técnicos. Existem alguns parâmetros referenciais para definição de valor de projetos como tabelas emitidas por órgãos estaduais e o ábaco do SINAENCO. O SINAPI apresenta valores referenciais para elementos de projetos prediais;
- A definição de critério para julgamento das propostas e os critérios de medição/condicionantes para pagamento dos serviços, como a emissão de relatórios parciais da execução do projeto;
- A indicação das normas e condições a que os projetos a serem elaborados deverão atender, bem como a relação mínima dos produtos a serem entregues (IBRAOP OT – IBR 001/2006).

Dentre as condicionantes legais, merece destaque as relativas às regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União (Decreto Nº 7.983/2013). É fortemente recomendada a exigência de aprovação dos projetos a serem elaborados nos órgãos competentes (companhia de luz e esgoto, bombeiros, prefeitura, etc.);

#### **1.1.1.4 PROJETO BÁSICO – Rev (00 – maio/2018)**

O objetivo deste procedimento é verificar se os atos de gestão praticados são adequados e suficientes a fazer frente aos riscos, mapeados pela equipe de auditoria, com impacto significativo que podem impactar na adequabilidade, consistência e completude do Projeto Básico sob análise.

#### Verificações a serem efetuadas:

No que tange à adequabilidade e completude do PB deve ser verificado se:

- 1) Todas as peças técnicas do Projeto tem sua autoria identificada e se possui responsável(eis) técnico(s) – servidor ou terceiro contratado – com inscrição no CREA/CAU, e se foi registrada ART ou RRT referente ao trabalho realizado.
- 2) O projeto básico teve prazo razoável para sua elaboração. A verificação de prazo muito reduzido para elaboração do projeto constitui indício de fraude ao processo licitatório;
- 3) O projeto encontra-se atualizado<sup>4</sup> (condições da área de implantação do empreendimento, solução de engenharia proposta, data de referência do orçamento, etc.);
- 4) O projeto básico possui todos os elementos necessários e cumpre todos os requisitos elencados no inciso IX do art. 5º e §2º do art. 7º da Lei nº 8.666/93;
- 5) O projeto foi concebido a partir da disponibilização/execução dos estudos e levantamentos necessários à definição da solução técnica de engenharia proposta;
- 6) A solução proposta no PB é compatível com o programa de necessidades e/ou com o estudo de viabilidade realizado.
- 7) Há incompatibilidades relevantes entre os elementos constitutivos do projeto (orçamento, desenhos, especificação, memórias de cálculo, etc);
- 8) A omissão de elementos previstos no Termo de Referência (estudos, memórias de cálculo, desenhos, especificações, composições, etc.) e se os elementos apresentados são suficientes, por meio dos seguintes testes:
  - Peças gráficas (plantas).
    - Avaliar se são suficientes para permitir a visualização do objeto a ser executado em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, etc., conforme relação de desenhos contida nas diretrizes de apresentação definidas no Termo de Referência.
  - Memorial Descritivo
    - Verificar se o memorial descreve detalhadamente o objeto e complementa as informações contidas nos desenhos.
    - Verificar se constam as premissas de projeto e as justificativas para as soluções de arquitetura e engenharia adotadas.
  - Estudos Preliminares
    - Observar se estão presentes os estudos que subsidiaram a elaboração do Projeto, como topografia, sondagens e perfis geológico-geotécnicos, estudos hidrológicos, arqueológicos, dentre outros, conforme relação específica listada nas diretrizes do Termo de Referência.
  - Memoriais de cálculo dos dimensionamentos
    - Observar se estão presentes os memoriais de cálculo dos dimensionamentos das estruturas das edificações e/ou obras d'arte,

---

<sup>4</sup> Projeto que, apesar de decorrido determinado período de sua elaboração, não há necessidade de modificação do valor orçado, especificações definidas, tecnologia adotada ou das soluções previstas em função de quaisquer motivos, tais como alterações nas características do local de implantação (infraestrutura, desatualização cadastral, estado da arte, etc.).

etc., conforme relação específica listada nas diretrizes do Termo de Referência.

- Especificações Técnicas – Caderno de Encargos
  - Verificar se descrevem todos os itens de serviços da planilha orçamentária, com os correspondentes critérios para a sua medição/pagamento, podendo, essas serem substituídas por Caderno de Encargos oficial do órgão público.
- Cronograma físico-financeiro
  - Averiguar a consistência do cronograma, verificando a sequência lógica de cada etapa física da obra e a compatibilidade dos desembolsos financeiros;  
**Observação:** se O cronograma físico-financeiro ou a vigência do contrato indicam que a execução da obra terá duração superior a um ano, verificar se a obra está incluída no PPA.
- Orçamento das obras – Planilha Orçamentária (tratado especificamente no subitem a seguir).

9) Também deve integrar o projeto básico o projeto de desapropriação contendo a metodologia que será posteriormente adotada para balizar os laudos técnicos de avaliação dos imóveis devendo conter, pelo menos: I) levantamento cadastral dos imóveis a serem afetados pelas obras; e II) estimativa dos custos da desapropriação dos imóveis.

#### a) ORÇAMENTO DE REFERÊNCIA

##### a.1) Adequabilidade, Consistência e Completude do Orçamento.

O orçamento de referência deve ser elaborado conforme disposto no Decreto nº 7.983/2013, assentado na Jurisprudência do TCU e nas boas práticas administrativas. Neste aspecto, destacamos os manuais do SICRO e SINAPI.

##### Verificação a ser efetuada:

Verificar se existem os seguintes elementos mínimos necessários à motivação do preço de referência para licitação:

- Memorial de cálculo dos quantitativos dos serviços listados na planilha orçamentária, devendo ser observado se foram observados os critérios de medição indicados nas Especificações Técnicas – Caderno de Encargos e dos manuais dos sistemas de preço utilizado;
- Orçamento detalhado de referência que expressa a descrição, quantidades e custos unitários de todos os serviços, incluídas as respectivas composições de custos unitários, necessários à execução da obra e compatíveis com o projeto que integra o edital de licitação (Decreto nº 7.983/2013, art. 2º, inciso VIII);
- Indicação do código da tabela de referência adotada para cada item de serviço, caso os preços tenham sido obtidos por cotações, o mapa de cotações e

os documentos que os dão suporte também devem estar acostados ao orçamento;

- Observar que é vedado o uso de unidades genéricas tais “verba”, “ponto” ou “conjunto” para a quantificação de serviços (Súmula TCU nº258/2010);
- Verificar se não há preços distintos para serviços idênticos;
- Discriminação das Taxas de BDI e de Encargos Sociais (Súmula TCU nº 258/2010);

a.2) Verificar eventual existência de sobrepreço no orçamento integrante do projeto a ser utilizado como referência da Administração na licitação das obras:

#### 10.1 – **Sobrepreço em razão da superestimativa das quantidades no projeto:**

10.1.1 Verificar a existência e a coerência da memória de cálculo que embasa os quantitativos adotados, especialmente, se foram observados os critérios de medição compatíveis com as composições de preço utilizadas.

10.1.2 Verificar se foram utilizadas premissas que superestimam os quantitativos de serviços, a exemplo: coeficientes de empolamento muito altos (maiores que 1,4), perdas de materiais excessivas, utilização de jazidas distantes em detrimento das mais próximas (considerado o binômio custo do material x transporte), metodologias construtivas obsoletas e/ou antieconômica, dentre outras.

10.1.3 Observar se não existem duplicidades entre itens da planilha, inclusive itens já previstos na taxa de BDI e encargos sociais e complementares da mão de obra, um exemplo comum desta irregularidade seria a inclusão de EPs no custo direto, porém o SICRO e o SINAPI já incluem sobre a mão de obra um adicional para remunerar esses equipamentos;

10.1.4 Aplicar critérios paramétricos para validação dos quantitativos adotados (taxa de ferragem por m<sup>3</sup> de concreto, área de cobertura x piso; área alvenaria x chapisco x reboco/cerâmica azulejo, etc.);

**Atenção:** não há compensação (método do balanço) em relação aos eventuais sobrepreço por superestimativa das quantidades.

Caso haja discrepância nos quantitativos adotados:

- Realizar a quantificação dos itens componentes da amostra;
- Verificar existência de **sobrepreço por superestimativa das quantidades**, utilizando a fórmula trazida pela Orientação Técnica Nº OT-IBR 005/2012 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas, substituindo as quantidades medidas e pagas por aquelas adotadas no projeto e as quantidades efetivamente executadas pela quantificadas pela auditoria:

$$SF_{QT} = \sum (\Delta Q \cdot P_M)$$

Ou

$$SF_{QT} = \sum [(Q_M - Q_P) \cdot P_M]$$

Em que:

$SF_{QT}$  é o superfaturamento devido à quantidade;

$Q_M$  é a quantidade de serviços medidos ou pagos;

$Q_P$  é a quantidade de serviços efetivamente executados; e

$P_M$  é o preço unitário dos serviços medidos ou pagos.

## 10.2 - Definição dos Preços Paradigmas:

Preço paradigma é o produto do custo paradigma e do BDI paradigma. Vale ressaltar que a análise isolada de apenas um dos componentes do preço (custo direto ou BDI) não é suficiente para caracterização de sobrepreço/superfaturamento. Assim, um BDI contratual elevado pode ser compensado por um custo direto contratual abaixo do paradigma, de forma que o preço do serviço contratado esteja abaixo do preço de mercado.

### 10.2.1 Custos Paradigmas

- Verificar as taxas de encargos sociais e complementares adotadas no orçamento são compatíveis com as dos sistemas de referência SICRO ou SINAPI, eventual diferença das taxas adotadas deve estar justificada, a exemplo: inclusão do adicional de trabalho noturno em alguns serviços que terão que ser realizados fora do expediente de funcionamento do prédio em uma reforma<sup>5</sup>;
- A partir das especificações do projeto sob análise, buscar nas tabelas SINAPI ou SICRO, composições de serviços compatíveis.

**Atenção:** Salvo situações justificadas, composições de outras tabelas de custos só devem ser utilizadas quando da inexistência de custo unitário de referência nas tabelas SICRO e SINAPI.

- Observar que as tabelas de preços de órgãos federais como: DNOCS, CODEVASF, INFRAERO, DOCAS, etc; enquanto não aprovadas pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, não se enquadram no art. 5º do Decreto nº 7.983/2013, tendo hierarquia equivalente às tabelas das empresas estaduais de água e esgoto, de departamentos de estradas de rodagem, dentre

<sup>5</sup> Para realizar os cálculos do percentual de encargos sociais, observar o Capítulo 5, do Manual de Metodologias e conceitos do SINAPI e/ou Manual do SICRO.

outros órgãos e entidades estaduais. Logo, as composições de todas essas tabelas só devem ser utilizadas em nossas auditorias quando da inexistência de composições correspondentes no SINAPI e/ou SICRO, ou quando refletirem melhor as especificidades locais ou de projeto/obra, nos termos do art. 6º do citado Decreto de Obras. Nessa última hipótese, sempre acompanhada de justificativa<sup>6</sup>.

▪ Nos casos da utilização subsidiária de composições de outras tabelas, deve-se incorporar, sempre que possível, os custos de insumos constantes do SINAPI ou SICRO. Ademais, requer-se a compatibilização das peculiaridades desses sistemas referenciais ao SICRO/SINAPI, tais como: encargos sociais, encargos complementares, adicionais de mão de obra, ferramentas, dentre outros.

**Atenção:** o Auditor, na constituição do preço paradigma, pode/deve promover os ajustes eventualmente necessários nas referências para o caso específico. Esta condição pode se apresentar quando as premissas de coleta de preços de insumos do SINAPI são diferentes do caso particular do orçamento. Como exemplos temos:

- Caso de obras de grande porte, onde a compra de material seja predominante por atacado e/ou diretamente com a indústria ou produtores;
- Circunstância de obras distantes da capital, que tenham preços de insumos locais diferenciados ou que precisam ser transportados de outro centro urbano, com a necessidade de inclusão de frete;

O auditor também pode adequar as produções das equipes mecânicas, a exemplo: utilização de caminhões pequenos (6 m<sup>3</sup>) em uma obra de grande porte, ou utilização de betoneira para grandes volumes de concreto. **Porém, qualquer alteração tem que ser justificada.**

▪ Caso seja necessária cotação em mercado, a equipe de auditoria deve tomar os cuidados elencados no entendimento: “QUAIS OS PRINCIPAIS CUIDADOS QUE A EQUIPE DE AUDITORIA DEVE TOMAR PARA A REALIZAÇÃO DE COTAÇÕES DE PREÇOS JUNTO A PRESTADORES / FORNECEDORES?”, fl. 361, ENTENDIMENTOS RELATIVOS A AUDITORIAS DE OBRAS PÚBLICAS, aprovados pela Portaria nº 2.079 de 11/09/2014, da CGU.

### 10.2.2 BDI Paradigma

A partir da composição detalhada do BDI apresentada verificar suas parcelas:

a) Não incluir no BDI os itens “administração local”, “instalação e/ou manutenção de canteiros”, “mobilização” e “desmobilização”, pois devem constar da planilha orçamentária com unidades determinadas e preços unitários. Atentar para possíveis sobreposições de custos na composição do BDI e nos custos diretos. Caso existam, devem ser glosadas.

<sup>6</sup> Alerta 18 -2018 – Utilização de bancos de composições diferentes do SICRO e do SINAPI, CGU.

- b) Verificar se há tributos indevidos (ICMS, IPRJ, CSLL), que devem ser glosados (Súmula TCU nº 254/2010);
- c) Verificar se foi utilizado na fórmula do BDI o “**Fator ISS**” (Conceitos e Siglas); e não simplesmente a alíquota do ISS do município onde serão executados os serviços.
- d) Deve ser utilizada, preferencialmente a fórmula do BDI preconizada no Acórdão nº 2.622/2013 Plenário – TCU. Vale ressaltar que os referenciais de percentuais do BDI adotados no Acórdão não contemplam a **CPRB** (Conceitos e Siglas);
- e) No caso de fornecimento de materiais e equipamentos, verificar se foi adotado BDI diferenciado conforme determina a Súmula TCU nº 253/2010;

Observar que quando a Contratada terceiriza inteiramente serviços especializados, tal contratação se assemelharia a contratação de um equipamento ou a compra de um material, visto que em verdade ela somente repassa os valores da Administração à subcontratada. Assim, o correto é que para tais serviços incida o BDI diferenciado a fim de não haver duplicidade de tributos e de itens relacionados à administração central e lucro. Logo, para esses serviços inteiramente subcontratados se aplicaria a Súmula TCU 253/2010, por analogia.

Nesse sentido também vale mencionar o trecho do voto do relator do Acórdão nº 219/2017 – TCU – Plenário:

16. A outra parcela que compõe o prejuízo apontado pela unidade técnica se refere ao sobrepreço verificado no Contrato 0801.0028225.06.2 para execução das obras. Devido à falta de detalhamento dos itens do orçamento, como é recorrentemente verificado nas fiscalizações de empreendimentos da estatal, não foi possível avaliar todo o escopo da avença. **No entanto, a secretaria identificou que os serviços subcontratados não contam com BDI diferenciado, que deveria ser reduzido em razão da dupla incidência de alguns dos itens que o compõe.** A quantificação decorrente desta irregularidade atinge a expressiva cifra de R\$ 52.592.329,61. (grifo nosso)

Nessa toada, vale mencionar que não é por outra razão que o DNIT, especificamente a CGCIT<sup>7</sup>, em uma boa prática que deve ser estendida a outras entidades e órgãos da Administração, editou o Memorando-Circular nº 12/2012/DIREX, de 9 de março de 2012, que recortamos um trecho:

Dessa forma, objetivando impedir o pagamento de tributos em duplicidade, bem como a incidência de parcelas indevidas de administração da obra no preço destes serviços, a Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transporte, com concordância da Diretoria Executiva, estabelece que:

- a) Para serviços não constantes do Sicro 2, onde o custo de referência for definido por meio de corações de preços de mercado, compostas de forma a permitir a execução total do serviço, adotar-se-á obrigatoriamente o BDI (Bonificação e Despesas Indiretas) diferenciado de 15,0% (quinze por cento), por analogia ao percentual utilizado para aquisição de materiais betuminosos (Portaria DNIT nº349, de 06 de março de 2010).

---

<sup>7</sup> Coordenação daquele departamento responsável pela atualização do Sicro e normatização na área de custos.



## 1.1.2 LICITAÇÃO

Verificar a adequabilidade dos atos de gestão relacionados à promoção do Certame Licitatório. Frisa-se que não é objetivo deste manual vencer todos os riscos relativos ao tema de licitações, mas referenciar verificações afetas aos problemas mais relevantes relacionados à contratação de obras públicas, considerados a frequência e impacto desses problemas.

### 1.1.2.1 Formalização do Edital – Rev (00 - maio/2018)

Inicialmente cabe lembrar que o gestor tem o dever de prestar contas perante a sociedade e aos órgãos de controle. Assim, deve-se verificar se há processo administrativo e este encontra-se suficientemente instruído para demonstrar de forma transparente a esmerada aplicação dos recursos.

### 1.1.2.2 Critérios de Aceitabilidade de Preços – Rev (00 - maio/2018)

Verificar se o edital especifica, de forma objetiva, os critérios de aceitabilidade dos preços unitários e global e se fixa os preços máximos de ambos os critérios (Súmula TCU nº259/2010).

**Atenção:** Nas obras por preço global ou integral também deve ser exigido critério de aceitabilidade de custos unitários com a finalidade de coibir o jogo de planilha, conforme inciso I do art. 13 do Decreto nº 7.983/2013.

Tratando-se da contratação integrada, ao invés do critério de aceitabilidade de preços unitários, deverão ser previstos, no instrumento convocatório, critérios de aceitabilidade por etapa, estabelecidos de acordo com o orçamento sintético ou metodologia expedita ou paramétrica, e compatíveis com o cronograma físico do objeto licitado<sup>8</sup>.

### 1.1.2.3 Índices de Reajustamentos Contratuais – Rev (00 - maio/2018)

Verificar se o edital da licitação prevê o **critério de reajuste**, que retrate a variação efetiva do custo de produção (Inciso XI, art. 40, Lei nº8.666/93). Devem estar explicitados no edital tanto o índice, ou cesta de índices, de reajuste e a data-base escolhida, dentre as duas opções legais, quais sejam: data da apresentação das propostas, data da elaboração do orçamento.

Vale observar que nos contratos de obras públicas há necessidade de diferenciação dos critérios de reajuste de preços em função do porte e tipologia dos empreendimentos. Para obras de edificações de baixo valor e complexidade é adequada a utilização de um índice geral de variação de preços, usualmente o Índice Nacional de Custos da Construção Civil (INCC), publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). De outro modo, para empreendimentos em que haja preponderância

<sup>8</sup> Entendimento acostado na fl.132, do documento Entendimentos relativos a auditorias de obras públicas, Ordem de Serviço Nº 77 DE 20/08/2012.



de serviços ou insumos específicos, ou no caso de obras de infraestrutura de grande vulto nas quais exista significativa variação quanto à natureza dos serviços contratados, a previsão contratual para reajuste pode ser efetuada com base em uma cesta de índices representativos dos insumos ou grupos de serviços a serem executados. Cabe destacar que o art. 2º da Lei nº 10.192/2001, determina que os índices de reajuste devem refletir a variação dos custos de produção ou dos insumos utilizados nos contratos de prazo de duração igual ou superior a um ano.

Em que pese a Lei 8.666/93 exigir previsão contratual de índice de correção somente para contratos com duração prevista superior a um ano, considerando a possibilidade de intercorrência no fluxo de caixa ou na execução da obra, é recomendável a previsão de índices, independentemente do tempo de duração inicialmente previsto. (ALERTA CGU nº 17-2016 – Diferenciação dos Critérios de Reajuste de Preços em Contratos de Obras Públicas);

#### **1.1.2.4 Modalidade de licitação – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se a escolha da modalidade de licitação ou dispensa/inexigibilidade está de acordo com o disposto nos seguintes dispositivos da Lei de Licitações: Art. 22, 23, 24, 25, 26 e 89. As falhas mais recorrentes são:

- a) Justificativa inadequada ou insuficiente, exigida no art. 26 da Lei nº 8.666/93, para contratar por inexigibilidade/ dispensa de licitação. Dentre as quais destacamos a não caracterização do estado de emergência utilizado para fundamentar a dispensa de licitação.
- b) Modalidade de licitação incompatível com o valor previsto para a obra no orçamento-base.
- c) Fracionamento do objeto da licitação com o objetivo de fuga ao procedimento licitatório, especialmente para a modalidade convite e dispensa prevista no inciso I, do art. 23 da Lei nº 8.666/93.

#### **1.1.2.5 Regime de execução – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se a escolha do **regime de execução** da obra foi motivada pelo gestor e levou em conta a natureza do objeto da contratação.

Vale ressaltar que a empreitada por preço global deve ser adotada, preferencialmente, quando for possível definir previamente no projeto, com boa margem de precisão, as quantidades dos serviços a serem executados (ex: obras “acima da terra”: construção de edificações). Por outro lado, a empreitada por preço unitário deve ser preferida para objetos que, por sua natureza, não permitam a precisa indicação dos quantitativos orçamentários (ex: obras de reforma de edificações e obras “abaixo da terra”: saneamento). (Acórdão TCU 1.978/2013-Plenário).

Por sua vez a contratação integrada só deve ser utilizada quando a obra atenda a um dos seguintes requisitos: I - inovação tecnológica ou técnica; I - possibilidade de execução com diferentes metodologias; ou III - possibilidade de execução com

tecnologias de domínio restrito no mercado; previstos no art. 9º da Lei nº 12.462/2011.

Nesse diapasão vale destacar que a jurisprudência do TCU vem evoluindo no sentido de tentar frear a utilização generalizada do regime de contratação integrada, recorta-se a título não exaustivo:

A opção pelo regime de contratação integrada exige, nos termos do art. 9º da Lei 12.462/11 (Regime Diferenciado de Contratações - RDC), **que haja justificativa sob os prismas econômico e técnico, de modo a evitar a generalização desse regime**, que tem como característica a transferência da responsabilidade pela elaboração do projeto básico ao contratado para execução das obras. (Acórdão 2153/2015/Plenário. Relator: VITAL DO RÊGO. ÁREA: LICITAÇÃO. TEMA: Tipo de licitação. SUBTEMA: Técnica e Preço. ASSUNTO: Critérios para adoção do regime de contratação integrada em Regime Diferenciado de Contratação - RDC).

#### **1.1.2.6 Parcelamento e BDI Diferenciado – Rev (00 – maio/2018)**

No caso de objeto divisível, verificar se foi realizado o parcelamento do objeto da licitação, obrigatório, nos termos do art. 23, § 1º, da Lei 8.666/1993, de forma a propiciar ampliação da concorrência e, conseqüentemente, efetiva vantagem para a Administração. Frisa-se que o gestor pode demonstrar a inviabilidade do parcelamento, desde que não estejam presentes os requisitos tratados pormenorizadamente na “Gestão Paradigma”, item XXX.

Valendo observar que caso a inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra devem apresentar incidência de taxa de BDI diferenciado, nos termos do §1º do art. 9º Decreto nº 7.983/2013 e Súmula nº 253/2010 do TCU.

Por fim o auditor deve observar que a representatividade deve ser pelo conjunto de materiais ou equipamentos que podem ser fornecidos por um único terceiro. Por exemplo, o valor dos diversos diâmetros de tubulação de aço deve ser somado, pois se trata de material fornecido pelo mesmo tipo de fornecedor. De modo diverso, não é cabível somar as representatividades do fornecimento das tubulações de aço com o fornecimento de uma bomba, pois são fabricados por empresas distintas.

#### **1.1.2.7 Cláusula permitindo Pagamento Antecipado – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se o edital contém cláusulas que permitem, excepcionalmente, o pagamento antecipado de serviços e materiais. Caso existam, verificar se a fundamentação técnica do pagamento antecipado está de acordo com os critérios estabelecidos pela AGU, por meio da Orientação Normativa nº 37 de 13/12/2011:

- ✓ *Represente condição sem a qual não seja possível obter o bem ou assegurar a prestação do serviço, ou propicie sensível economia de recursos;*

- ✓ *Existência de previsão no edital de licitação ou nos instrumentos formais de contratação direta; e*
- ✓ *Adoção de indispensáveis garantias, como as do art. 56 da lei nº 8.666/93, ou cautelas, como por exemplo, a previsão de devolução do valor antecipado caso não executado o objeto, a comprovação de execução de parte ou etapa do objeto e a emissão de título de crédito pelo contratado, entre outras."*

### **1.1.2.8 Consórcios – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se a vedação ou permissão de consórcios está adequadamente justificada no edital, valendo observar que nem sempre a participação de empresas em consórcio implica incremento de competitividade (associação de pequenas empresas para participação em conjunto), podendo vir a constituir, ao contrário, limitação a concorrência (diminuição do número de empresas de porte interessadas por integrarem um mesmo consórcio)<sup>9</sup>.

Nesse sentido frisa-se que o art. 33 da Lei de Licitações atribui a Administração a prerrogativa de admitir a participação de consórcios nas licitações, ou seja, essa é uma decisão discricionária do gestor e, portanto, deve estar fundamentada e devidamente acostada no processo. Nesse sentido cita-se trecho do voto do relator no Acórdão nº 1.165/2012 – TCU/Plenário:

Assim, como é de amplo conhecimento daqueles que lidam com licitações, a jurisprudência desta Corte aponta para o caráter discricionário no que concerne à decisão acerca da participação de consórcios nos diversos eventos licitatórios, a teor do art. 33 da Lei de Licitações. Para tanto, há que se demonstrar com fundamentos sólidos a escolha a ser feita pelo gestor durante o processo de licitação no que toca à vedação da participação de consórcios, ou mesmo à sua autorização.

Alguns parâmetros que devem lastrear a decisão da Administração de permitir ou vedar a participação de consórcios seriam: o risco à competitividade, as dificuldades de gestão da obra, a capacitação técnica operacional e econômico-financeira dos possíveis participantes, a complexidade do empreendimento.

Assim, via de regra, em obras simples e de baixo valor não se mostra vantajosa a permissão de consórcio. Vale registrar os termos do Acórdão nº 1.417/2008 – TCU/Plenário:

A regra, no procedimento licitatório, e a participação de empresas individualmente em disputa umas com as outras, permitindo-se a união de esforços quando questões de alta complexidade e de relevante vulto impeçam a participação isolada de empresas com condições de, sozinhas, atenderem todos os requisitos de habilitação exigidos no edital, casos em que a participação em consorcio ampliaria o leque de concorrentes.

---

<sup>9</sup> Acórdão n 280/2010 - TCU/Plenário.

**Atenção:** Via de regra a Administração não deve estabelecer o número mínimo ou máximo de empresas participantes dos eventuais consórcios, mas, excepcionalmente pode limitar o número máximo de empresas consorciadas mediante justificativa técnica que demonstre que essa restrição visa facilitar a gestão e a fiscalização das obras e a reduzir o risco de atrasos na entrega da obra (Acórdão nº 718/2011-TCU/Plenário).

Por fim deve ser observado são vedadas as estipulações editalícias no sentido da obrigatoriedade de que cada uma das empresas em grupo consorciado cumpra exigências individuais para qualificação técnica, por restringir a competitividade do certame e contrariar o art. 33, inciso II, da Lei 8.666/1993<sup>10</sup>.

#### **1.1.2.9 Subcontratações – Rev (00 – maio/2018)**

1) Verificar se o edital contém cláusulas que permitem a subcontratação dos serviços. Caso não exista, verificar se há previsão de serviços especializados que, por não terem sido objeto de autorização para subcontratação, restringem a concorrência injustificadamente.

**Atenção:** Os serviços que são usualmente subcontratados (fundações especiais, instalações especiais, elevadores, montagens eletromecânicas, dentre outras) para os quais a Administração tem condições de prever que serão posteriormente subcontratados não há por que se exigir das licitantes qualificação quanto a essa parcela específica, pois isso impõe restrição desnecessária ao universo de possíveis interessados e prejudica a competitividade da licitação (Acórdão 2.992/2011-Plenário).

#### **1.1.2.10 Exigência de Visita Técnica – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se o edital contém cláusulas impondo a obrigatoriedade de comparecimento ao local das obras quando, por sua limitação de tempo e em face da complexidade e extensão do objeto licitado, pouco acrescente acerca do conhecimento dos concorrentes sobre a obra/serviço (Acórdão nº 2.150/2008 Plenário TCU). Via de regra os editais devem prever a possibilidade de substituição do atestado de visita técnica por declaração do responsável técnico de que possui pleno conhecimento do objeto.

Assim a exigência obrigatória de visita técnica pelos proponentes ao local onde se realizará a obra, em data anterior à licitação, deverá ser limitada aos poucos casos

<sup>10</sup> Acórdão n 2672/2017 - TCU/Plenário.

em que seja imprescindível à elaboração das propostas. E mesmo nesses casos deve observar os seguintes requisitos<sup>11</sup>:

- demonstração da imprescindibilidade da visita;
- não imposição de que a visita seja realizada pelo engenheiro responsável pela obra; e
- não seja estabelecido prazo exíguo para os licitantes vistoriarem os diversos locais onde os serviços serão executados.

#### **1.1.2.11 Propriedade/disponib. de equipamentos – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se foram feitas exigências indevidas de propriedade e de localização prévia relativas a instalações de canteiros, máquinas, equipamentos e pessoal técnico especializado, pois conforme entendimento do disposto no art. 30, §6º, da Lei de Licitações, a comprovação de tal capacidade técnica deve ser atendida mediante a apresentação de relação explícita e da declaração formal da sua disponibilidade.

#### **1.1.2.12 Visto no Crea do estado – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se foi exigido do licitante ou de seu responsável técnico o visto do CREA do local da obra como condição para a participação no certame. Tal exigência, não está de acordo com o art. 30 da Lei nº 8.666/93.

#### **1.1.2.13 Certificação de qualidade – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se foram exigida a apresentação de certificação de qualidade (a exemplo de certificados ISO e PBQPH - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), tendo em vista que a jurisprudência do TCU tem considerado ilegal tais exigências como requisito de habilitação em procedimentos licitatórios, pois esses certificados não compõe o rol de documentos exigidos por lei para comprovação de capacidade técnica, vide Acórdãos nºs 1.291/2007, 2.215/2008 e 381/2009, todos do Plenário.

#### **1.1.2.14 Número de atestados de capacidade técnica – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se foram fixados números mínimo ou máximo de atestados de capacidade técnica, visto que, a princípio tais exigências não encontram respaldo legal e não devem constar dos editais, mas podem ser aceitas em casos excepcionais, quando imprescindíveis para garantir a perfeita execução do objeto licitado. Neste último caso, devem estar adequadamente motivadas no processo licitatório<sup>12</sup>.

#### **1.1.2.15 Vínculo do Responsável Técnico – Rev (00 – maio/2018)**

Verificar se o edital contém cláusulas impondo indevidamente a obrigatoriedade de comprovação de que o profissional detentor do atestado de capacidade técnica pertença ao quadro da empresa, como sócio ou empregado, para fins de habilitação técnica, visto que tal tipo de exigência editalícia contraria a Lei 8.666/1993, em seu

<sup>11</sup> Vide Acórdão nº 2826/2014-Plenário/TCU.

<sup>12</sup> Acórdãos 1.636/2007, 597/2008, 1.949/2008 e 1.780/2009 todos do TCU/Plenário.

art. 30, § 1º, I, nesse sentido também se manifestou o TCU, Acórdãos nºs 2.656/2007 597/2007 e 1.557/2009 todos do Plenário.

A comprovação que o profissional pertença ao quadro permanente da empresa pode ser feita por meio contrato de prestação de serviços, sem necessariamente possuir vínculo trabalhista com a empresa licitante. (Acórdão nº 597/2007 Plenário TCU).

#### 1.1.2.16 Capacidade técnico-profissional/operacional Rev (00 - maio/2018)

No caso de obras públicas a comprovação de atendimento dos requisitos de qualificação técnico-profissional e técnico-operacional, é feito pela apresentação de atestados fornecidos pelos contratantes às empresas e profissionais que prestaram o serviço, acompanhados da respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT – emitida pelo CREA.

- Verificar se foi exigido quantidades na capacitação técnico profissional o que é em regra vedado, porém vale observar que há decisões recentes do TCU permitindo a exigência de quantidades na qualificação técnico profissional, nesse sentido vide Acórdãos nºs 534/2016, 1.214/2013 e 3.070/2013;

**Novidade:** O TCU tem permitindo a exigência de quantidades na qualificação técnico profissional, não obstante o firme entendimento sobre a matéria, no final de 2013, o Tribunal de Contas da União proferiu dois acórdãos no sentido da possibilidade de se exigir quantitativos mínimos para comprovação de capacidade técnico profissional para fins de habilitação, quando tal comprovação for primordial para a licitação.

- 2) Verificar se as exigências de quantitativos mínimos em obras ou serviços com características semelhantes para comprovação de capacitação técnico-operacional se limitam às parcelas que sejam, **cumulativamente, de maior relevância técnica e valor significativo do objeto a ser contratado, devendo essa exigência guardar proporção com a dimensão e a complexidade do objeto a ser executado, e se tais exigências estão tecnicamente demonstradas** no processo administrativo da licitação ou no próprio edital (Súmula TCU 263/2011);
- Verificar se a exigência de quantitativo mínimo de serviços executados, para qualificação técnico-operacional, corresponde a, **no máximo, 50%** dos quantitativos a serem executados no empreendimento licitado. Vale ressaltar que, **em casos excepcionais**, a exigência de valores superiores a 50% é possível, **desde que as justificativas estejam tecnicamente explicitadas no processo administrativo anterior ao lançamento do respectivo edital, ou no próprio edital e seus anexos.** (Acórdão nº 2.088/2004 Plenário TCU).

#### 1.1.2.17 Publicação do Edital – Rev (00 – maio/2018)

Verificar se o edital foi publicado nos locais indicados nos incisos de I a III do art. 21 da Lei nº 8.666/93 ou §1º do art. 15 da Lei do RDC, e se os prazos mínimos indicados no §2º do art. 21 e incisos I e II, respectivamente, das leis anteriormente citadas.

Vale observar que para obras complexas e de grandes valores é recomendável que se utilizem prazos superiores aos legais a fim de reduzir a assimetria de informações e permitir a participação de um número maior de licitantes.

Por fim vale lembrar que qualquer modificação no edital exige divulgação pela mesma forma que se deu o texto original, reabrindo-se o prazo inicialmente estabelecido, exceto quando, inquestionavelmente, a alteração não afetar a formulação das propostas, §4º do art. 21 da Lei nº 8.666/93.

#### 1.1.2.18 Recebimento e Julgamento das Propostas – Rev. (00 – maio/2018)

Nessa etapa, o auditor deve verificar se o julgamento das propostas ocorreu de forma diversa da prevista no edital de licitação e/ou com base em critérios subjetivos ou sigilosos. Há maior possibilidade de ocorrência de critérios subjetivos nas licitações do tipo melhor técnica e técnica e preço.

Em relação as licitações técnicas e preço, há no Regime Diferenciado de Contratação - RDC limitação de que o percentual de ponderação mais relevante limitado a 70%, art. 20, § 2º, da Lei 12.462/2011. Tal procedimento é recomendável mesmo para obras não submetidas ao RDC, devendo-se demonstrar no processo licitatório, se for o caso, a pertinência da primazia da técnica em relação ao preço, considerando-se a natureza dos serviços a serem executados.

Apesar de serem observadas menos falhas na fase de abertura de propostas do que na elaboração dos editais (especialmente na elaboração de projetos e orçamentos), o auditor deve verificar a existência de indicativos de fraude à licitação, tais como:

- a) duas ou mais propostas com redação e formatação muito semelhantes, e erros de digitação ou de cálculos matemáticos idênticos;
- b) duas ou mais propostas são enviadas a partir do mesmo endereço, e-mail ou fax;
- c) duas ou mais propostas apresentam alterações de última hora.

Também requer atenção quando um dos licitantes derrotados, especialmente aquele que desistiu da licitação, é posteriormente subcontratado pelo vencedor do certame.

**Atenção:** Na modalidade convite, a jurisprudência do TCU exige a obtenção de pelo menos 3 propostas válidas (Acórdão nº 1.089/2003-TCU/Plenário).



Nesse momento também já é possível observar o jogo de cronograma, quando a inadequação do cronograma físico-financeiro proposto pelo vencedor da licitação, indica manipulação dos preços unitários de forma que os serviços finais concentram todo o desconto ofertado. Situação que pode levar a um desinteresse do contratado ao longo das etapas finais da obra por conta do baixo preço dos serviços remanescentes<sup>13</sup>.

### **1.1.3 EXECUÇÃO CONTRATUAL**

Os testes aqui consignados buscam verificar a adequabilidade dos atos de gestão relacionados à Execução Contratual de Obras e Serviços.

#### **1.1.3.1 Análise documental - Rev (00 - maio/2018)**

- Verificar se foi autuado processo de acompanhamento contratual que contenha ao menos as informações indicadas no item 2.3.8 deste manual.
- Verificar se a Administração possui a titularidade (registro em cartório) ou a posse mansa, do terreno, visto que em razão do disposto no art. 1255 combinado com o Art. 1.245 ambos do Código Civil, pode vir a ter gastos com processos judiciais ou mesmo vir a perder a construção para o titular do terreno.
- Verificar se foram prestadas pela contratada as garantias exigidas no edital/contrato;
- Verificar se foram formalizados os eventuais pedidos e autorizações de subcontratações, especialmente se as subcontratadas detêm qualificação técnica equivalente ou superior à exigida das licitantes.
- Observar se a obra está sendo efetivamente acompanhada pelo(s) profissional(is) indicado(s) pela empresa, tanto da construtora quanto da contratada, no processo licitatório ou por outros com qualificação técnica igual ou superior à exigida na licitação.
- Verificar se a obra possui alvará de construção e licença ambiental de instalação.
- Verificar se a obra foi inscrita no INSS, Certificado de Matrícula da Obra CEI, conforme disposto no art. 83 do Decreto Federal nº 356/91;
- Verificar se o livro diário de obras se encontra devidamente preenchido e assinado pelos responsáveis técnicos e fiscalização do contrato.

---

<sup>13</sup> Acórdão 2307/2017-Plenário



### **1.1.3.2 Conformidade da obra com os projetos – Rev. (00 – maio/2018)**

Verificar se o projeto está sendo fielmente executado, conferindo a compatibilidade da obra efetivamente executada com os projetos básicos/executivos das diferentes especialidades.

Caso tenha se contratado a elaboração do projeto executivo junto da obra, verificar se o projeto executivo elaborado pela empresa contratada se limitou a detalhar as soluções previstas no projeto básico. Caso sejam identificadas alterações em relação ao previsto no projeto básico.

- Verificar se há justificativa técnica para as alterações identificadas, se essas foram aprovadas pelo gestor do contrato com base em parecer técnico e jurídico e se foram adequadamente formalizadas por meio de aditivos ao contrato celebrado.
- Verificar se as alterações provocaram alteração no equilíbrio econômico financeiro do contrato por meio da análise de quantidades e preços conforme sistemática já consignada neste Manual (ITEM 2.3.24).

Verificar se os locais de empréstimo de material, bota-foras e jazidas, e se as distâncias de transporte e velocidades médias utilizadas na obra correspondem aos indicados nos projetos.

No caso de alterações de projeto durante a execução verificar se o projetista original foi consultado e anuiu com as alterações realizadas.

No caso de contratação integrada verificar se o projeto básico atende os critérios de desempenho estabelecidos no anteprojeto e estudos iniciais, especialmente se as soluções propostas atendem plenamente as condições operacionais e de manutenção/durabilidade.

### **1.1.3.3 Análise dos preços praticados - Rev. (00 – maio/2018)**

Antes da LDO de 2009, os custos unitários de materiais e serviços de obras executadas com recursos dos orçamentos da União não poderiam ser superiores à mediana daqueles constantes do SINAPI.

A partir de 2009, houve flexibilizações desse limite em relação às obras cujo valor global não ultrapassava o valor de referência da Administração.

*Art. 112. O custo global de obras e serviços contratados e executados com recursos dos orçamentos da União será obtido a partir(...)*

*§ 1o Em obras cujo valor total contratado não supere o limite para Tomada de Preços, será admitida variação máxima de 20% (vinte por cento) sobre os custos unitários de que trata o caput deste artigo, por item, desde que o custo global orçado fique abaixo do custo global calculado pela mediana do SINAPI.*

Atualmente, o Decreto nº 7.983, de 08/04/2013, que estabelece regras e critério para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, determina que:

*Art. 13. Em caso de adoção dos regimes de empreitada por preço global e de empreitada integral, deverão ser observadas as seguintes disposições para formação e aceitabilidade dos preços:*

*I - na formação do preço que constará das propostas dos licitantes, poderão ser utilizados custos unitários diferentes daqueles obtidos a partir dos sistemas de custos de referência previstos neste Decreto, desde que o preço global orçado e o de cada uma das etapas previstas no cronograma físico-financeiro do contrato, observado o art. 9º, fiquem iguais ou abaixo dos preços de referência da administração pública obtidos na forma do Capítulo II, assegurado aos órgãos de controle o acesso irrestrito a essas informações; e*

#### PREÇOS PRATICADOS EM TERMOS ADITIVOS

A partir da vigência da LDO de 2009, ficou estabelecido que a diferença percentual entre o valor global do contrato e o obtido a partir dos custos unitários do sistema de referência utilizado não pode ser reduzida, em favor do contratado, em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária.

*§ 6º A diferença percentual entre o valor global do contrato e o obtido a partir dos custos unitários do SINAPI ou do SICRO não poderá ser reduzida, em favor do contratado, em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária.*

Em relação aos aditamentos contratuais, o Decreto nº 7.983, de 08/04/2013, supracitado, registra que:

*Art. 14. A diferença percentual entre o valor global do contrato e o preço global de referência não poderá ser reduzida em favor do contratado em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária.*

Conforme se depreende do artigo anteriormente transcrito, o método do desconto é o legalmente estabelecido.

**Há que se destacar que as metodologias possuem suas limitações. Assim, de acordo com Acórdão TCU, a metodologia a ser aplicada para a quantificação de sobrepreço deve ser avaliada em cada caso concreto.**

*Pelo exposto, nenhum método empregado pelo TCU para quantificar superfaturamento de preços 'se apresenta como 'método geral de quantificação', haja vista que não alcançam todas as possibilidades ou não corrigem todos os defeitos observados relativamente a preço excessivos (Acórdão 2.319/2009-TCU/Plenário).*

Assim, as ocorrências de sobrepreços e respectivas correções, devem ser analisadas caso a caso, não havendo como incluí-las, a priori, em determinado método. (declaração de voto ao Acórdão nº 2731/2012-TCU/Plenário).

a) não existe método padrão para cálculo de sobrepreço aplicável genericamente a todas as situações, devendo tal opção ser realizada à luz das peculiaridades do caso concreto; (Acórdão 1.219/2014-TCU/Plenário).

Nesse contexto, merece registro o quadro constante da Orientação Técnica Nº OT-IBR 005/2012 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas.

Quadro 2 - Aplicação dos métodos de aferição de sobrepreço/superfaturamento.

<b>MÉTODO DE LIMITAÇÃO DOS PREÇOS UNITÁRIOS</b>	a) empreitadas por preço unitário; e b) certames licitatórios ainda não concluídos (não adjudicados e contratados)
<b>MÉTODO DE LIMITAÇÃO DO PREÇO GLOBAL (E VARIANTE MÉTODO DE LIMITAÇÃO DOS PREÇOS EXTREMOS GLOBAL)</b>	a) empreitadas por preço global; ou b) situações jurídicas constituídas (contrato celebrado), compensando os serviços com subpreços com os sobrepreços apurados.
<b>MÉTODO DE MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO</b>	a) contratos com aditivos que alterem a planilha orçamentária; e b) quando há desconto inicial.
<b>MÉTODO DO BALANÇO</b>	a) contratos com aditivos que alterem a planilha orçamentária; e b) quando há sobrepreço inicial.

Fonte: Orientação Técnica Nº OT-IBR 005/2012

**Ainda, quanto à limitação dos métodos apresentados,** cabe destacar o Voto do Relator no Acórdão do TCU nº 2677/2015-2:

*"o método da limitação do preço global continuou a ser aplicado pelo Tribunal, considerando as circunstâncias do caso concreto e, em especial, o equilíbrio econômico-financeiro do contrato, desde que o preço global esteja no limite aceitável, dado pelo orçamento da licitação, e que não tenha havido alteração dos quantitativos dos itens com sobrepreço (para mais) e com subpreço (para menos)".*

Ainda, ao tratar da comparação entre os métodos, para evitar desequilíbrio econômico financeiro em contratos já firmados, traz a seguinte ressalva:

*"ressalvando que esse raciocínio não se aplicaria a débitos decorrentes do chamado "jogo de planilha".*

Por fim, sugere-se que, no caso de aplicação de método diverso do preferencial, em função do caso concreto, tal situação deve ser consignada no Relatório de Auditoria. Tal motivação busca, inclusive, facilitar o entendimento de outras instituições (TCU, Ministérios, Justiça, MP, PF, etc) que venham a utilizar o trabalho produzido.

#### **1.1.3.4 Responsabilidade técnica na execução - Rev. (00 - maio/2018)**

Verificar se existe no canteiro de obras empresa diferente da contratada. Caso exista:

- b.1) Verificar se posteriormente à conclusão do certame licitatório foi autorizada subcontratação do principal do objeto do contrato, esse entendido como a fração da obra para a qual foram exigidos atestados de capacidade técnico-operacional das licitantes;
- b.2) Existindo subcontratações já materializadas de parcelas do principal do objeto, verificar se foram exigidos do subcontratado os mesmos requisitos de qualificação técnica.

#### **1.1.3.5 Controles de Qualidade - Rev. (00 - maio/2018)**

O objetivo deste procedimento é verificar se os controles do gestor (controles primários) são adequados para minimizar o risco de descumprimento das especificações e normas técnicas buscando garantir a qualidade da obra e minimizar a ocorrência de vícios construtivos e que a obra futuramente recebida atenda aos critérios de desempenho pré-estabelecidos.

Assim, além de inspecionar a obra em busca de vícios construtivos e problemas de qualidade a equipe de auditoria deve estar atenta para os seguintes itens.

##### Equipe de fiscalização

Verificar se a fiscalização do contrato possui capacidade técnica e meios adequados para acompanhar a obra, levando em consideração o porte e a complexidade envolvidos. Especial atenção à questão de fiscais de obras com número excessivo de contratos.

Há a possibilidade da contratação de empresas supervisoras e gerenciadoras ou mesmo gerenciadoras ambientais para auxiliar os fiscais do contrato, art. 67 da Lei nº 8666/93. Nestes casos deve ser verificado se o acompanhamento técnico que estas empresas têm realizado na obra é suficiente, especialmente:

- se a qualificação dos técnicos que efetivamente supervisionam a obra é compatível com a exigida no contrato de supervisão e de sua proposta técnica;
- se os equipamentos de laboratório e de campo como balanças, viscosímetros, prensas, equipamentos topográficos, dentre outros, tem precisão suficiente e possuem certificados de aferição no Inmetro, se for o caso;
- se a supervisora possui laboratório próprio ou se utiliza a estrutura da empresa executora;

- se a quantidade de ensaios é compatível com a quantidade de serviços medidos.

**Atenção:** Recomenda-se que o Auditor realize testes de circularização verificando a compatibilidade entre os ensaios da supervisora e da construtora com os dados obtidos no acompanhamento de ensaios de campo.

Sugere-se que o Auditor observe alguns dos ensaios de controle tecnológicos que são executados em campo e, a depender da oportunidade e tempestividade da ação de controle, compare os resultados obtidos quando da visita da auditoria com os resultados anteriores consignados nos relatórios de supervisão e controle da construtora. Pequenas variações são esperadas, mas variações muito significativas são indícios de que pode haver manipulação dos resultados.

Por exemplo, cita-se a possibilidade de comparar os resultados da taxa de cimento asfáltico de petróleo -CAP empregada no CBUQ, no painel de controle da usina de asfalto e os resultados de laboratório, da contratada e supervisora.



Figure 1 - Usina de asfalto



Figure 2 - Painel da usina de asfalto

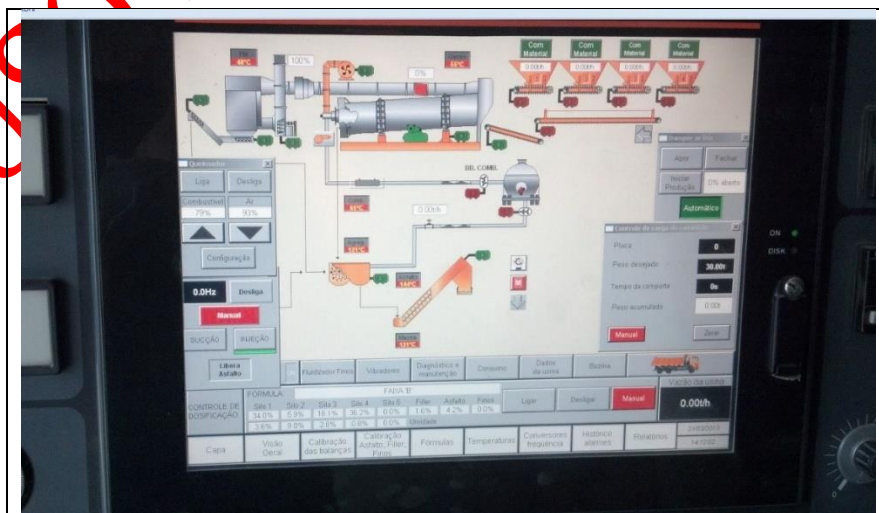




Ilustração 1 - resultado de ensaio de estabilidade Marshall

Empresa: ConcreSolo Engenharia																																																																																														
Local: Estação 389 A 384		FRESAÇÃO FAIXA DIREITA																																																																																												
Camada: FAIXA B		Laboratório: CONCRESOLO		Operador: EQUIPE		Engº Responsável: RAFAEL COTA																																																																																								
		Resp. Laboratório: VALMIR		Usina: S.A. PAULISTA		Data: 28/10/17																																																																																								
ESTABILIDADE MARSHALL				EXTRAÇÃO DE BETUME																																																																																										
Corpo de prova nº		01	02	03	Tara nº		01 02																																																																																							
Peso ao ar (g)		1199,91	1199,28	1199,59	Amostra + Tara (g)																																																																																									
Peso Imerso (g)		696,89	699,65	699,55	Tara (g)																																																																																									
Volume (cm³)		600,02	499,63	600,13	Amostra (g)			850,00																																																																																						
Altura (cm)		6,25	6,25	6,07	Insolúvel (g)			813,32																																																																																						
Dens. Aparente (g/cm³)		2,398	2,400	2,399	Solúvel (g)			36,68																																																																																						
Dens. Real (g/cm³)		2,514	2,514	2,514	Teor de Betume (%)			4,32																																																																																						
% de Vazios		4,6	4,5	4,6	Teor Médio de Betume (%)			4,3																																																																																						
% V.C.B.		9,9	9,9	9,9	<b>GRANULOMETRIA</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Peneiras</th> <th colspan="2">Retido (g)</th> <th colspan="2">Passando (g)</th> <th rowspan="2">Passando (%)</th> </tr> <tr> <th>Por</th> <th>mm</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2"</td> <td>60,8</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>98,1</td> <td>0,0</td> <td>813,3</td> <td>100,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>25,4</td> <td>0,0</td> <td>813,3</td> <td>100,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19,5</td> <td>11,36</td> <td>801,9</td> <td>88,8</td> <td>88,8</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>6,50</td> <td>293,69</td> <td>508,3</td> <td>62,5</td> <td>62,5</td> </tr> <tr> <td>004"</td> <td>4,80</td> <td>152,08</td> <td>296,2</td> <td>49,8</td> <td>49,8</td> </tr> <tr> <td>010"</td> <td>2,00</td> <td>61,81</td> <td>254,4</td> <td>36,2</td> <td>36,2</td> </tr> <tr> <td>040"</td> <td>0,42</td> <td>140,69</td> <td>153,7</td> <td>18,9</td> <td>18,9</td> </tr> <tr> <td>080"</td> <td>0,177</td> <td>65,06</td> <td>88,5</td> <td>10,9</td> <td>10,9</td> </tr> <tr> <td>200"</td> <td>0,074</td> <td>51,23</td> <td>37,4</td> <td>4,6</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fundo</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">37,41</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Amostra Total</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">813,25</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				Peneiras	Retido (g)		Passando (g)		Passando (%)	Por	mm			2"	60,8	-	-	-	-	1 1/2"	98,1	0,0	813,3	100,0	100,0	1"	25,4	0,0	813,3	100,0	100,0	3/4"	19,5	11,36	801,9	88,8	88,8	3/8"	6,50	293,69	508,3	62,5	62,5	004"	4,80	152,08	296,2	49,8	49,8	010"	2,00	61,81	254,4	36,2	36,2	040"	0,42	140,69	153,7	18,9	18,9	080"	0,177	65,06	88,5	10,9	10,9	200"	0,074	51,23	37,4	4,6	4,6	Fundo				37,41				Amostra Total				813,25			
Peneiras	Retido (g)		Passando (g)							Passando (%)																																																																																				
	Por	mm																																																																																												
2"	60,8	-	-	-					-																																																																																					
1 1/2"	98,1	0,0	813,3	100,0					100,0																																																																																					
1"	25,4	0,0	813,3	100,0					100,0																																																																																					
3/4"	19,5	11,36	801,9	88,8					88,8																																																																																					
3/8"	6,50	293,69	508,3	62,5					62,5																																																																																					
004"	4,80	152,08	296,2	49,8					49,8																																																																																					
010"	2,00	61,81	254,4	36,2					36,2																																																																																					
040"	0,42	140,69	153,7	18,9	18,9																																																																																									
080"	0,177	65,06	88,5	10,9	10,9																																																																																									
200"	0,074	51,23	37,4	4,6	4,6																																																																																									
Fundo				37,41																																																																																										
Amostra Total				813,25																																																																																										
% Vazios Agreg. Mineral		14,6	14,5	14,5																																																																																										
R.B.V. (%)		68,2	68,7	68,4																																																																																										
Leitura no Defletômetro		548	558	520																																																																																										
Estabilidade Encontrada (kg)		1078	1096	1029																																																																																										
Fator de Correção		1,02	1,02	1,02																																																																																										
Estabilidade Corrigida (kg)		1100	1120	1049																																																																																										
Tração		1,05	1,05	1,05																																																																																										
TEMPERATURA (°C)		CONSTANTE DA PRENSA																																																																																												
ASfalto		180°	1,379																																																																																											
AGREGADO		184°	DENSIDADE DO LIGANTE	1,842																																																																																										
MASSA		186°	DENSIDADE DO AGREGADO	2,716																																																																																										
			TURNO	FLUÊNCIA																																																																																										
			MANEIRA	2,6																																																																																										
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL (DNBR - ME 108/84)																																																																																														
Leitura do anel		540	Diâmetro do C.P.		10,10	Resistência à tração, Kg / cm²																																																																																								
Carga de ruptura		1.058	Altura do C.P.		5,30	98,7																																																																																								
ESPECIFICAÇÕES SEGUNDO A NORMA (DNIT - ES 031/2006)																																																																																														
% VAZIOS	V.A.M.N.	RBVN	FLUÊNCIA(mm)	ESTABILIDADE MARSHALL	RESISTÊNCIA A TRAÇÃO	% DE LIGANTE																																																																																								
4 - 6	± 14	65 - 72	2,0 - 4,5	≥ 900	≥ 0,45	± 0,3																																																																																								
CURVA GRANULOMÉTRICA FAIXA B																																																																																														
<p> <span style="color: red;">—●—</span> Mistura  <span style="color: blue;">—●—</span> Mistura Faixa "B"  <span style="color: black;">—●—</span> Mistura Faixa de Trabalho         </p>																																																																																														

Cabe ressaltar que a qualidade dos serviços é responsabilidade da construtora, mas a fiscalização e a empresa supervisora podem responder solidariamente em razão de deficiência de qualidade, caso se comprove a omissão ou imperícia no acompanhamento contratual, a exemplo vide Acórdãos 2.310/2017 e 1.876/2017 ambos do Plenário do TCU.

#### Superfaturamento por execução de serviços com menor qualidade

Verificar se os materiais e serviços são diferentes dos definidos no memorial e especificações técnicas, caso o custo incorrido pela contratada seja menor está caracterizado o superfaturamento por execução de serviços com menor qualidade.

Esse superfaturamento deve ser calculado como os prejuízos advindos da menor qualidade, devendo levar em consideração: a necessidade de demolição e refazimentos dos serviços, se os serviços de qualidade inferior podem ser aproveitados, custos advindos com a redução da vida útil, dentre outros<sup>14</sup>.

#### **1.1.3.6 Prazo de obra - Rev. (00 - maio/2018)**

##### Acompanhamento do ritmo da obra

- Comparar o cronograma físico previsto na celebração do contrato com o cronograma vigente no momento da auditoria. Em caso de existência de disparidade, solicitar justificativa fundamentada.
- Nos casos em que houver significativa alteração da sequência de execução das atividades previstas no cronograma inicial, atentar para possibilidade de ocorrência de jogo de cronograma.
- Comparar a execução física prevista no cronograma físico-financeiro vigente com o total executado e, em caso de existência de disparidade, solicitar justificativa fundamentada, inclusive com a indicação das eventuais medidas que estão ou serão tomadas para atender o prazo acordado.
- Verificar se existem frentes de serviços não liberadas por problemas de desapropriação, interferências com concessionárias de água/esgoto e energia, impedindo o adequado andamento da obra. Caso existam, verificar a adequação e a tempestividade das ações tomadas pela administração.
- Verificar, por meio do histograma de equipamentos e mão-de-obra, medições realizadas no período e outras fontes de informação, se a quantidade de equipamentos e mão-de-obra mobilizada é suficiente para a execução da obra no prazo avençado. Em caso de existência de disparidade, solicitar justificativa fundamentada e indicação das medidas que estão ou serão tomadas.
- Verificar se há embaraço em relação as tarefas componentes do “caminho crítico” sequenciais as em execução. Em caso de existência de situações que podem implicar disparidade, solicitar justificativa fundamentada e indicação das medidas que estão ou serão tomadas.

<sup>14</sup> Vide Roteiro de Auditoria de Obras Públicas do TCU, 2012, item I.3.2.2.

- Caso haja incremento do prazo para conclusão da obra, verificar se as eventuais alterações realizadas nos cronogramas foram adequadamente formalizadas mediante aditivos.
- Caso tenha ocorrido aditivos de prazo, verificar se as garantias foram estendidas até o novo prazo de vigência do contrato.
- Verificar se há valores a pagar/pagos indevidamente relativos ao serviço de administração local da obra (manutenção e operação do canteiro de obras), em caso de prorrogação injustificada do prazo contratual ou com justificativas em desacordo com a Lei.

### Obras paralisadas

No que diz respeito a obras paralisadas, deve ser verificado se;

- foram tomados os cuidados necessários a resguardar o patrimônio e a minimizar a degradação dos serviços executados;
- os pagamentos relativos ao período de paralisação, Administração Local e outras indenizações eventualmente cabíveis, são compatíveis com as despesas incorridas pela empresa executora no período de paralisação do contrato.
- a causa da paralisação da obra foi um ato de gestão temerário, por exemplo: ordem de início dos serviços diante da insuficiência de recursos, início das obras sem as necessárias licenças ambientais, indisponibilidade das frentes de serviço, dentre outros. Nestes casos deve ser promovida a responsabilidade dos gestores e imputado como dano ao erário os eventuais custos adicionais decorrentes da paralisação.

#### **1.1.3.7 Medições - Rev. (00 - maio/2018)**

- Verificar a existência de memórias de cálculo dos quantitativos medidos e se nos cálculos das quantidades dos serviços foram adotados critérios de medição compatíveis com aqueles utilizados na elaboração do orçamento de referência da licitação.
- Verificar, por critérios de amostragem e oportunidade, se os serviços medidos foram efetivamente realizados. O auditor deve ficar atento à previsão na planilha orçamentária de serviços para os quais existem equivalentes com grande variação de custo (metodologia de escavação, escoramento, tipo de fundação, transporte) e, quando possível, verificar o efetivamente realizado. Também deve ser dada especial atenção a medição de serviços ditos “por permanência”, a exemplo de alguns itens componentes da Administração Local, para os quais deve-se verificar sua pertinência no caso de paralisações ou quebra acentuada do ritmo de execução do contrato.
- Conferir os cálculos de reajustamento aplicados sobre as medições e avaliar a pertinência dos índices de reajuste adotados;



- Verificar se estão sendo realizadas adequadamente as retenções de tributos nos termos da legislação aplicável, notadamente, os valores a título de ISS.

**Atenção:** Verificar se os valores retidos a título de ISS são compatíveis com a alíquota e base de cálculo deste tributo prevista no BDI, em caso de divergência verificar se houve alteração na legislação durante a vigência do contrato ou se há ocorrência de pagamentos indevidos.

- Verificar ainda se foram exigidas para o pagamento os seguintes documentos:
  - Cadastro Específico do INSS – CEI da obra<sup>15</sup> - primeira medição;
  - Guia de Previdência Social - GFIP;
  - Guia de recolhimento de FGTS e informação à Previdência Social;
  - Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (arts. 326 a 334 da Instrução Normativa RFB 971/2009)
  - Verificar se as normas, especificações, padrões de desempenho e procedimentos para realização dos serviços previstos nas composições de custo unitário integrantes da proposta e nas especificações de projeto estão sendo respeitadas (distância média de transporte, tecnologia, metodologia de execução, padrão de insumos, etc.);

**Atenção:** Nas obras por preço global, integral e contratações integradas, é boa prática que as etapas e subetapas sejam aderentes aos marcos físicos de execução da obra, de preferência cuja conclusão possa ser aferida mediante simples inspeção visual. Deve-se evitar o estabelecimento de etapas que demandem individualmente muito tempo ou elevados recursos financeiros para sua conclusão, pois tal fato restringe a concorrência e por onerar demasiadamente o construtor sendo que a contratada fatalmente ira repassar

- Verificar se a fiscalização cumpriu seu dever de aplicação de sanções nos casos de descumprimento dos termos previsto em contrato.
- Verificar junto à contratada se houve por parte da fiscalização ação ou omissão que de alguma maneira prejudicou a boa execução do contrato.

<sup>15</sup> Salvo as reformas de pequeno valor, assim conceituada como aquela de responsabilidade de pessoa jurídica, que possui escrituração contábil regular, em que não há alteração de área construída, cujo custo estimado total, incluindo material e mão-de-obra, não ultrapasse o valor de 20 (vinte) vezes o limite máximo do salário-de-contribuição vigente na data de início da obra.

### 1.1.3.8 Alterações do valor contratual - Rev. (00 - maio/2018)

#### Aditivos de valor

Verificar se eventuais aditivos de valor estão adequadamente motivados, devendo seguir o prescrito no item 3.1.1 (Elaboração de Termo Aditivo ao Contrato), deste manual.

**Atenção:** Caso a motivação para alteração do contrato se funde em erros de projeto, deve ser promovida a responsabilidade do projetista.

Caso tenha ocorrido aditivos de valor verificar se as garantias foram ampliadas proporcionalmente aos aditivos.

Verificar se foi observado os limites legais para alterações de contratos previstos no §1º do art. 65 da Lei nº 8.666/93, valendo mencionar que a CGU possui entendimento de que as supressões e os acréscimos sejam considerados sobre o valor original do contrato e de forma isolada, ou seja, não deve existir nenhum tipo de compensação entre eles. Logo, o limite de 25% é calculado sobre o valor original da avença e vale para os totais de acréscimos sem compensação com eventuais supressões<sup>16</sup>.

Verificar se foi mantido durante as alterações contratuais o desconto inicial ofertado pela licitante vencedora, conforme exigência do Decreto nº 7.983/2013, atr. 14.

Atenção especial deve ser dada aos ditos "Preços Novos", serviços não previstos na planilha de referência da licitação. Os novos serviços incluídos na planilha contratual em consequência da alteração de projeto deverão ter seus preços demonstrados como compatíveis com os praticados no mercado ou com as tabelas SINAPI/SICRO e, a partir daí, aplicado o desconto auferido pela Administração da licitação que resultou no contrato, neste sentido item 9.3.2.6 do Acórdão nº 2440/2014 – TCU/Plenário.

#### Desequilíbrio econômico-financeiro

- Verificar se houve omissão da Administração em firmar, em seu favor, aditivo para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro quando em durante a execução da obra surgirem situações mais benéficas que as inicialmente previstas, destaca-se as seguintes situações:
  - Antecipação de pagamentos não prevista inicialmente no edital. A exemplo, o edital previa que os pagamentos seriam realizados apenas após a instalação completa das bombas em uma elevatória, porém durante a avença permite-se ao contratado receber em eventos, tais como: formalização do pedido, etapas de fabricação, entrega, montagem e comissionamento; como essa segunda opção resulta em um fluxo de

<sup>16</sup> Entendimento acostado na fl.23, do documento Entendimentos relativos a auditorias de obras públicas, Ordem de Serviço Nº 77 DE 20/08/2012.

caixa mais favorável ao contratado, deve-se solicitar um desconto relativo aos ganhos financeiros;

- A minoração de tributos durante a avença implicam a necessidade de revisar os valores contratados em favor da Administração, assim como a imposição de novos tributos ou a majoração de tributos impõe a revisão em favor do contratado;
- Alteração de metodologia executiva durante a obra nos casos em que o projeto da administração ou orçamento referência utilizava premissas já sabidas ineficientes, antieconômicas, metodologias ultrapassadas, ou contrário à boa técnica da engenharia. Essa situação é denominada pelo TCU de superfaturamento por alteração de metodologia executiva. Nesta última hipótese deve ser verificada se o desconto ofertado na licitação já incorpora esses ganhos, assim deve ser utilizado o método do balanço para verificar se o preço ofertado inicialmente ainda é vantajoso.
- Superveniência de fatores mais benéficos ao contratado do que os inicialmente previstos a exemplo cita-se o seguinte trecho do Acórdão nº 3.289/2011 TCU/Plenário:

40. A propósito, este Tribunal já se deparou com caso semelhante na análise do Acórdão 3.289/2011-Plenário, quando identificou variação significativa no preço de um item do contrato. Na oportunidade, foi determinado ao Dnit que procedesse à "repactuação" - no sentido de "revisão" (ou "recomposição") - dos contratos em virtude de evento imprevisível, concernente à abertura de funcionamento de nova fábrica de cimento mais próxima do local das obras. Esse fato havia permitido o fornecimento do insumo em uma distância menor de transporte, com redução significativa no custo (por tonelada) e, por consequência, desequilíbrio dos contratos em desfavor da União.

- Verificar a pertinência dos pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro, eventualmente, concedidos a favor da contratada.

**Atenção:** Na concessão de *reequilíbrio econômico-financeiro* de preços de itens isolados, deve ser demonstrado além da imprevisibilidade e/ou efeitos incalculáveis, I) o impacto acentuado na relação contratual; e II) que haja análise demonstrativa acerca do comportamento dos demais insumos relevantes que possam impactar o valor do contrato. (Acórdão nº 1.604/2015 – TCU/Plenário).

### 1.1.3.9 Riscos associados à execução de obra pública - Rev. (00 - maio/2018)

#### Impactos da obra e a possibilidade de danos a terceiros

A judicialização de queixas pela população circunvizinha às obras pode resultar em passivos para Administração. Nesse sentido, já no projeto básico as soluções de projeto e metodologias executivas escolhidas devem minimizar o risco de danos a terceiros e possíveis transtornos à população.

Assim a fiscalização do contrato, dentro de suas possibilidades, deve estar atenta para sanar de pronto eventuais problemas.

Pode-se buscar junto aos líderes comunitários ou presidentes de associações afetadas pelas obras informação sobre a existência de queixas sobre a forma de execução dos trabalhos pela construtora ou de outras naturezas que o representante entender pertinentes.

Nas obras rodoviárias a correta sinalização provisória é fundamental para reduzir o risco de acidentes. Um plano de ataque adequado é fundamental para reduzir um impacto no trânsito nas obras viárias. Nas obras de saneamento e de drenagem urbana, deve ser evitado que valas permaneçam abertas por muito tempo, pois põe em risco os transeuntes.

Deve-se observar que as licenças ambientais e também os códigos de obras municipais trazem prescrições para minimizar o impacto com a execução das obras que devem ser observados durante a execução do empreendimento, a exemplo: a obrigação de cobrir com lona e lavar as rodas dos caminhões que transportam solo na obra para manter limpas as vias públicas; outro exemplo seria a obrigação de molhar os caminhos de serviço para minimizar a poeira.

#### Desrespeito às normas de segurança do trabalho

A construção civil tem um dos maiores índices de acidentes e fatalidades de toda indústria nacional. Uma das principais causas é que a prevenção de acidentes de trabalho não é priorizada devido à falta de conscientização de parte dos responsáveis pelo gerenciamento dos empreendimentos. A questão da Segurança e Saúde ganha maior dimensão quando aplicada às obras maiores e mais complexas.

Em algumas obras como as de execução de redes de esgoto, por serem geralmente divididas em diversas frentes de trabalho, o controle sobre o cumprimento das normas de segurança é mais difícil. O descumprimento dessas normas pode resultar na ocorrência de acidentes cujas indenizações delas decorrentes, não raramente, resultam passivos para Administração.

A NR 18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção), estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistema preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Devido ao escasso tempo de auditoria, não pode se exigir que, a equipe de auditoria confira todas as obrigações presentes no citado normativo.

Porém, deve-se verificar ao menos a existência da equipe de segurança existente com aquela normatizada pela “NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho”.

Ilustração 2 - Dimensionamento dos SESMT (Alt. pela Portaria SSMTnº 34, de 11/12/1987)

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	Técnicos							
		50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*	
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

(\*) Tempo parcial (mínimo de três horas)  
 (\*\*) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

**Atenção:** É comum a existência de sobrepreço no item Administração Local pela superestimativa do quantitativo de profissionais na equipe de segurança no trabalho.

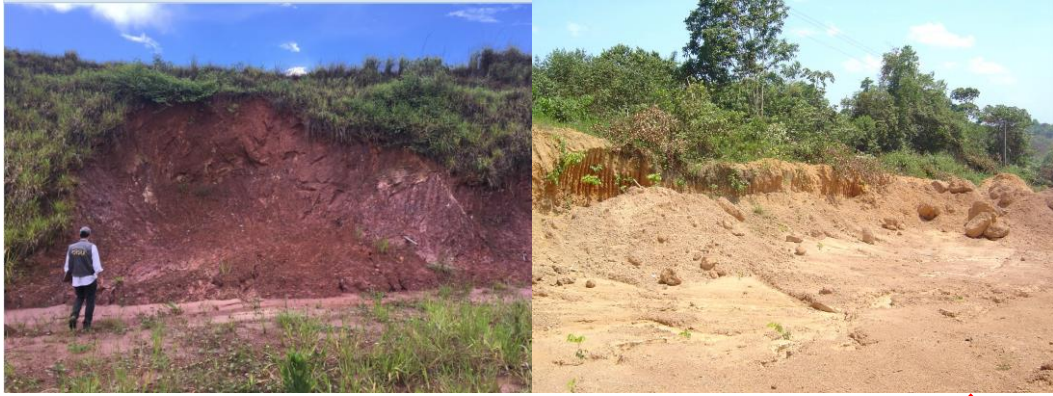
Ademais, outros descumprimentos simples observados durante a visita em obra podem ser relatados como não utilização de EPIs pelos trabalhadores, andaimes inseguros, falta de bandejas de proteção em obras verticais, etc.

Em obras com mais de 20 trabalhadores, conta-se inclusive os subcontratados, deve-se verificar a existência de PCMAT, conforme determinado no NR -09 do Ministério do Trabalho.

### Passivos ambientais

A Equipe de Auditoria deve verificar ainda a existência de passivos ambientais que exijam atuação do gestor para sua correção, particular atenção deve ser dada a recuperação das áreas de empréstimos de materiais e as medidas de proteção de taludes (enleivamento, hidrossemeadura, drenos, enronçamento, etc.)





*Figura 1 - Talude rompido na ferrovia norte-sul tramo central, caixa de empréstimo não recuperada na BR-163/PA.*

Também deve-se ter atenção com os elementos de drenagem, pois é comum que eles restem entupidos com elementos da própria construção.



*Figura 2 - Bueiro parcialmente entupido Ferrovia Norte-Sul tramo central.*

Ademais, a drenagem inadequada combinada com a proteção vegetal insuficiente são as grandes responsáveis pelo assoreamento de mananciais no contexto das obras de infraestrutura.



*Figura 3 - Valeta de drenagem rompida provocando erosão no pé do talude e assoreamento nas obras da BR-163/PA*

### 1.1.3.10 Recebimento - Rev. (00 – maio/2018)

No que tange ao recebimento da obra, deve ser verificado se:

- a) foram realizados e formalizados, os recebimentos provisório e/ou definitivo das obras, por determinação inserta no art. 73 da Lei nº 8.666/1993, bem assim em atendimento ao art. 63, § 2º, da Lei nº 4.320/1964.;
- b) Se o termo de recebimento definitivo foi expedido dentro do prazo limite de 90 dias, capitulado no §3º do art. 73 da Lei de licitações;
- c) foram concluídos todos os trabalhos previstos inclusive as obrigações correlatas previstas contratualmente (ligações definitivas; habite-se da obra; vistoria e regularização junto aos órgãos federais, estaduais e municipais e às concessionárias de serviços públicos; entrega do “as built”; etc.).

Observar ainda se foi realizado o recebimento provisório de obras com pendências ou inconclusas, o que é indevido nos termos do item 9.1.4 do Acórdão nº 853/2013 – TCU/Plenário.

## 1.1.4 PÓS-OBRA

### 1.1.4.1 Verificação da Manutenção e Garantia da Obra

O objetivo deste procedimento é verificar a adequabilidade dos atos de gestão relacionados à Verificação da Manutenção e Garantia da Obra.

Verificação a ser efetuada:

1. Em casos de defeitos construtivos, verificar se a empresa contratada foi notificada dentro da **garantia quinquenal** da obra em **até 180 (cento e oitenta) dias** do aparecimento do vício.

- 1.1 Caso a empresa contratada, **após notificada dentro do prazo**, tenha se recusado em arcar com a garantia quinquenal, verificar se o gestor tomou todas as medidas ao seu alcance para buscar o refazimento dos serviços ou a reparação do dano causado. **Há que se observar que**, caso o gestor não adote esses procedimentos, ele pode ser responsabilizado **solidariamente** pelos prejuízos causados e não reparados. Também a omissão do gestor pode ser configurada como ato de **improbidade administrativa**, art. 10, Lei nº 8.429/92, conforme Acórdão nº 2.499/2014 Plenário – TCU;



Há que se notar que o prazo de 5 anos é o prazo da garantia, o prazo prescricional para propor a ação judicial contra a empresa é hoje de 10 anos, nesse sentido:

*...2. Prescreve em vinte anos a ação para obter, do construtor, indenização por defeito da obra, na vigência do Código Civil de 1916, e em 10 anos, na vigência do Código atual, respeitada a regra de transição prevista no art. 2.028 do Código Civil de 2002. (STJ - AgRg no RECURSO ESPECIAL Nº 1.344.043 - DF)*

Frisa-se, porém, o entendimento do STJ que tem aceitado a propositura de ações depois de decorrido esse prazo de garantia (5 anos), desde que dentro do prazo prescricional de dez anos, mas com a inversão do ônus da prova, logo a culpa da construtora deverá ser comprovada pela Administração<sup>17</sup>.

2. Verificar se estão previstas ou sendo realizadas inspeções periódicas de acordo com o Plano/Programa de Manutenção da obra. Frisa-se que é obrigação do gestor verificar a durabilidade e a robustez das obras públicas concluídas, por meio de avaliações periódicas, especialmente durante o período de garantia quinquenal, nesse sentido Acórdão nº 2.659/2015 – TCU/Plenário.

---

<sup>17</sup> AgRg no Ag 1208663/DF, Rel. Ministro SIDNEI BENETI, 3ª Turma do STJ, julgado em 18/11/2010.

## 1.2 Procedimentos por tipologia de obras

### 1.2.1 REDES DE DISTRIBUIÇÃO E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

#### 1.2.1.1 Escavação, transporte e fornecimento de material - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Alegação falsa da existência de materiais como solos moles e materiais de 3ª implicando a necessidade de serviços mais onerosos de escavação e importação de material.

##### Verificação a ser efetuada:

Fazer amostra de algumas medições e comparar as quantidades de materiais medidas com os quantitativos apurados a partir dos perfis das sondagens realizadas.

#### 1.2.1.2 Reaterro de valas - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Medição de material de jazida em detrimento do reaproveitamento de material escavado quando a qualidade deste permitia seu emprego.

##### Verificação a ser efetuada:

Apurar o material original do terreno a partir das sondagens, relatórios fotográficos da implantação dos dispositivos de limpeza (PV, TL). Convém salientar que a existência de material arenoso muito provavelmente implica a desnecessidade do serviço de lastro e envoltória de areia.

#### 1.2.1.3 Distância média de transportes (DMT) - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Utilização de DMT's superestimadas ou medição do transporte do material da vala até um depósito intermediário quando na verdade o material ficou depositado ao lado da vala até seu reaproveitamento.

##### Verificação a ser efetuada:

Apurar o material original do terreno a partir das sondagens, relatórios fotográficos da implantação dos dispositivos de limpeza (PV, TL). Convém salientar que a existência de material arenoso muito provavelmente implica a desnecessidade do serviço de lastro e envoltória de areia. A equipe deve solicitar o fornecimento dos manifestos de resíduos até o ponto de descarte, tal ação pode resultar na apuração de eventual fraude.

#### **1.2.1.4 Serviço de Carga de material - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Superestimativa ou superfaturamento do serviço de carga.

##### Verificação a ser efetuada:

Deve-se verificar o posicionamento das máquinas frente ao terrapleno de trabalho. Muitas vezes é considerada a carga, mas o serviço comporta a execução de escavação e lançamento do material em caçambas de caminhão no mesmo movimento, eliminando o serviço de carga. Deve-se verificar, também, se a carga de grandes volumes é computada como manual quando é feita de forma mecânica.

#### **1.2.1.5 Escoramento - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Medição de escoramento não executado ou de tipo mais custoso que o realmente empregado.

##### Verificação a ser efetuada:

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho. Em valas com profundidade inferior a 1,25m pode ser realizado escoramento a depender das condições de estabilidade do solo.

Convém lembrar que o responsável pela segurança da equipe e, por consequência da escolha do tipo de escoramento a ser empregado, é engenheiro responsável (ART) pela execução da obra.

A avaliação sobre o tipo de escoramento a ser empregado lastreia-se em vários fatores, tais como: tipo de solo, nível do lençol freático, custo e disponibilidade de materiais/equipamentos, profundidade da vala, área disponível para trabalho.

Basicamente, temos os seguintes tipos: madeira, metálico e especiais. Quando necessários, os escoramentos podem ser:

- contínuos - geralmente indicado em solos arenosos e sem coesão;
- descontínuos - indicado em solos coesos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático).

Para valas com profundidade de 2,5m a 4m é recomendado:

- Escoramento contínuo;
- Especial;
- Especial metálico;
- Metálico-madeira, dependendo do tipo de solo.

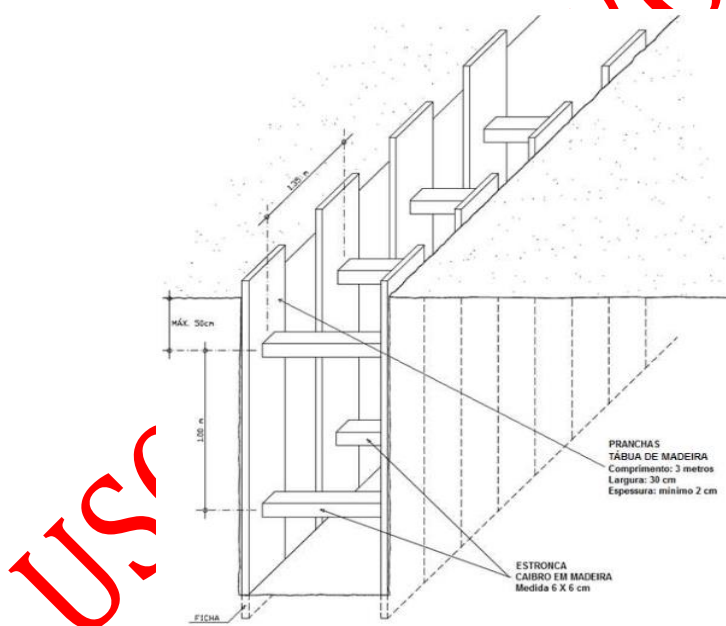
Para valas com profundidade superior a 4m é recomendado escoramento especial, especial metálico ou metálico-madeira.

Realizar amostra de algumas medições e verificar a compatibilidade do tipo de escoramento medido com as condições da obra:

- tipo de solo e nível do lençol freático – sondagens, relatórios fotográficos;
- profundidade da vala – ficha de serviço;
- disponibilidade de materiais/equipamentos e área para execução do serviço – visita “in loco”.

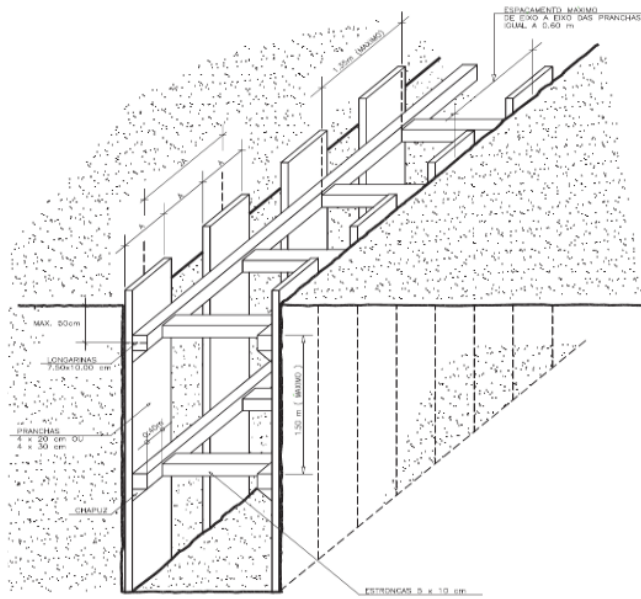
Caso haja incompatibilidade deve-se buscar elementos auxiliares que possam indicar o tipo de escoramento efetivamente realizado. Elementos como relatórios fotográficos, em especial da execução dos dispositivos de limpeza (PV e TIL) são especialmente úteis. Além disso, deve-se buscar evidências indiretas ou a comprovação da inexistência delas. Nesse sentido, pode-se dar como exemplo o número de compressores e estacas pranchas disponíveis no caso de escoramentos metálicos.

Ilustração 3 - Pontaleta de madeira ou metálico



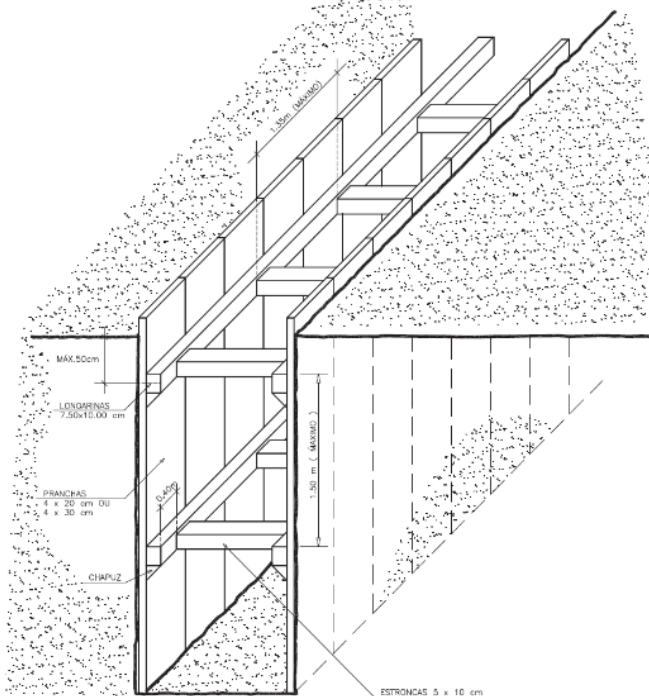
Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

Ilustração 4 – Escoramento Descontínuo



Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

Ilustração 5 – Escoramento Contínuo de Madeira

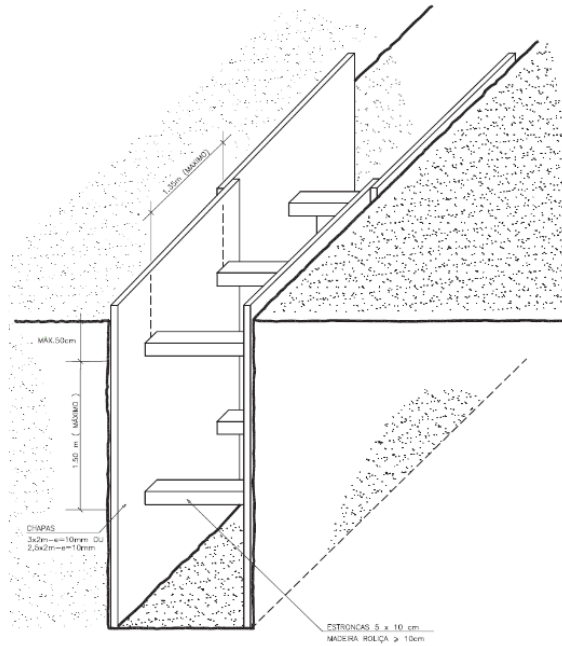


Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

USP

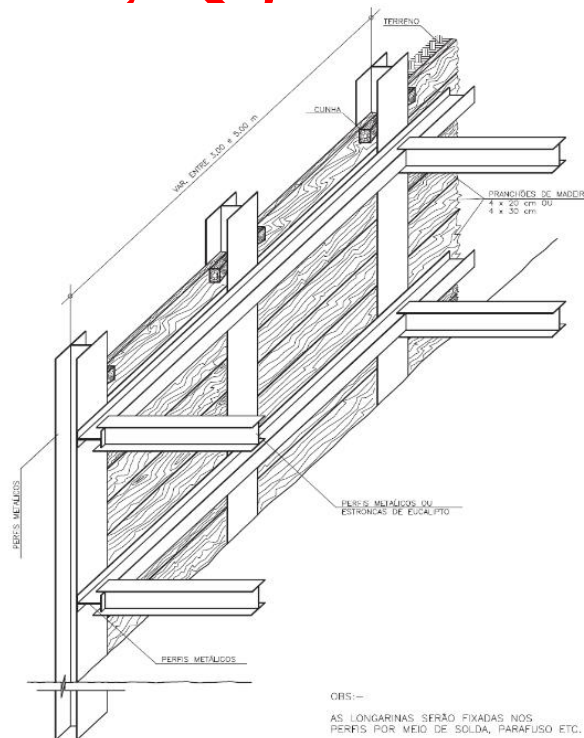
SIIVO SCIPERF

Ilustração 6 - Escoramento Contínuo com Chapa Metálica



Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

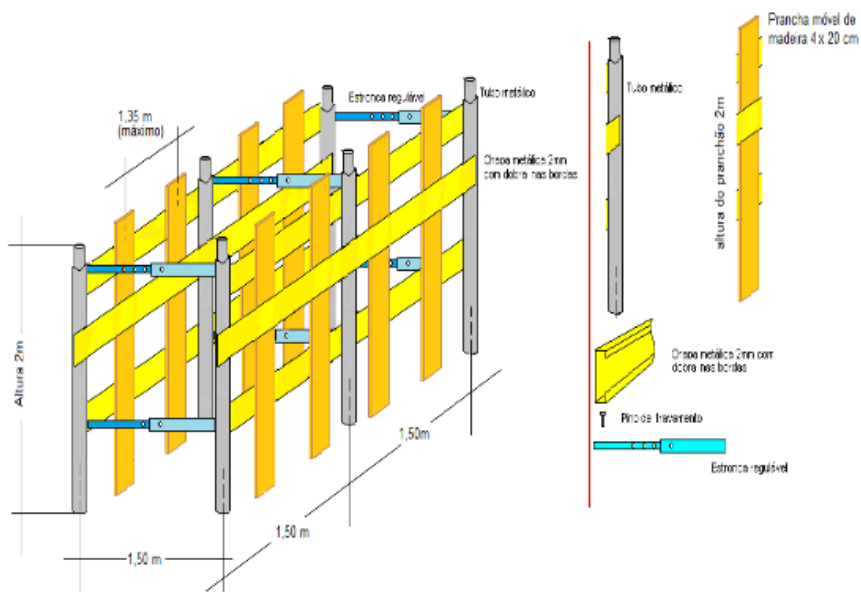
Ilustração 7 - Escoramento Contínuo com Perfis Metálicos



OBS:—  
AS LONGARINAS SERÃO FIXADAS NOS  
PERFIS POR MEIO DE SOLDAS, PARAFUSOS ETC.

Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

## Ilustração 8 - Escoramento tipo gaiola metálica



Fonte: Sanesul T-GEAP/ST 6.1.30

### 1.2.1.6 Bombeamento - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Medição do quantitativo de bombeamento e ponteiros filtrantes em excesso ou em valas cujo nível do lençol freático não demandava sua execução.

#### Verificação a ser efetuada:

Em regra, são utilizadas ponteiros filtrantes na presença de materiais arenosos e bombas em regiões com solos argilosos. No caso de ponteiros filtrantes, o início do serviço deve ser realizado anteriormente a abertura da vala de modo a rebaixar o nível do lençol freático (em regra 24h) e perdura até o seu fechamento de modo a garantir a estabilidade da tubulação na cota desejada. No caso de “bomba sapo” sua utilização inicia-se a partir da abertura da vala.

Ressalvada a necessidade de confrontação do período do ano em que foram realizadas as sondagens (chuvoso ou seco) com a data da efetiva execução dos serviços auditados, o cotejo do nível do lençol freático constante dos relatórios de sondagens com as cotas de fundo de vala previstas em projeto é indício suficiente à necessidade de justificação pela fiscalização do contrato de medição de serviços de bombeamento eventualmente efetuada.

O tempo médio de execução dos trechos e o número de trechos realizados com necessidade de bombeamento pode ser um bom indicativo da adequação do tempo de bombeamento medido.



### **1.2.1.7 Cotas de implantação da tubulação - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Inexistência de conferência topográfica no batimento dos tubos.

#### Verificação a ser efetuada:

A inexistência de serviço de topografia em apoio à fiscalização do contrato ou como componente do contrato de gerenciamento da obra constitui forte indício de falta de controle da qualidade da obra.

Inicialmente deve ser verificada a existência do serviço de topografia para controle da qualidade da execução do serviço contratado e buscado o registro dessa atividade. Caso inexistir, deve ser promovida com auxílio da equipe de topografia da contratada a verificação amostral da cota (geratriz inferior) de chegada e saída dos tubos em alguns Poços de visita. Nesse procedimento deve ser garantida a utilização da referência de nível adotada no projeto.

### **1.2.1.8 Pavimentação asfáltica do recobrimento de valas - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Má qualidade dos serviços de recomposição do pavimento.

#### Verificação a ser efetuada:

O recalque da pavimentação nos locais onde foram abertas as valas para instalação de esgoto é reclamação recorrente. Assim o auditor deve:

- a) Verificar a existência de material adequado para execução de base e equipamento para compactação nas valas que se encontram em fase final de reaterro;
- b) Verificar a existência de recalques, ou outros defeitos construtivos nos trechos já pavimentados;
- c) Verificar a existência de acompanhamento tecnológico da compactação de valas (ensaio de compactação proctor)

- Possível achado de auditoria – Pagamento de serviço em duplicidade.

#### Verificação a ser efetuada:

Nos casos em que a rede de esgotamento sanitário é contratada concomitantemente com a pavimentação da via, a implantação da rede deve ser anterior à pavimentação. Assim o auditor deve verificar a existência de eventual duplicidade de serviços relativos a recomposição do pavimento (rede de esgoto) e execução da estrutura do pavimento e ou calçadas (pavimentação da via).

#### **1.2.1.9 Cronograma x Logística - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Atraso na obra em razão de programação para fornecimento de materiais ou mobilização de equipamentos inadequada (tubos, conexões, caixas de ligação; motobombas; geradores).

##### Verificação a ser efetuada:

Um dos principais causadores de descumprimentos dos prazos contratuais administráveis pela fiscalização do contrato é a redução do ritmo de execução dos contratos ou mesmo a paralisação desses em função de descontinuidade no fornecimento de materiais e indisponibilidade de equipamentos necessários. Problemas de logística no transporte e armazenamento, dentre outros, podem resultar na descontinuidade das obras por falta de insumos necessários à execução.

Deve-se verificar os estoques de materiais como: tubos, dispositivos de limpeza, caixas de concreto, tampos de ferro, etc. e verificar se os quantitativos são compatíveis com a necessidade da obra em ritmo normal.

Deve-se verificar se a contratada mobilizou quantitativo de equipamentos (escavadeiras, retroescavadeiras, caminhões, dentre outros) suficientes para cumprir as metas previstas no cronograma.

- Possível achado de auditoria – Falta de gestão integrada de contratos.

##### Verificação a ser efetuada:

A falta de planejamento integrado de serviços terceirizados é outro problema que demanda atuação firme da fiscalização do contrato.

Deve ser verificado o andamento de contratação de serviços que, segundo a programação, serão terceirizados como por exemplo a execução de travessias por processo não destrutivo, execução de elevatórias, fornecimento de instalação de bombas etc. Nesses casos deve-se averiguar se a contratação deles é compatível com o cronograma pré-estabelecido para obra. Além de atraso na execução da rede, a não execução de alguns serviços terceirizados poderá implicar impossibilidade de colocação da rede em operação.

#### **1.2.1.10 Estação de tratamento de esgotos - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Não execução do tratamento/elevatórias.

##### Verificação a ser efetuada:

A principal causa de falta de efetividade na implantação de uma rede coletora é a não implantação de dispositivos como elevatórias, tratamentos, travessias que implicam a impossibilidade de utilização da rede executada.

O auditor deve estar atento a sequência prevista para realização do sistema de esgotos sanitários. No caso de contratação da realização do tratamento e construção da rede em um único contrato é recomendável a conclusão do tratamento antes do início da execução da rede. Tal recomendação visa garantir a efetiva operação da rede após sua conclusão.

O atraso na realização de elevatórias ou mesmo no fornecimento dos equipamentos previstos (sistema de gradeamento, bombas, etc.) deve ser objeto de questionamento e registro em relatório.

- Possível achado de auditoria – Aceite da obra com serviços pendentes.

Verificação a ser efetuada:

Nos casos de visitas a obras de estação de tratamento concluídas e não operantes, é recorrente achados de auditoria referente a incompletude dos serviços na obra recebida pela Administração. Assim, o auditor deve verificar a existência dos principais elementos necessários ao funcionamento da estação como: bombas, filtros, gradeamento, elevatórias e reservatórios, assim como elementos de ligação com a rede de distribuição e de captação, no caso de tratamento de água para consumo, e de ligação com a rede coletora e de despejo, no caso de tratamento de esgoto. Deve-se verificar, também, as condições e as notas de entrada das bombas, assim como plano de comissionamento, cotejando a capacidade de projeto com a dos motores e bombas instalados

#### **1.2.1.11 Ligação de esgotos - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Baixa taxa de ligação à rede pela população.

Verificação a ser efetuada:

No caso de sistemas de esgotamentos concluídos implantados em áreas já densamente habitadas, o desenvolvimento de ações governamentais de incentivo à efetiva ligação das redes residenciais à rede coletora implanta é primordial.

Deve-se apurar a taxa de utilização da rede, a partir do cotejo da taxa de crescimento populacional prevista em projeto, dados populacionais atualizados do IBGE, tempo decorrido da implantação, vazão projetada para o período e as médias de vazões registradas pela estação de tratamento ao longo do ano. Ressalte-se que as vazões podem estar elevadas pela ligação de sistemas de drenagem pluviais das residências à rede coletora de esgoto. Nesse sentido, grandes variações de vazão nos meses chuvosos e a composição do esgoto entrante na estação podem ser indicadores do uso incorreto do sistema implantado.

Apuradas inconsistências significativas, o gestor do sistema deve ser instado a promoção de iniciativas para conscientização da população quanto a importância da correta utilização da rede implantada de maneira a garantir os benefícios ambientais e de saúde pública decorrente da obra realizada.

#### **1.2.1.12 Licitações “guarda-chuva” - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Aproveitamento de licitações “guarda-chuva”.

##### Verificação a ser efetuada:

Em que pese a verificação da utilização de “contratos guarda-chuva” ser pertinente em todo tipo de obra, tal verificação ganha relevância nas obras de implantação de redes coletoras de esgoto em vista da recorrência da detecção dessa irregularidade. A utilização pela Administração de contrato muito antigo demanda a comprovação da compatibilidade do projeto licitado às condições atuais da área de implantação do sistema e a vantajosidade dos preços contratados à época (após as devidas correções) frente aos praticados no mercado (tabelas referenciais).

Verificar as datas de elaboração dos projetos de engenharia e contrato decorrente frente às datas de celebração de convênios, contratos de repasse ou demais instrumentos jurídicos se valham de “contratos guarda-chuva”.

### **1.2.2 OBRAS CIVIS: FUNDAÇÕES**

#### **1.2.2.1 Topografia - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Fragilidade e incompletude dos serviços de Topografia a cargo da Supervisora, comprometendo a verificação das medições da obra.

##### Verificação a ser efetuada:

Verificar se a empresa contratada para realizar a Supervisão da Obra está realizando os Serviços de Topografia de sua responsabilidade de forma adequada, com vistas a corroborar os quantitativos de serviço apresentados pela empresa executora das obras.

OBS: Obras de maior porte, via de regra, contam com empresas de engenharia contratadas especificamente para realizar a Supervisão Técnica da sua execução. O adequado desempenho desta atividade, tanto do ponto de vista técnico quanto em relação à “autonomia” dessa empresa supervisora em relação à executora, constitui elemento “fundamental” para o bom andamento do empreendimento e para o consequente atingimento dos objetivos definidos para o mesmo. Ocorre que, com relativa frequência, as empresas executora e supervisora possuem relações ou

vinculações empresariais (ou de outras naturezas) que resultam por comprometer o adequado desempenho da função de supervisão. Um dos aspectos passíveis de verificação, nesse sentido, são os trabalhos de topografia realizados pela supervisora com vistas a corroborar as medições apresentadas pela executora. Tal verificação pode ser realizada mediante o seguinte procedimento:

Verificar, no dia da inspeção física, e sem prévia notificação da empresa supervisora, a composição da equipe de topografia vinculada à empresa Supervisora das obras;

Solicitar formalmente, à empresa Supervisora, a relação dos funcionários que compõem a equipe de topografia alocada na obra por parte desta empresa (supervisora);

Solicitar formalmente, à supervisora, o controle de frequência (dias trabalhados) onde reste demonstrada a assiduidade da sua equipe de topografia na obra (diário de obras ou documento equivalente);

Realizar o enfretamento dos dados apresentados pela empresa Supervisora, em relação à composição da equipe de topografia sob sua responsabilidade, com a equipe de topografia presente na obra durante os trabalhos de campo.

Inspecionar os equipamentos de topografia utilizados pela Supervisora (veículos, miras, estação total), verificando se há indicativos de que os mesmos pertencem a esta empresa (indicação do nome da empresa nos equipamentos, ou registro patrimonial, etc.).

Solicitar formalmente, à Supervisora, os levantamentos topográficos realizados por sua equipe, e relatórios de análise e processamento de dados decorrentes, relacionados a cada medição da obra;

Realizar entrevista com o topógrafo da supervisora e com os seus auxiliares procurando identificar:

- se os funcionários possuem efetivamente vínculo laboral ou contratual com a empresa Supervisora (e não com a executora);
- se os seus levantamentos topográficos de campo possuem a devida independência em relação aos realizados pela empresa executora das obras;
- se a análise e tratamentos dos dados colhidos em campo são efetivamente executados pela equipe da supervisora, de forma independente;
- se os relatórios emitidos pela Supervisora são de fato elaborados por sua equipe de topografia, em forma independente;
- outras informações que a equipe de auditoria considera pertinentes.

Solicitar formalmente à empresa executora a composição da equipe de topografia alocada à obra;

Realizar entrevista com o topógrafo da executora e com os seus auxiliares da topografia procurando corroborar as informações disponibilizadas pela executora, e as levantadas na entrevista realizada com a equipe de topografia da Supervisora.

Inspecionar os equipamentos de topografia utilizados pela equipe da executora verificando tratar-se de instrumentos e dispositivos diversos dos utilizados pela equipe da Supervisora.

De posse de todos os dados e elementos colhidos em campo, cabe à equipe de auditoria avaliar se os trabalhos de topografia realizados pela empresa Supervisora efetivamente atendem os requisitos técnicos mínimos e de independência (em relação à executora) de modo a assegurar a adequada verificação das medições apresentadas pela executora.

### **Definições:**

Topografia: é o estudo dos princípios e métodos necessários para a descrição e representação das superfícies de corpos e do terreno, em especial para a sua cartografia. Tem a importância de determinar analiticamente as medidas de área e perímetro, localização, orientação, variações no relevo, etc e ainda representá-las graficamente em cartas (ou plantas) topográficas. A topografia é instrumento fundamental para a implantação e acompanhamento de obras de todos os tipos, como as de projeto viário, edificações, urbanizações (loteamentos), movimentos de terras, etc. Em particular, obras que envolvem volumes significativos de movimento de terra demandam trabalhos de topografia para o seu acompanhamento e medição.

#### **1.2.2.2 Solos moles – ensaios geotécnicos - Rev. (00 – maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Incompletude da campanha de prospecção geotécnica realizada para fins de projeto e execução das obras envolvendo aterro sobre solos moles.

#### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se foi realizada, para fins de projeto e execução de obra que envolva Aterro sobre solos moles e/ou tratamento de camadas compressíveis, uma campanha de investigação geotécnica adequada à identificação das espessuras e parâmetros de resistência e compressibilidade destes materiais sedimentares.

Solicitar aos gestores a campanha de investigação geotécnica realizada para fins de projeto e contratação das obras (projeto básico);

Caso esteja previsto em projeto a execução de aterro sobre solos moles e/ou o tratamento da camada compressível, verificar se foram realizados, para subsidiar o projeto destas intervenções, ensaios especiais de campo e laboratório para a caracterização dos materiais compressíveis envolvidos.

*OBS: A boa prática de engenharia recomenda a realização de ensaios de campo combinados a ensaios de laboratório para a caracterização de materiais compressíveis. Minimamente, a execução de ensaios de piezocone (em campo), nesta fase de projeto básico, é altamente recomendável.*

Caso não tenham sido realizados ensaios especiais para a caracterização da camada mole, solicitar formalmente justificativas ao gestor.

Solicitar aos gestores a campanha de investigação geotécnica complementar realizada para fins de projeto executivo (se houver);

Verificar se foram realizados ensaios especiais de campo e laboratório para fins de caracterização destes solos moles;

*OBS: na fase de projeto executivo, sendo prevista a execução de aterro sobre solo mole, com ou sem tratamento de camada, a boa prática de engenharia demanda, minimamente, a execução de ensaios de piezocone para caracterizar as condições de permeabilidade de campo e ensaios de adensamento unidirecional com amostra indeformada para obtenção de parâmetros de compressibilidade e permeabilidade. Ensaio de Palheta (em campo) também são aplicados frequentemente.*

Caso não tenham sido realizados tais ensaios especiais, questionar formalmente o gestor acerca de tal fato;

Verificar se houve alteração, após a contratação da obra, no(s): i) projeto de aterro, ii) projeto de tratamento da camada mole, ou iii) quantitativos previstos para o tratamento destas camadas. Tal verificação pode ser realizada analisando-se o projeto executivo, se houver, ou as próprias planilhas de medição caso os serviços já tenham sido prestados.

Verificar, ainda, se houve atrasos no cronograma da obra em decorrência de problemas relacionados com o tratamento da camada mole (processo de adensamento).

Caso tenha ocorrido alguma das situações acima relacionadas (alteração no projeto do aterro; alteração da solução de tratamento da camada mole; alteração expressiva do quantitativo de serviços associados; ou atrasos consideráveis no cronograma em decorrência do tratamento da camada), realizar registro nesse sentido, destacando a Inadequação/Incompletude da campanha de prospecção geotécnica realizada para fins de projeto e execução das obras.

### **Definições:**

**Solos Moles:** apresentam-se na forma de depósitos de solos argilosos, orgânicos, turfosos ou não, com coloração escura, com umidade elevada e SPT muito baixo (SPT menor do que 2). Esses solos ocorrem extensamente nas baixadas costeiras Brasileiras e se apresentam, na maioria dos casos, em camadas superficiais cuja



espessura pode ultrapassar os 20 metros. Estes solos se caracterizam pela baixa resistência mecânica e elevada compressibilidade.

**Tratamento de Camada Mole:** aplicação de processos mecânicos, químicos ou físico-químicos ao material mole de modo a alterar as suas propriedades de resistência e/ou compressibilidade, possibilitando a sua utilização com material de engenharia.

**Ensaio de Piezocone:** conhecido internacionalmente pela sigla CPTU (cone penetration test) constitui uma das mais importantes ferramentas de campo para prospecção geotécnica, possibilitando a definição da estratigráfica de perfis de solos e a determinação de propriedades dos materiais prospectados, particularmente em depósitos de argilas moles.

**Ensaio de Adensamento:** também conhecido como ensaio oedométrico ou de compressão confinada, consiste em um teste de laboratório realizado com material normalmente indeformado, submetido a diversos estágios de carregamento. Referido ensaio permite a obtenção de parâmetros de compressibilidade e de permeabilidade de materiais sedimentares.

**Ensaio de Palheta:** também conhecido como Vane Test consiste em um ensaio de campo tem por objetivo determinar a resistência não drenada in situ de solos argilosos.

### 1.2.2.3 Ensaios geotécnicos - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria - Inexecução de uma campanha de prospecção geotécnica minimamente necessária ao adequado projeto e execução da obra.

#### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se foi realizada, para fins de projeto e execução de obra que envolva Edificações (construção de edifícios), uma campanha de sondagens geotécnicas minimamente necessária à adequada definição da solução de fundação a ser adotada no empreendimento, e do próprio dimensionamento dos elementos de fundação (quantitativo de fundação).

Solicitar aos gestores a planta de locação das sondagens realizadas previamente à contratação da obra (projeto básico);

Solicitar aos gestores o relatório completo (ou documento equivalente) dos resultados da campanha geotécnica realizada no local, para fins de projeto básico;

Verificar se o número e locação das sondagens (usualmente do tipo SPT) está adequado à norma de engenharia NBR 8036 - ABNT(1), e à boa prática da engenharia;

*(1) Especificamente em relação à Norma de Engenharia NBR 8036, verificar o adimplemento do normativo em geral (constituído de três páginas), e em particular dos seguintes subitens, que definem o número mínimo de sondagens de simples reconhecimento a serem executadas:*

Subitem 4.1.1.2:

*“4.1.1.2 As sondagens devem ser, no mínimo, de uma para cada 200 m<sup>2</sup> de área da projeção em planta do edifício, até 1200 m<sup>2</sup> de área. Entre 1200 m<sup>2</sup> e 2400 m<sup>2</sup> deve-se fazer uma sondagem para cada 400 m<sup>2</sup> que excederem de 1200 m<sup>2</sup>. Acima de 2400 m<sup>2</sup> o número de sondagens deve ser fixado de acordo com o plano particular da construção. Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser:*

- a) dois para área da projeção em planta do edifício até 200 m<sup>2</sup> ;*
- b) três para área entre 200 m<sup>2</sup> e 400 m<sup>2</sup>.”*

Subitem 4.1.1.4:

*“4.1.1.4 As sondagens devem ser localizadas em planta e obedecer às seguintes regras gerais:*

- a) na fase de estudos preliminares ou de planejamento do empreendimento, as sondagens devem ser igualmente distribuídas em toda a área; na fase de projeto podem-se localizar as sondagens de acordo com critério específico que leve em conta pormenores estruturais;*
- b) quando o número de sondagens for superior a três, elas não devem ser distribuídas ao longo de um mesmo alinhamento.”*

Subitem 4.1.2.1 e 4.1.2.2:

*“4.1.2.1*

*(...)*

*Nota: A exploração deve ser levada a profundidades tais que incluam todas as camadas impróprias ou que sejam questionáveis como apoio de fundações, de tal forma que não venham a prejudicar a estabilidade e o comportamento estrutural ou funcional do edifício.*

*4.1.2.2 As sondagens devem ser levadas até a profundidade onde o solo não seja mais significativamente solicitado pelas cargas estruturais, fixando-se como critério aquela profundidade onde o acréscimo de pressão no solo, devida às cargas estruturais aplicadas, for menor do que 10% da pressão geostática efetiva.”*

Avaliar se as informações constantes nos relatórios de sondagem são suficientes para caracterizar o perfil geotécnico no ponto investigado, contemplando os requisitos da NBR 6.484/2001 – Sondagens de simples reconhecimento com SPT, visando a determinação da estratigrafia e classificação dos solos, os valores dos índices de resistência à penetração (SPT) e as posições dos níveis de água, conforme estabelece o item 4.3 da NBR 6.122/2010 – Projeto e execução de fundações.

Caso se verifique que a campanha de sondagens não foi adequada, solicitar ao gestor justificativa formal acerca de tal fato.

*OBS: uma campanha de sondagens inadequada implica risco significativo de necessidade de revisão da solução de fundações prevista, ou mesmo dos quantitativos de fundação necessários à consecução da obra. Em determinados casos, as condições do subsolo podem impor a necessidade de uma solução de fundação específica ou especial, com custo de execução superiores aos previstos, situação esta que, se não for identificada no projeto básico, acarretará provavelmente em atrasos nas obras e, inclusive, a possibilidade de inviabilizar a sua execução dependendo da diferença entre o valor financeiro previsto no projeto e o efetivamente necessário à execução das fundações.*

Verificar se houve alteração, após a contratação da obra, da tipologia de fundação (tipo de fundação a ser executada) ou do quantitativo da fundação a ser efetivamente executada (ou a serem executadas) no empreendimento – tal verificação pode ser realizada analisando-se o projeto executivo, se houver, ou as próprias planilhas de medição caso as fundações já tenham sido executadas.

*OBS: A alteração do projeto de fundação, caso tenha ocorrido, poderá ser utilizada como elemento de argumentação e demonstração de que a campanha de prospecção geotécnica executada, para fins de projeto básico, foi inadequada.*

#### **1.2.2.4 Escavação de material de 3ª categoria - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Medição e Pagamento indevido referente a serviços de escavação de Material de 3ª Categoria.

##### Verificação a ser efetuada:

Verificar se houve, na obra sob exame, previsão orçamentária e pagamento de serviços de escavação de material de 3ª Categoria. Em caso afirmativo, sugerimos a aplicação do procedimento abaixo:

Solicitar aos gestores a campanha completa de sondagens realizada na área (tanto na fase preliminar quanto na fase de projeto executivo);

Solicitar aos gestores as planilhas de medição da obra;

Solicitar aos gestores as memórias de cálculo e as seções transversais de escavação de toda a obra;

Solicitar aos gestores o Plano de Fogo ou de Desmonte de Rocha das escavações realizadas;

*OBS: O Plano de fogo demonstra as detonações mediante explosivos realizadas na obra com o objetivo de desmontar o maciço de rocha e permitir a extração de material de 3ª categoria. Por definição, a escavação de 3ª categoria demanda desmonte da rocha, o qual ocorre na grande maioria dos casos mediante detonações controladas. Em alguns casos o desmonte pode ocorrer a “frio”, mediante martelo pneumático ou equipamento equivalente, argamassa expansiva ou corte a fio diamantado, mas essas*

*situações são excepcionais e de custo significativamente mais elevado para grandes volumes. Assim, a utilização de desmanche a frio deve ser fundamentada.*

Avaliando o plano de sondagens disponibilizadas pelos gestores, verificar se há pontos de prospecção realizados próximos às seções transversais de escavação. Em caso afirmativo, avaliar se as cotas das seções transversais onde inicia o material de 3ª categoria correspondem efetivamente ao início do material rochoso nas sondagens realizadas. Caso se verifique a ocorrência de material “solo” nessas cotas, tem-se um primeiro elemento indicativo da ocorrência da situação irregular avaliada.

Verificar, por outro lado, se o volume de material constante dos planos de fogo (no caso de desmonte por explosivos) corresponde ao volume de material medido e pago segundo a rubrica de escavação de 3ª categoria;

Caso a obra esteja em andamento, com perfis de escavação ainda expostos, realizar a inspeção física das faces da escavação procurando corroborar se as cotas indicadas nas medições como de início do material de 3ª Categoria correspondem efetivamente a uma transição estrutural do perfil estratigráfico, apresentando-se o mesmo como material rochoso a partir dessa profundidade.

*OBS: Normalmente obras de maior porte possuem empresas contratadas para realizar a supervisão da sua execução. Esta verificação dos perfis de escavação deverá ser acompanhada, idealmente, pelo engenheiro da supervisora, podendo inclusive subsidiar-se da sua equipe de topografia para a identificação das cotas em campo, e inclusive para realizar a locação das seções transversais das medições (se não estiverem indicadas em campo mediante estacas).*

Em situações específicas, e contando com a colaboração da empresa supervisora, é possível utilizar uma escavadeira para verificar, em seções de corte ainda abertas, a cota limite de escavação que esse equipamento consegue alcançar já que, por definição, a escavação de material de 3ª Categoria demanda necessariamente desmonte por explosivos. Realizando-se tal procedimento, caso seja possível escavar a face da seção transversal até profundidades (consideravelmente) superiores às indicadas na medição como o início do material de 3ª categoria, tem-se evidenciada a irregular medição deste material de 3ª categoria naquele local. A abertura pontual de valas também pode evidenciar a irregularidade sob exame.

Caso sejam observadas inconsistências em relação às cotas de início de material de 3ª categoria, sugere-se questionar formalmente as empresas supervisora e executora (por separado) acerca de tal fato, no intuito de obter elementos adicionais para o registro da ocorrência.

## 1.2.3 OBRAS CIVIS: ESTRUTURAS DE CONCRETO

### 1.2.3.1 Taxa de utilização de aço - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Superfaturamento na execução das armaduras de aço das estruturas de concreto da obra.

#### Verificação a ser efetuada:

Em trabalhos de auditoria/fiscalização têm sido encontradas discrepâncias consideráveis entre quantidade de aço contido na planilha da obra e a prevista nos projetos estruturais. Devido ao elevado tempo necessário para levantar os quantitativos de armaduras nos projetos estruturais, sugere-se que a Equipe de Auditoria verifique preliminarmente se as taxas de armadura, kg de aço por m<sup>3</sup> de concreto, dos orçamentos são compatíveis com as taxas usualmente observadas em obras semelhantes. (vide Dica 1)

Neste sentido o quadro apresentado a seguir traz taxas referenciais de armadura para alguns dos elementos estruturais, retiradas de diversas fontes.

Quadro 3 - Taxas referenciais de Armadura

Elementos	Taxa de Armadura (Kg/m <sup>3</sup> )
Estacas Franki	55 a 85
Estacas Etrauss	20 a 40
Sapatas	35 a 60
Tubulões Edificações	30 a 45
Tubulões OEAs	40 a 90
Blocos de Fundação	60 a 90
Pilares	110 a 200
Vigas	50 a 155
Escadas	80 a 120
Laje pré-moldada convencional	30 a 50
Laje Maciça	50 a 80

Fonte: SINAPI, SICRO 2, TCPO-PINI, Livro o Custo da Construção – Índice Médio, Manuais de Auditoria, dentre outras.

Frisa-se que a discrepância das taxas de projeto com aquelas indicadas na tabela anterior não configura a inexistência de superfaturamento. Repisa-se, que este é um teste de aderência para verificação preliminar, com existência de elevado grau de imprecisão.

Da mesma forma, a aplicação deste teste não é suficiente para a sustentação da constatação, a qual deve estar embasada em outras evidências identificadas na

planilha orçamentária da obra, projetos básicos/executivos do empreendimento, relatórios fotográficos, etc.

Assim, caso a quantidade total em aço divirja dos valores apresentados anteriormente, realizar aprofundamentos para averiguar a real situação dos quantitativos de aço e concreto na obra, como contagem do quadro de aço, por exemplo, para construção da constatação.

#### **1.2.3.2 Armadura e impermeabilização das lajes enterradas - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Ausência de previsão no orçamento ou não realização de serviço de rebaixamento de lençol freático na execução de edificações com pavimento de subsolo ou semienterrados.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar a previsão na planilha orçamentária e a efetiva aplicação de armação e impermeabilização da primeira laje.

A laje situada no pavimento de subsolo ou semienterrados, que fica em contato direto com o solo é chamada de primeira laje da obra. Para sua correta execução deve-se tomar alguns cuidados a mais para esse maciço.

É de fundamental importância a existência/previsão de armação na execução desta laje, tendo em vista a possibilidade de ocorrência de empuxo (força que empurra, no caso para cima) exercida pela água existente no solo, provocando o efeito “casco de navio” sobre este piso (a primeira laje). O nível da água no solo, existente em diversas situações, pode variar ao longo do ano, a depender da precipitação pluviométrica, proximidade com canais, rios, riachos, o vazamento de tubulações e galerias existentes nas proximidades, entre outros fatores.

O efeito “casco de navio” ocorre quando o nível do lençol freático é elevado (por qualquer dos motivos citados), forçando o corpo da laje para cima. Caso esta laje não esteja dimensionada com peso e armação suficiente para sustentar esta força, haverá o rompimento do piso.

No que tange à impermeabilização da laje em comento, esta deve ser aplicada no sentido de isolar o solo e o corpo da laje. Devendo, destarte, ser realizada entre ao solo e laje.

Isto posto, deve-se verificar, se for o caso:

a) Verificar a previsão no orçamento de aplicação de armação (ferragem) e impermeabilização na primeira laje da fundação, em consonância com o projeto de estruturas, na execução de edificações com pavimento de subsolo ou semienterrados, realizando comparativo com preço de referência ou de mercado;



b) Verificar se os serviços (colocação da armação e impermeabilização) foram efetivamente executados, a partir de registros fotográficos, diários de obra e qualquer outra forma de evidenciar a realização do serviço.

### 1.2.3.3 Quantitativos de materiais e serviços - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Discrepância entre volume de serviços e materiais nos projetos e nas planilhas orçamentárias e/ou medições.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve cotejar as quantidades constantes nos projetos e os lançados na planilha orçamentária. A exemplo, cotejar o volume de concreto, área de fôrmas e peso de ferro constantes nos projetos e na planilha orçamentária.

Importante observar que as composições possuem o seu critério de medição, que deve ser observado tanto na confecção do orçamento de referência da Administração quanto na medição dos serviços. Especificamente para o SINAPI os critérios de medição das composições se encontram nos “Cadernos Técnicos” disponíveis no site da Caixa. Assim a equipe também deve verificar se a FISCALIZAÇÃO fez esta compatibilização e está realizando (ou realizou) a medição a contento.

**DICA 1:** As composições de referência geralmente levam em consideração as perdas de materiais. Assim, deve-se ficar atento em relação à eventual duplicidade com a aplicação das perdas no cálculo dos quantitativos.

Vale observar que para obras de maior porte as perdas previstas nas composições de referência podem/devem ser reduzidas a depender da realidade do projeto. Neste sentido, recorta-se trecho do Acórdão nº 358/2016 – Plenário:

110. Nesse diapasão, entende-se que, no caso do Corredor Itaim Paulista-São Mateus, estão presentes as condições que permitem a redução das perdas incidentes no aço CA-50, haja vista que é bastante provável que seja adotado corte e dobra industrial para os serviços de armação.

111. Esse tipo de execução do serviço é mais eficiente e vem sendo cada vez mais utilizada no mercado, segundo evidências colacionadas pela equipe de auditoria (peça 72, p. 17-18). Trata-se, portanto, de uma prática comum de mercado, sendo, inclusive, reconhecida pela jurisprudência do TCU (cf. Acórdãos 1.624/2009, 3.650/2013, todos do Plenário).

112. Portanto, não se trata de questionar a composição Sinapi, mas adaptá-la à realidade do projeto em tela.

## *TAXAS E CORRELAÇÕES REFERENCIAIS*

Na avaliação da correção dos quantitativos de uma planilha orçamentária, o auditor deve observar que há correlação entre as quantidades de diversos serviços. Cita-se como exemplo que em edificação ao se dividir a área de fôrmas pelo volume de concreto geralmente é encontrada taxas de 3 a 12 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> de concreto. Para a taxa de armadura existe procedimento específico neste Manual. Assim, números muito discrepantes de correlações conhecidas devem ser checados. Relações aproximadas entre áreas (cobertura x piso, alvenaria = 2x chapisco; reboco = pintura + cerâmica) são outro exemplo de correlações muito úteis para o mapeamento de indício de equívocos no cálculo de quantitativos.

No que tange à revisão de quantitativos, o auditor deve estar ciente de que:

### *CONCRETO*

Geralmente é medido pelo volume geométrico de projeto, as perdas, inclusive por a sobrelargura já estão incluídos nas composições do SINAPI.

### *ÁREA DE FÔRMAS*

No que tange às áreas das fôrmas, deve-se calcular a partir do projeto, sendo as superfícies dos maciços calculados para se obter o volume de concreto.

Atentar para o fato de que as vigas não possuem, via de regra, fôrmas na face superior. Isso também ocorre com os pilares e lajes. As lajes sobre o solo, normalmente, não possuem forma fôrma na superfície que fica em contato com o solo. Vale observar que lajes pré-fabricadas dispensam a utilização de fôrmas.

Ademais, deve-se atentar para a possibilidade de reutilização das fôrmas, composições de preço já levam em conta o número de reutilizações reduzindo assim o consumo dos materiais e, portanto, custo unitário menor quanto maior o número de reutilizações. Observando, sempre que a área geométrica de projeto não deve ser dividida pelo número de reutilizações.

Em estruturas de concreto armado, a partir dos Quadros de Armação existentes nas plantas e desenhos do projeto de estruturas, fazer a soma dos pesos (em kg) por bitola (Diâmetro dos ferros). Deve-se atentar para o fato de haver tipos diferentes de aço: CA-25, CA-50 e CA-60. Encontra-se no site dos fabricantes de vergalhões tabelas referenciando o peso pelo comprimento da barra.

#### **1.2.3.4 Traços dos Concretos - Rev. (00 - maio/2018)**

No meio técnico e acadêmico é de conhecimento que a densidade do concreto simples é em torno de 2,4 toneladas/m<sup>3</sup> (NBR - 6120), ou seja, 2.400 kg/m<sup>3</sup>. Assim, quando da

utilização de composições de concreto não contempladas pelo SICRO e SINAPI<sup>18</sup>, verificar se a soma dos pesos dos materiais (cimento, areia e material pétreo) é em torno de 2.400 kg/m<sup>3</sup> (de 2,30 a 2,5t/m<sup>3</sup> pode ser aceitável).

Utilizar densidade de 1,5t/m<sup>3</sup> para os agregados, brita e areia, massa específica solta, pois os sistemas cotam os preços da brita areia no depósito, portanto, solta.

**DICA 1:** Para grandes volumes de concreto utiliza-se em geral o cimento a granel e não o em saco, sendo que o primeiro tem custo menor.

Outra questão que vale ser mencionada é que até para concretos de alto desempenho e resistência não é usual consumo de cimento acima de 500kg/m<sup>3</sup>, isso porque é mais econômico a utilização de aditivos (plastificantes e superplastificantes) e substituição de parte do cimento por materiais como a sílica.

Por fim frisa-se que para obras com grande consumo de concreto, a exemplo de grandes barragens, não é razoável que o projeto básico não traga estudos para otimização do traço e o orçamentista simplesmente utilize as composições do SICRO e SINAPI. Nesse sentido, recorta-se trecho do ACORDÃO Nº 358/2016 – TCU – Plenário:

109. Primeiramente, a jurisprudência do TCU é no sentido de que os preços unitários dos serviços devem refletir as condições de execução do serviço. Nesse sentido, não é pertinente a adoção de composições dos sistemas referenciais sem um juízo crítico do orçamentista acerca de eventuais peculiaridades do caso concreto e que possam ensejar diminuição dos custos (cf. Acórdãos 1.923/2011, 723/2012 e 753/2015, todos do Plenário).

#### **1.2.3.5 Metodologia de confecção Concretos - Rev. (00 - maio/2018)**

Os projetistas e orçamentistas devem indicar nos projetos e orçamentos, dentre as metodologias tecnicamente possíveis, as metodologias e composições que levem à condição mais vantajosa para a Administração, notadamente, considerando os menores custos na execução da obra, conforme disposto no art 6º, inciso IX, alínea 'd' combinado com o inciso III do art, 12, ambos da Lei nº 8.666/93.

Como os orçamentistas dispõe de composições com diversas metodologias para executar o mesmo serviço, a pergunta que se impõe é de como realizar essa escolha. Frisa-se que estamos falando aqui da fase de elaboração do orçamento de referência,

---

<sup>18</sup>Destaque-se que em versões anteriores do SICRO e SINAPI foram identificadas composições com essa falha. Assim, os auditores devem ficar atentos, especialmente, quando da análise de orçamentos mais antigos.

sendo certo que nem sempre as construtoras utilizarão as mesmas metodologias previstas no orçamento.

Um exemplo seria a opção confeccionar o concreto de 25 Mpa para uma estrutura qualquer, em tese pode-se confeccionar o concreto em obra manualmente ou com auxílio de betoneiras de diversas capacidades, usinas dosadoras de diversos portes, usinas dosadoras e misturadoras, ou mesmo adquirir o concreto em uma concreteira comercial. Ademais, existem diversos traços (combinações de materiais) possíveis para se chegar com essa resistência, inclusive com emprego de aditivos ou não. Dentre essa grande gama de possibilidades, algumas, tidas como mais representativas, foram selecionadas para compor os sistemas referenciais.

Especificamente para o citado concreto de 25Mpa, o Novo SICRO traz quatro possibilidades para confecção desse material com uma diferença no custo R\$/m<sup>3</sup> entre elas de até 36%, conforme a seguir:

Quadro 4 - Concreto 25Mpa incluindo lançamento – SICRO – SP (set/2017)

Descrição	Código	Custo R\$/m <sup>3</sup>
Concreto fck = 25 Mpa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	1107896	302,12
Concreto fck = 25 Mpa - confecção em central dosadora de 30 m <sup>3</sup> /h - areia e brita comerciais + lançamento manual	1119528 + 1106061	242,63
Concreto fck = 25 Mpa - confecção em central dosadora de 40 m <sup>3</sup> /h - areia e brita comerciais + lançamento manual	1106136 + 1106087	222,6
Concreto fck = 25 Mpa - confecção em central dosadora e misturadora de 150 m <sup>3</sup> /h - areia e brita comerciais + lançamento manual	6416090 (EQ+MO) + 1106136(M) + 1106087	222,17

Vale observar que, a opção pelas usinas, apesar de diminuir o custo do m<sup>3</sup>, implica custos adicionais de mobilização, montagem da usina e adequação do canteiro. Portanto, só é vantajosa a partir de determinado volume de concreto a ser executado em um empreendimento.

Simulando os custos adicionais para a instalação de um canteiro a 200 km da capital, referência São Paulo, mês setembro/2017, tem-se os seguintes custos fixos<sup>19</sup>:

<sup>19</sup> Na mobilização da central de 30 m<sup>3</sup>/h também foram considerados 2 caminhões betoneira; Na mobilização da central de 40 m<sup>3</sup>/h, foram considerados 3 caminhões betoneiras e uma pá carregadeira; Na de 150 m<sup>3</sup>/h, 6 caminhões betoneira e uma pá carregadeira.

Quadro 5 – Simulação de estudo de alternativas

Custos Fixos Iniciais das Centrais de Concreto	Mobilização (R\$)	Canteiro (R\$)
Dosadora de 30m <sup>3</sup> /h	3.537,00	65.068,93
Dosadora de 40m <sup>3</sup> /h	5.305,50	74.900,33
Dosadora de 150m <sup>3</sup> /h	11.202,17	214.079,29

As simulações e análises dos dados do Novo SICRO permitem estabelecer como parâmetros iniciais para escolha adequada da maneira de confecção dos concretos na obra:

- a) A utilização de betoneira é geralmente a solução mais vantajosa para volumes de até 500 m<sup>3</sup> de concreto;
- b) A central de 30 m<sup>3</sup>/h (rasga saco) geralmente não leva aos menores custos, pois seu custo de instalação é bastante próximo ao da de 40 m<sup>3</sup>/h e a segunda, além de mais eficiente, utiliza cimento a granel, mais barato que o em saco;
- c) De 500 m<sup>3</sup> a 1.250 m<sup>3</sup> as soluções, betoneira, usina de 30 m<sup>3</sup>/h, usina de 40 m<sup>3</sup>/h, tem preços próximos, nesses casos deve-se fazer o estudo específico, ou caso o preço do concreto não seja representativo, escolher qualquer das alternativas;
- d) Obras com mais de 1.250 m<sup>3</sup> a devem utilizar preferencialmente a usina dosadora de 40m<sup>3</sup>/h, inclusive com cimento a granel, salvo:
  - d.1) obras de pavimento rígido nas quais a produção dessa usina limite a produção das frentes de serviço (forma tipo trilho e formas deslizantes), neste caso deve ser utilizada a usina de 150 m<sup>3</sup>/h<sup>3</sup>;
  - d.2) obras com Concreto Pavimentado a Rolo - CCR (base, sub-base, barragens), pois há a necessidade de uma usina misturadora (caso o transporte seja feito por caminhões basculantes);
  - d.3) obras cujo consumo mensal extrapole 15.000 m<sup>3</sup> por mês, visto que a instalação de várias usinas pequenas, mais que 2, é mais onerosa que a instalação de uma usina de maior porte<sup>20</sup>;
  - d.4) obras de manutenção nas quais o baixo consumo mensal geraria muita ociosidade na usina<sup>21</sup>;

Assim o Auditor deve observar se a obra em questão apresenta solução adequada para confecção de concreto utilizando inicialmente os parâmetros acima elencados,

<sup>20</sup> Nesses casos sempre verificar cronograma.

<sup>21</sup> Vale observar que em obras de construção, via de regra, o consumo de concreto é concentrado em determinados períodos.

e realizando os cálculos com os dados do projeto específico para estimar eventual sobrepreço.

Merece nota que em auditorias realizadas pela CGU, já foram identificados casos de apropriação de guindastes dentro da planilha orçamentária para a montagem das estruturas pré-moldadas já considerados nas composições da estrutura de concreto pré-fabricado.

Ainda em relação às estruturas de concreto, nota-se a utilização de métodos construtivos que aceleram a entrega da obra, mas que oneram muito a obra sem que exista uma justificativa técnica para tal, como é o caso da utilização de lajes *steel deck*. Nesse caso, sem que existam condições que demandem a eliminação de escoramentos e ganhos significativos dos vãos são promovidos aditivos para mudança da planilha orçamentária. Nas alterações promovidas, geralmente não é realizada a redução de serviços que estariam considerados na execução de lajes maciças, como a devida diminuição ou até eliminação de escoramentos, formas e fornecimento de aços. No caso do aço, no caso de adoção de composições de concreto armado (aço e concreto em um único item), não há redução do coeficiente de aço após o ganho estrutural proporcionado pela chapa do *steel deck*.

#### **1.2.3.6 Rebaixamento de lençol freático - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Ausência de previsão no orçamento ou não realização de serviço de rebaixamento de lençol freático na execução de edificações com pavimento de subsolo ou semienterrados.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar a previsão na planilha orçamentária, bem como, a efetiva execução do serviço de rebaixamento de lençol freático.

O rebaixamento do lençol freático é uma técnica muito empregada na construção de prédios com subsolos ou pavimentos semienterrados, viabilizando a execução da fundação da obra.

Todo terreno possui um lençol de água no seu subsolo e essa água pode atrapalhar a escavação do terreno. Então, existe a necessidade, em alguns casos (a depender da cota/altura do nível da água), de instalar bombas que retiram a água do solo, permitindo a escavação de forma eficiente e segura.

Com a execução adequada deste serviço, o nível d'água fica mais baixo em toda a região a ser abarcada pela escavação.

Quando ocorrer que o nível do lençol freático esteja em cota superior à cota necessária à escavação para execução da fundação, é de fundamental importância que este serviço esteja previsto na planilha orçamentária da licitação e seja executado a contento, evitando assim futuros problemas.

Destarte, deve-se verificar, se for o caso:

- a) Verificar a previsão de serviço de rebaixamento do lençol freático na planilha orçamentária e realizar comparativo com preço de referência ou de mercado;



b) Verificar a referência/capacidade de vazão e a data de instalação das bombas e acessórios (ponteiras filtrantes, mangueiras, tubos, cabos, etc), para cotejar com memória de cálculo/ memorial descritivo da licitação;

c) Verificar se o serviço foi efetivamente executado, a partir de registros fotográficos, diários de obra e qualquer outra forma de evidenciar a realização do serviço.

#### **1.2.3.7 Controle de qualidade do concreto - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Ausência de controle de qualidade do concreto aplicado na obra.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar o controle de qualidade do concreto aplicado na obra.

Para a segurança e vida útil de uma obra, é de fundamental importância a adequada execução das peças e maciços de concreto. Deve-se controlar com muito cuidado a execução das estruturas de concreto simples ou armado (concreto armado - quando há utilização de ferragem), bem como ao fornecimento dos materiais e aparelhagem necessários, de acordo com os desenhos do projeto, com estas Especificações e com as normas da ABNT, principalmente no que se refere ao seu Preparo, Controle e Recebimento de acordo com a NBR 12655/96.

Sendo a concretagem uma das principais etapas para a construção dos elementos de concreto, o lastro primeiro de estudo é a norma NBR 14931/04 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento, para verificar a maneira correta de se executarem estas etapas.

Para um eficiente controle da qualidade do concreto, existem diversos testes/ensaios que devem constar nas peças que compõem o Edital (como o memorial descritivo) e que a fiscalização da obra deve solicitar. Estes ensaios são um dos fatores que possibilitarão constatar a qualidade e características do concreto empregado na obra.

As temperaturas ideais para o lançamento do concreto estão entre 5° C e 35° C, não se deve fazer a concretagem quando há previsões de temperaturas ambientes inferiores a 0° C por 48 horas ou superiores a 40° C ou ventos acima de 60 m/s.. Caso a concretagem seja realizada em dias de elevadas temperaturas, com baixa umidade do ar e ventos fortes, é necessário elaborar medidas que possam evitar a perda de água.

No que se refere às principais ocorrências de patologia encontra-se as trincas e fissuras, as quais aparecem no concreto, pela falta de resistência à tração; conforme a idade do concreto varia a deformação à tração, e com isso se origina essa patologia. As trincas e fissuras podem aparecer por vários motivos, como por exemplo: os movimentos no interior do concreto, que são causados pelas tensões no concreto com os movimentos restringidos pelos vínculos ou armaduras; pela expansão no interior do concreto, que geralmente ocorre pela corrosão da armadura; e por

cargas e esforços externos impostos às peças de concreto, como os recalques diferenciais, além da possibilidade de o concreto ter sido mal dimensionado ou mal aplicado.

No que tange à resistência do concreto, esta só pode ser confirmada após a realização do rompimento dos corpos de prova. Os corpos de prova são confeccionados no momento de preparo/aplicação do concreto com o próprio concreto que está sendo empregado. Os corpos de prova são elaborados de acordo com a norma NBR 5738/2003- Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. É importante realizar o acompanhamento paralelo do concreto dos corpos de prova e da estrutura, esperando que nos dois casos os processos de cura (cura é o conjunto de medidas que devem ser tomadas para evitar a evaporação da água de amassamento utilizada no concreto aplicado) tenham sido adequados, para que o concreto da estrutura apresente as características especificadas pelo calculista e para que os corpos de prova atestem essas características nos prazos estabelecidos pela norma, permitindo a conclusão segura a respeito do concreto da estrutura.

Na presença e sob a orientação da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA preparará dois corpos de prova para cada idade de rompimento, (3,7 e 28 dias) da mesma amassada de cada tipo de concreto aplicado, conforme a NBR 12655-1996.

Deve-se tomar, como resultado dos ensaios executados, a média das maiores resistências dos cilindros, conforme a NBR 12655-1996.

Os corpos de prova serão rompidos após 28 dias, podendo-se adaptar provas a 3 e 7 dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros. Os corpos de prova poderão ser rompidos no laboratório da obra ou em laboratório previamente definido pela Contratada. Se surgirem dúvidas sobre a validade dos resultados obtidos, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a execução de novos ensaios em outro laboratório de sua confiança, sendo os custos suportados pela CONTRATADA no caso dos resultados obtidos confirmarem as dúvidas expressas pela FISCALIZAÇÃO. Na hipótese contrária os custos deverão ser arcados pela FISCALIZAÇÃO/CONTRATANTE.

Diversos ensaios são exigidos para uma adequada execução/aplicação do concreto, entre eles:

- Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- Determinação da resistência à compressão axial (NBR 5739-1994);
- Massa específica (NBR 9778);
- Módulo de Elasticidade;
- Argamassa de Cimento;
- Resistência à Tração Na Flexão Em Corpo de Prova Prismático;
- Resistência à Tração Por Compressão Diametral;
- Determinação dos Módulos Estáticos de Elasticidade e de Deformação e da Curva Tensão-Deformação;
- Determinação da massa específica e do teor de ar do concreto fresco pelo método gravimétrico; (NBR 9833), ou pelo método pressométrico (NBR NM 47);

- Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone (NM 67/1998) ou no caso de concreto fluidos determinação da consistência pelo espalhamento do tronco de cone (NBR 9606/1992);
- Determinação do peso específico do Concreto;
- Determinação do tempo de pega (NBR 9832-1992).

A trabalhabilidade do concreto será verificada por meio de ensaios de consistência, sob o controle da FISCALIZAÇÃO. O abatimento do tronco de cone no slump-test deverá estar dentro dos limites estabelecidos para cada tipo de concreto, será executado quando:

- Para concreto usinado - a cada betonada;
- Para concreto moldado in loco - na 1ª amassada do dia;
- Ao reiniciar o processo após interrupção de 2 horas, na troca de operadores - cada vez que forem moldados corpos de prova.

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a CONTRATADA deverá comunicar à Contratante a necessidade de realização de ensaios descritos na NBR 12654-1992.

Caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronto a CONTRATADA deverá comunicar à Contratante a necessidade de a realização de ensaios na própria peça executada, ou através da extração de corpos de prova.

PRODUTO QUE A CONTRATADA DEVE ENTREGAR À FISCALIZAÇÃO - Deverá ser entregue relatório técnico numerado, datado e assinado por responsável técnico pela realização Controle tecnológico dos materiais, que contenha, no mínimo, os seguintes tópicos: nº da Ordem de Serviço; objetivo; número de amostras coletadas; local da coleta e natureza; resultados da análise.

Deve-se verificar, em relação ao concreto aplicado na obra:

- Verificar se a FISCALIZAÇÃO está acompanhando a execução e aplicação do concreto;
- Verificar a existência dos relatórios técnicos de controle do concreto;
- Vistoriar, caso a obra esteja em execução ou tenha sido entregue, a existência de fissuras e trincas nas peças e maciços de concretos.
- Verificar o emprego dos traços das argamassas e do concreto em conformidade com as especificações.

Caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronto a CONTRATADA deverá comunicar à Contratante a necessidade de a realização de ensaios na própria peça executada, ou através da extração de corpos de prova.

#### **1.2.3.8 Concreto aparente - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Ausência de controle de qualidade na execução do concreto aparente.

### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar o controle de qualidade do concreto aparente aplicado na obra.

Para fiscalização da execução de concreto aparente, além dos procedimentos necessários a uma efetiva e adequada execução do concreto (a partir de ensaios e acompanhamentos próprios), deve-se tomar alguns cuidados.

A FISCALIZAÇÃO deve liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, alinhamentos, prumos, condições de travamento, vedação e limpeza das formas, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações.

Na execução podem ocorrer falhas das mais diversas naturezas, associadas a causas tão diversas como falta de condições locais de trabalho (cuidados e motivação), não capacitação profissional da mão-de-obra, inexistência de controle de qualidade de execução, má qualidade de materiais e componentes, irresponsabilidade técnica e até mesmo sabotagem.

Nas estruturas, vários problemas patológicos podem surgir. Uma fiscalização deficiente e um fraco comando de equipes, normalmente relacionados a uma baixa capacitação profissional do engenheiro e do mestre de obras, podem, com facilidade, levar a graves erros em determinadas atividades, como a implantação da obra, escoramento, fôrmas, posicionamento e quantidade de armaduras e a qualidade do concreto, desde o seu fabrico até a cura.

As falhas construtivas nas formas e escoramentos convencionais mais comuns são as relacionadas diretamente às fôrmas e aos escoramentos convencionais:

- Falta de limpeza e de aplicação de desmoldantes nas fôrmas antes da concretagem, o que pode comprometer o acabamento da peça ou até mesmo o recobrimento necessário;
- Sub dimensionamento da estrutura da forma ou do cimbramento, o que acaba por ocasionar distorções e "embarrigamentos" natos nos elementos estruturais (o que leva à necessidade de enchimentos de argamassa maiores dos que os usuais e, conseqüentemente, à sobrecarga da estrutura);
- Insuficiência de estanqueidade das fôrmas, o que torna o concreto mais poroso, por causa da fuga de nata de cimento através das juntas e fendas próprias da madeira, com a conseqüente exposição desordenada dos agregados;
- Retirada prematura das fôrmas e escoramentos, o que resulta em deformações indesejáveis na estrutura e, em muitos casos, em acentuada fissuração;
- Remoção incorreta dos escoramentos (especialmente em balanços, casos em que as escoras devem ser sempre retiradas da ponta do balanço para o apoio), o que provoca o surgimento de trincas nas peças, como conseqüência da imposição de comportamento estático não previsto em projeto (esforços não dimensionados).

Diante disso, deve-se verificar, em relação ao concreto aplicado na obra:

- Verificar (no momento da execução): tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura de concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;

- Verificar se a FISCALIZAÇÃO está acompanhando a execução e aplicação do concreto;
- Verificar a existência dos relatórios técnicos de controle do concreto;
- Vistoriar, caso a obra esteja em execução ou tenha sido entregue, a existência de fissuras e trincas nas peças e maciços de concretos.
- Verificar o emprego dos traços das argamassas e do concreto em conformidade com as especificações.

Caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronto a CONTRATADA deverá comunicar à Contratante a necessidade de a realização de ensaios na própria peça executada, ou através da extração de corpos de prova.

### **1.2.3.9 Patologia nas estruturas de concreto - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Patologias nas estruturas de concreto

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve vistoriar as estruturas em concreto.

O termo PATOLOGIA, na construção civil, é empregado quando o desempenho de uma estrutura, ou parte dela, não está conforme planejado, seja na capacidade mecânica, funcional ou estética. São analisados também o tempo e condições de exposição, que remetem à associação com aspectos de durabilidade, vida útil e desempenho.

Dentre as principais causas e os problemas que podem acometer uma estrutura de concreto aparente, podemos citar algumas que prejudicam sua funcionalidade, a qualidade e sua durabilidade, destacando-se: fissuras, cloretos, carbonatação e reação álcali/agregado.

Fissuras

São finas aberturas que acontecem no concreto armado sendo o caminho mais rápido de penetração dos agentes agressivos até a armadura.

As fissuras são ocorrências características das estruturas de concreto, que mesmo sendo comum de ocorrer, chama muita atenção das pessoas, temendo que algo desastroso possa acontecer independente da característica do fato. Para caracterizar um problema estrutural dependerá da origem, intensidade, magnitude da fissuração, uma vez que o concreto por natureza fissurará sempre, devido à baixa resistência à tração.

Dentre os inúmeros problemas patológicos que afetam os edifícios, as fissuras (trincas) são o mais comum. Trata-se de patologia importante devido a três implicações: poder representar um aviso de eventual estado perigoso para a estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústica, etc.), e o constrangimento psicológico que a fissuração do edifício exerce sobre seus usuários.

São vários os fatores que levam a estrutura à formação fissuras, tais como:

- Deficiências do projeto: podem ocorrer devido a falhas humanas, em que os projetistas não atentam ao modelo adequado da estrutura, erro na avaliação das cargas, falta de detalhamentos ou erro no dimensionamento, projeto inadequado ao ambiente, erro de dimensionamento de juntas de dilatação.
- Contração plástica do concreto: ocorre antes da pega do concreto, a água em excesso presente no concreto evapora rapidamente ocorrendo a contração do concreto, podendo ser logo após a aplicação do material.
- Assentamento e perdas de aderência das armaduras: movimentação de formas e escoramentos. Reações expansivas, corrosão das armaduras, recalques, mudanças de temperaturas, ações aplicadas.

### Carbonatação

Simplificadamente é o processo físico-químico de neutralização da fase líquida intersticial do concreto. A carbonatação reduz o pH do concreto que é acima de 12,5 para níveis abaixo de 9,5 com isso, o concreto perde a camada protetora que envolve as armaduras de aço. O avanço acontece a partir da superfície para o interior da peça de concreto, quando atinge as armaduras gera sua despassivação, ou seja, o início da corrosão das armaduras.

Pode-se dizer também que, carbonatação é o processo químico que atua lentamente através do concreto, a partir da superfície até atingir as armaduras de aço, causando a corrosão eletroquímica.

A umidade do ar que favorece o processo de carbonatação é em torno de 50 a 80%. Para percentuais maiores, o CO<sub>2</sub> tem mais dificuldade de penetrar devido à saturação dos poros. Já quando a umidade for inferior a 50% o CO<sub>2</sub> não reage devido à inexistência de meio líquido favorável.

### Corrosão

O concreto proporciona ao aço uma camada protetora ou passivadora, forma uma película em volta do aço devido à alta alcalinidade.

Nota-se que, além da formação da película passivante, o concreto pode reduzir a tendência ao processo de corrosão se for empregado de forma a ter baixa permeabilidade, que pode minimizar a penetração de substâncias que provoquem a corrosão. A baixa permeabilidade eleva a resistividade elétrica do concreto, impedindo as correntes corrosivas eletroquímicas.

### Reação álcali / agregado

É um processo químico em que constituintes do agregado reage com hidróxidos alcalinos que estão dissolvidos na solução dos poros do concreto. Esta reação forma gel higroscópico expansivo, que pode provocar diversas manifestações no concreto, tais como: expansões, movimentações diferenciais, fissuras, redução de resistências. São identificadas reações como álcali-silica, álcali-silicato, álcali-carbonato.

Diante disso, deve-se verificar, em relação ao concreto aplicado na obra:

- Verificar a existência de fissuras, trincas, manchas no concreto, infiltrações, armaduras expostas e qualquer outra característica que chame a atenção;



- Verificar se a FISCALIZAÇÃO está acompanhando a execução e aplicação do concreto;
- Verificar a existência dos relatórios técnicos de controle do concreto;
- Vistoriar, caso a obra esteja em execução ou tenha sido entregue, a existência de fissuras e trincas nas peças e maciços de concretos.
- Verificar o emprego dos traços das argamassas e do concreto em conformidade com as especificações.

Caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronto a CONTRATADA deverá comunicar à Contratante a necessidade de a realização de ensaios na própria peça executada, ou através da extração de corpos de prova.

#### **1.2.3.10 Estrutura metálica - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Irregularidade na execução da estrutura metálica.

#### Verificação a ser efetuada:

No que tange às estruturas metálicas associadas a construções civis, a equipe de auditoria deve ficar atenta, principalmente, em relação aos seguintes aspectos:

- a. Utilização de perfis com espessura de chapa menor que as definidas em projeto;
- b. Não utilização ou alteração das especificações de tinta ou quaisquer outras proteções previstas contra corrosão;
- c. Apropriação de guindastes dentro da planilha orçamentária para a montagem das estruturas, mas que já estão consideradas nas composições da estrutura metálica.
- d. Proximidade ou falta de isolamento com rede elétrica (especialmente em estruturas acessíveis a crianças, como alambrados em escolas);
- e. Existência de para-raios quando definida em projeto.

Assim, a equipe de auditoria deve:

- Verificar se a estrutura empreendimento atende as especificações de projeto, principalmente com relação às dimensões, qualidade do material, espessura de chapa e proteção contra corrosão;
- Verificar se existem pontos ou regiões com oxidação na estrutura metálica;

## 1.2.4 OBRAS RODOFERROVIÁRIAS: TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO

### 1.2.4.1 Transportes - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Superestimativa dos custos de transporte.

#### Verificação a ser efetuada:

Os custos com transporte de materiais são muito relevantes nas obras de infraestrutura e em especial nas obras rodoviárias. Sendo as falhas mais frequentes relacionadas ao tema as seguintes:

- indicação de fonte distantes de materiais (jazidas, pedreiras, areais, fábricas, distribuidoras de asfalto, dentre outros) quando existem alternativas mais econômicas. Espera-se minimamente que haja justificativa no processo para a não utilização das jazidas mais próximas cadastradas no sistema do DNPM;
- posicionamento em projeto de canteiro/usina em local que implica deslocamentos excessivos;
- duplicidades nos orçamentos e/ou medições relacionadas ao transporte;
- falta de previsão de distinção entre transporte em rodovias pavimentadas e não pavimentadas;
- previsão em projeto de transportes desnecessários de materiais;
- previsão de composições de custo unitários com caminhões incompatíveis com o porte da obra;
- confusão entre o transporte local e o comercial na metodologia do SICRO 2 (a ser eliminado com a atualização do SICRO).

#### Definições:

Distância Média de Transporte – DMT: É a distância, em projeção horizontal, entre o centro de massa de uma camada do pavimento e o(s) centro(s) de massa da(s) jazidas(s) que fornecerá(ão) materiais para a execução da camada.

Momento de transporte: é o produto entre a distância de transporte e o volume, ou peso, de material transportado, determinado em  $m^3 \times km$  ou  $t \times km$ .

Transportes locais: são aqueles realizados no âmbito da obra para o deslocamento dos materiais necessários à execução das diversas etapas de serviço.

Transporte comercial: são aqueles relativos ao deslocamento de materiais que vêm de fora dos limites da obra. (mais barato que o transporte local)

Destaque-se que existe sistemática própria para o cálculo de transporte de material asfáltico (betuminoso), hoje vigendo no DNIT a Portaria nº 1.078/2015 – Produtos Asfálticos.

O procedimento, em fase de projeto, consiste em verificar se as distâncias no projeto básico são aquelas que implicam maior economia ao erário, e se as distâncias

indicadas em projeto são observadas no orçamento de referência. Caso, a obra esteja em andamento, deve-se buscar verificar a compatibilidade do que foi (ou está sendo) medido com as distâncias efetivamente incorridas.

Inicialmente vale observar que o pagamento de serviço de transporte é realizado mediante momento de transporte cuja unidade de medida adotada é  $t \times km$  (SICRO 2) ou  $m^3 \times km$  (SINAPI) multiplicado pelo custo do transporte utilizado. O qual, por sua vez, depende do tipo de caminhão basculante/com carroceria, tipo de revestimento da rodovia pavimentada/não pavimentada e do tipo de transporte local/comercial.

No cálculo dos quantitativos de transporte, a DMT é somente o percurso de **IDA** entre a origem e o destino. Ou seja, não deve ser multiplicada por dois.

Nas composições de serviço do SICRO 2, em regra, o momento de transporte dos materiais já está previsto nos grupos "E" e "F", onde figuram os consumos médios dos materiais necessários à execução do serviço, bastando que se multiplique os coeficientes indicados pela DMT de cada material e pelo custo unitário do transporte (os consumos podem ser corrigidos em casos específicos, devidamente justificados).

**Atenção 1:** Podem ocorrer duplicidades quando se utiliza a metodologia do SICRO, com os custos do transporte sendo incluídos nas composições auxiliares e nas principais. Ou mesmo, em itens separados na planilha a título de momento de transporte destes materiais.

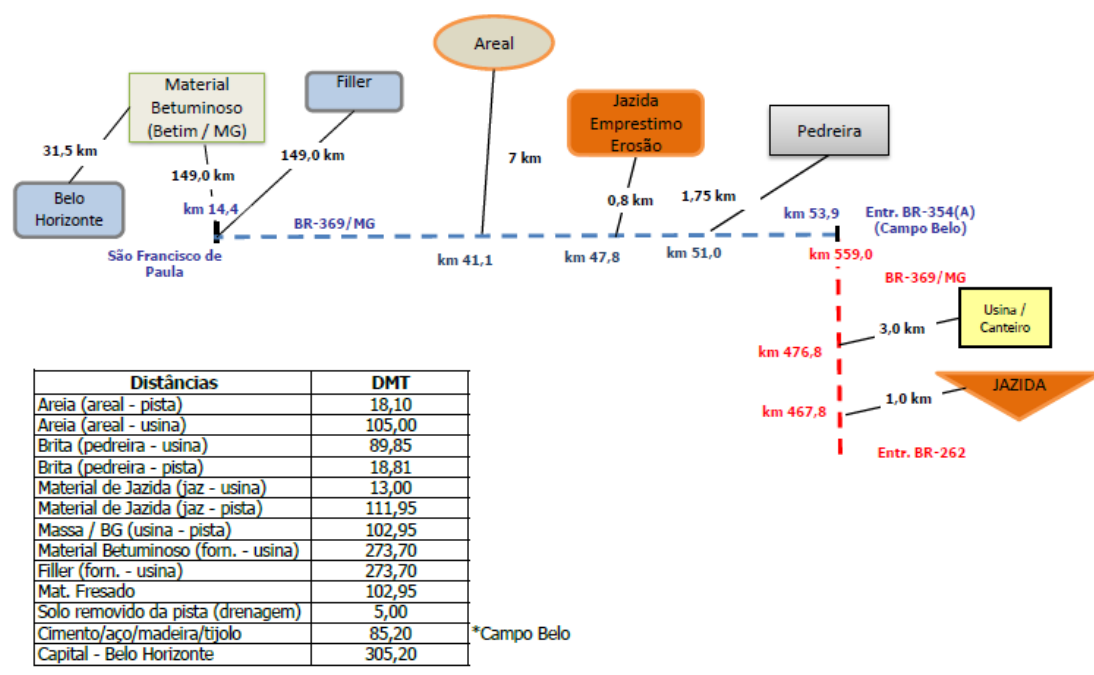
No SINAPI o preço do transporte não está incluído nos custos unitários dos serviços e deve ser pago a parte, em itens específicos na planilha.

**Atenção 2:** Na terraplanagem deve se utilizar o volume solto do material do SINAPI no momento de transporte extraordinário do material, vide critério de medição das composições aferidas Lote 3, Transporte com Caminhão Basculante, item 4. Ou seja, deve se multiplicar o volume escavado pelo empolamento, geralmente de 1,15 a 1,4.

**Atenção 3:** Os custos unitários de transporte do SINAPI e SICRO não levam em conta os custos dos pedágios, balsas, que se porventura existirem, os quais devem ser incluídos.

Em relação ao transporte de materiais, o Diagrama ou Croqui de Ocorrência de Materiais, ou ainda de Origens/Destino, é um dos documentos mais relevantes. Em uma análise sumária deste documento é possível identificar outra falha recorrente, qual seja, o posicionamento, em projeto, do canteiro/usina (de asfalto, de solos ou de concreto) em local que gera deslocamentos excessivos e custos desnecessários a Administração.

## Ilustração 9 – Croqui de Ocorrência de materiais e DMT'S



A ilustração anterior apresenta croqui de projeto real do DNIT, no qual o canteiro e usina de asfalto foram previstos a 82,20 km fora do segmento que seria restaurado. Tal localização é evidentemente antieconômica implicando custos desnecessários ao Erário, a exemplo da produção da massa asfáltica para CBUQ. As condições indicadas implicam um custo relativo ao transporte do material britado da pedreira à usina e depois retornar (89,85 km), pelo mesmo caminho, a massa pronta para aplicação no trecho. (cuidado: Verificar se no projeto está prevista uma usina nova ou está se indicando uma usina comercial já existente)

Atenção 4: A usina de asfalto, sempre que possível, deve ser localizada próxima a pedreira e ao ponto médio do segmento, visando diminuir os custos de transporte. Mesmo raciocínio vale para a usina de solos, que deve ser instalada próxima a pedreira para confecção de brita graduada e misturas para macadames, ou da jazida de solo no caso de bases misturadas em usina, a exemplo: solo-brita, solo-cimento e solo-cal.

Vale destacar que nem todos os materiais necessitam passar pelo canteiro/usinas antes de sua aplicação na pista/obra. Por exemplo: a areia para execução do concreto deve ser levada a usina de concreto em caminhão basculante, para depois o concreto ser levado em caminhão betoneira para sua aplicação, porém para a execução de um colchão drenante a areia virá diretamente do areal para frente de serviço. Neste segundo caso, a previsão de transporte da areia para o canteiro para depois ser levado à frente de serviço, caso não justificada, mesmo em basculante, representa custo desnecessário.

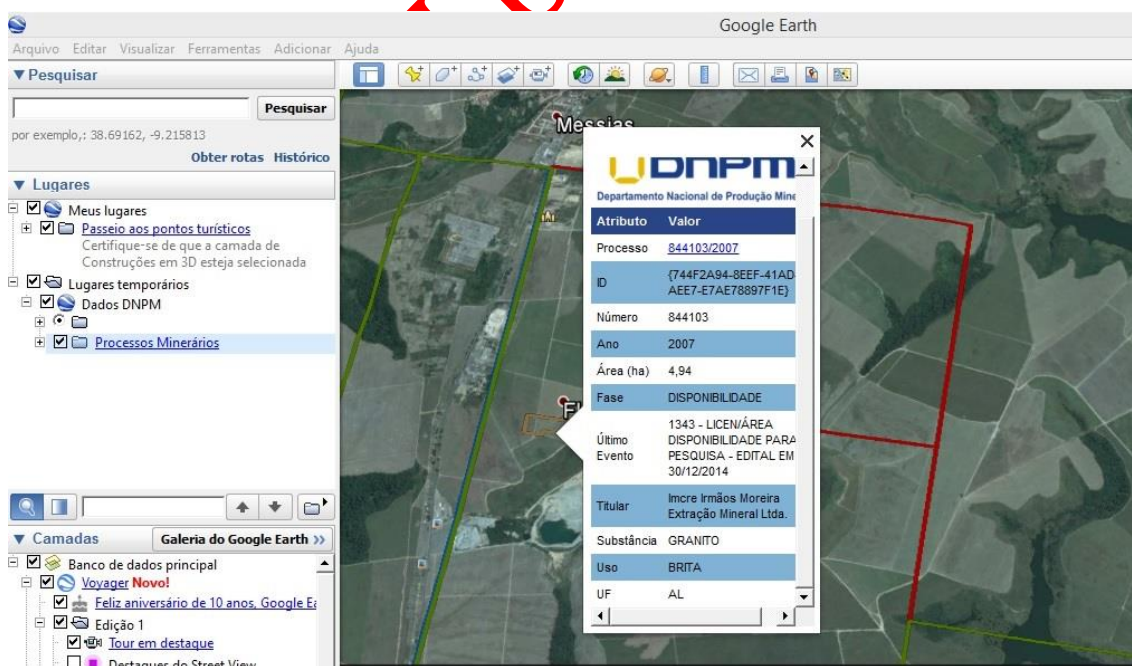
Jazidas:

Outra falha recorrente é a indicação de fonte de materiais mais distante quando há disponibilidade de fontes mais próximas. Neste caso recomenda-se procurar, no sítio do Departamento Nacional de Pesquisas Minerais – DNPM, pedreira/jazida/areial **que atenda em volume a demanda do empreendimento** e seja mais próxima da obra, proporcionando menor custo de transporte. Observar se, no estudo das ocorrências de materiais por parte do projetista, se houver, foi objeto de análise ocorrência mais próxima e se houve justificativa para o descarte daquela.

Para isso, pode-se consultar no sítio do DNPM o programa Cadastro Mineiro (<http://www.dnmp.gov.br/assuntos/ao-minerador/cadastro-mineiro>) e buscar no(s) Município(s) no entorno da obra os registros de lavras (areia, brita, cascalho).

**Dica:** Para verificar as pedreiras/areias/jazidas localizados próximas à obra, acesse o sítio <http://sigmine.dnmp.gov.br/webmap/> pela internet explorer e click na opção “download por estado” encontrada na parte superior da tela e em seguida abrirá uma janela denominada “download por estado” click no estado a ser analisado juntamente com a opção “baixar arquivo kml”. Com o programa Google Earth abra o arquivo baixado, selecione a opção “dados DNPM” e “Processos Minerários” no lado direito, e clique nas linhas coloridas onde abrirá janela contendo o número do processo no Departamento de Pesquisas Minerais – DNPM, o titular, a substância e o uso, conforme imagem a seguir do Google Earth:

Ilustração 10 – Jazidas DNPM X Google Earth



Observação: Deve ser verificada se a pedreira/areal indicados no site do DNPM estão efetivamente em operação e se têm capacidade para fornecer o material na quantidade e qualidade necessários à obra, em caso de solução comercial.

Cabe ressaltar que as pedreiras e areais devem ser objeto de pesquisa na região, quanto aos preços reais, tanto para a brita comercial (comprovações documentadas) como para a brita produzida, no que diz respeito às indenizações para o uso. Ou seja, **o orçamentista deve realizar estas cotações obrigatoriamente, conforme Manual de Custos Rodoviários, Volume 1, Metodologias e Conceitos, item 1.2.5.**

**Atenção 5:** Como as pedreiras, areias, fábricas e distribuidoras podem ter preço diferentes, a solução a ser adotada é aquela mais econômica levando em conta o binômio custo de aquisição e transporte.

Cabe observar que é possível que a distância indicada no projeto não corresponda ao caminho mais curto entre a fonte de materiais e a obra, ou esteja errada por algum outro motivo. **Sugere-se medir essas distâncias com o GoogleMaps ou GPS em campo.**

Vale destacar ainda que as jazidas e botas foras necessitam de licenças ambientais de operação, nas quais figuram as coordenadas geográficas, assim podem ser utilizadas para circularizar/conferir informações prestadas pela fiscalização da obra, sobre a real posição dessas ocorrências.

Por fim, frisa-se que caminhões pequenos de 6 m<sup>3</sup>, por serem menos produtivos que caminhões de 10 m<sup>3</sup>, ou mais, implicam composições de transporte com custos mais elevados de que aquelas que utilizam caminhões com maior capacidade, devendo serem utilizados tão somente em pequenos serviços de manutenção e restauração. Logo, a utilização de composições para transporte com caminhões pequenos para volumes significativos não se coaduna com o princípio constitucional da economicidade.



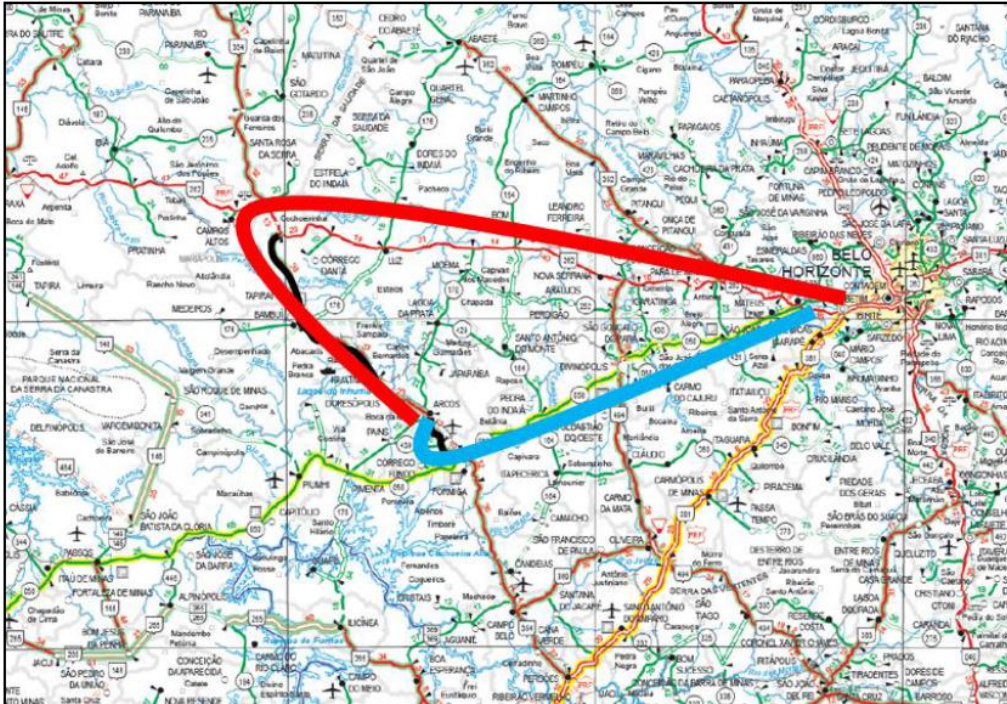


Figura 4 – Mapa de Localização, destacando, na cor vermelha, o trajeto escolhido pelo DNIT e em Azul o trajeto mais curto. (fonte: fl. 6 do projeto básico anexo ao Lote 1, do Pregão nº 544/2012).

#### 1.2.4.2 Solos moles - Rev. (00 – maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Caracterização inadequada de “Solos Moles”.

#### Verificação a ser efetuada:

É comum a confusão entre a ocorrência de solos saturados e solos moles. Assim, esse procedimento busca identificar as diferenças entre estas duas situações, pois a diferença de preço da escavação desses solos é relevante.

Solos moles: O conceito de solo mole relaciona-se aos depósitos de materiais predominantemente argilosos, com elevado teor de matéria orgânica, encontrados normalmente em planícies de sedimentação marinha ou lacustre, alagadiças e com valor de resistência à penetração no ensaio SPT inferior a 5 golpes (ABNT NBR-7250/1982) (NSPT inferior a 4, IPR -739).

Também são frequentes as alterações de projetos em fase de obra decorrentes da ocorrência de camadas de solos moles não identificadas e/ou mal caracterizadas.

Destaque-se que a solução de projeto deve ser aquela que, além de atender os padrões técnicos, privilegie o aspecto da economicidade. Assim, elenca-se os

elementos mínimos que devem constar de um projeto básico com serviço de remoção e/ou reforço de solos moles.

- Verificar se nas medições está sendo classificado de forma correta os solos moles.
- Verificar, ainda, se o projeto básico caracterizou adequadamente as ocorrências de solo mole, ou seja, se as investigações geotécnicas observaram o prescrito em norma.
- Verificar se a solução do projeto tem justificativa técnica e econômica.

Como a ocorrência de solos moles é uma condição frequente em várzeas, onde geralmente é necessário elevar o greide estradal, assim como nos encabeçamentos de pontes, portanto áreas de aterro, recomenda-se a consulta à Norma DNER-PRO 381/98 - Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias.

A escavação de solos moles exige o emprego de escavadeiras hidráulicas com esteiras de sapatas largas que reduzem a pressão de contato aplicada ao solo (a tensão admissível desses solos é inferior a  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ ). Nesse sentido, a Norma DER/SP – ET-DE-Q00/002 afirma que: “Compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento”

Além disso, o transporte dos materiais escavados deve ser realizado com caminhões dotados de caçambas estanques para impedir a perda de material durante o deslocamento. Para tanto, o SICRO adota como referência para o serviço escavadeira de braço longo, com parâmetros de produtividade mais restritos, o que faz com que o custo unitário destes serviços sejam significativamente maiores que as escavações de solos de primeira categoria.



Figura 5 – Escavadeira de Braço Logo (Fonte: Google imagens)

Vale destacar que a classificação de solos como moles limita-se apenas aos materiais caracterizados pela baixa resistência à penetração, pela baixa resistência ao cisalhamento e pela baixa tensão admissível, conforme limites e definições dos normativos vigentes, não podendo ser estendida a todos os solos saturados, seja pela elevação do lençol freático ou pela incidência de chuvas, e que não apresentam idênticas dificuldades de escavação e transporte.

Assim, mesmo que os solos se encontrem saturados (encharcados), porém apresentem boa capacidade de suporte (STP maiores que 5), ou sejam arenosos, os serviços devem ser remunerados como escavação de 1ª categoria.

**Dica 1:** Caso haja indicação no orçamento de referência do serviço de escavação de solos moles, verificar se o projeto básico cumpriu o determinado no item A.5.5 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, Publicação IPR -739, e Norma DNER-PRO 381/98, a fim de caracterizar e delimitar a camada de solo mole. Para tanto, nas ocorrências de solos moles o espaçamento entre os furos de sondagem deve ser inferior a 100m, contra 1000 metros em condições normais, e a profundidade de até 3m abaixo da camada, contra 1,5m abaixo do greide esperado.

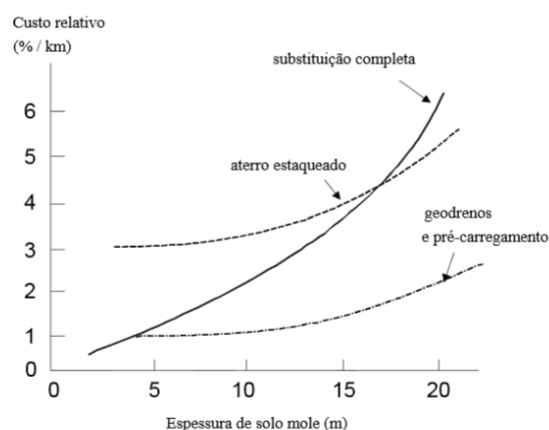
Ademais, quando da ocorrência de camadas com espessura superior a 3 m a citada norma recomenda os seguintes ensaios adicionais.

Quadro 6 – Extrato da DNER-PRO 381/98

Ensaio	Aterros Classe		
	I	II	III
Furo para coleta de amostras e ensaios de laboratório	três furos de cada lado da estrutura adjacente ao aterro	dois furos a cada 500 m.	um furo por km
Ensaio de palheta (EP)	um ensaio a cada 0,5 m ao longo das verticais.	um EP a cada 0,5 m ao longo das verticais.	um furo por km
Ensaio de piezocone (CPTUS)	um furo de cada lado da estrutura adjacente ao aterro.	um furo a cada 500 m.	um furo por km
Ensaio de dilatômetro Marchetti (DMT)	um furo de cada lado da estrutura adjacente ao aterro.	um furo a cada 500 m.	um furo por km

**Dica 2:** Caso os volumes de solo mole escavados sejam significativos, verificar se houve no projeto estudos de outras soluções que não a remoção e substituição, a exemplo: geogrelhas, geodrenos, estacas, pré-carregamento, aterros leves, bermas de equilíbrio, dentre outras. Em tese, a substituição só é econômica em espessuras inferiores a 3m.

## Ilustração 11 – Solos Moles – Soluções x Custos



Fonte: DNER-PRO 381/98 fl. 11/34

Neste diapasão, a norma indica que para espessuras entre 3 e 20m as soluções mais econômicas, em geral, seriam os geodrenos e a sobrecarga, porém demandam tempo para o recalque.

Por fim há que se destacar que nos termos da citada norma a escolha da solução deve ser justificada, in verbis:

*6.1.3 O projeto básico deverá ser acompanhado de memorial justificativo da escolha das soluções mais econômicas contendo gráficos como os apresentados nas Figura 6 e Figura 7.*

### 1.2.4.3 Regularização do subleito - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Pagamento em duplicidade do serviço de regularização do subleito.

#### Verificação a ser efetuada:

Identificar a ocorrência indevida de pagamento em duplicidade quanto à regularização de subleito com a execução da camada final de aterro, sendo vedado este tipo de pagamento, conforme consta no item 8.3 da norma DNER-ES 282/97.

Solicitar o projeto completo de terraplenagem, incluindo notas de serviços, cubação e as seções transversais em autocad;

- Solicitar a proposta vencedora da licitação e respectivos aditivos, incluindo os boletins de medições com respectivas memórias de cálculos das medições;
- Caso a análise seja na licitação, solicitar planilha orçamentária e memória de cálculo dos serviços, e seções transversais.
- Solicitar as notas de serviços de regularização do subleito.

Definições:

Regularização do subleito: consiste na operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

Aterro: consiste no lançamento de material para a construção dos aterros em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

- Verificar na planilha orçamentária/boletins de medições se consta o serviço de regularização de subleito, em seguida identifique na memória de cálculo dos quantitativos deste serviço as estacas onde haverá intervenção na rodovia.

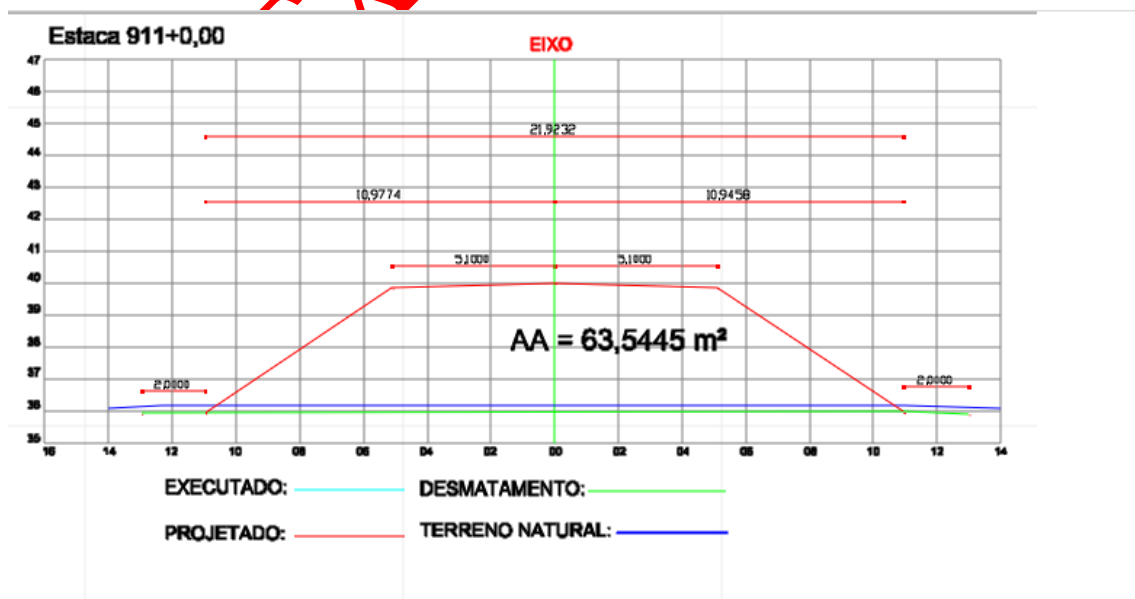
Selecione, por amostragem, algumas estacas onde ocorre a regularização de subleito e verifique, nas seções transversais correspondentes, se a área do serviço de aterro das estacas inicial e final do projeto já inclui o serviço de regularização do subleito (camada final de terraplenagem 0,20 m).

Para isso deve cotejar a área da seção transversal da estaca objeto de análise, obtida no Autocad, com a área indicada na memória de cálculo do serviço de terraplenagem do projeto. Caso haja coincidência, é porque os serviços de terraplenagem incluem a regularização do subleito.

Atentar para que não haja indicação no desenho da área de regularização de subleito no desenho da seção transversal. Neste caso, desde que as áreas sejam distintas, não houve duplicidade de pagamento.

Seguem abaixo modelo de seção transversal projeto e memória de cálculo da medição de serviço de aterro:

Ilustração 12 - Seção Transversal





A área da seção transversal de aterro será a figura compreendida entre as linhas vermelhas projetado/executado e a linha verde terreno natural desmatado. Observe que, neste desenho, não consta na legenda indicação de regularização do subleito.

Ilustração 13 - Memória de Cálculo da Medição de Serviço de Aterro

Serviço:		2.6 Compactação de aterro a 100% do Próctor Normal								
Estacas Iniciais			Estacas Finais			Comprimento	Área Média	Volume	Observações:	Medição
Inteira	Fração	Área	Inteira	Fração	Área					
901		1,6651	902			20,00	0,83255	16,651	Aterro 40	4# Medição
902		0,0000	903		0,9852	20,00	0,4926	9,852	Aterro 40	4# Medição
903		0,9852	904		6,4504	20,00	3,7178	74,356	Aterro 40	4# Medição
904		6,4504	905			20,00	3,2252	64,504	Aterro 40	4# Medição
906		0,0000	907		9,6471	20,00	4,82355	96,471	Aterro 41	4# Medição
907		9,6471	908		60,8621	20,00	35,2546	705,092	Aterro 41	4# Medição
908		60,8621	909		168,5066	20,00	114,68435	2.293,687	Aterro 41	4# Medição
909		168,5066	910		244,8554	20,00	206,681	4.133,620	Aterro 41	4# Medição
910		244,8554	911		63,5445	20,00	154,19995	3.083,999	Aterro 41	4# Medição
911		63,5445	912		10,3114	20,00	36,92795	738,559	Aterro 41	4# Medição
912		10,3114	913			20,00	5,1557	103,114	Aterro 41	4# Medição

Basta observar na memória da medição que a área medida da seção transversal da estaca 911+0,00 é 63,5445, igual à obtida no desenho mediante Autocad, confirmando assim o pagamento em duplicidade e contrariando o item 8 da norma DNER - Especificação Serviço nº 282/97, a seguir:

**“8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

*8.3 Nos serviços onde houver coincidência da camada final de 0,20m, conforme o item 5.3.4, nas obras de terraplenagem, com a regularização das obras de pavimentação, este último serviço não deverá ser medido, por ser idêntico ao primeiro.”*

**1.2.4.4 Base e sub-base - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Superestimativa de quantitativos na execução das camadas de sub-base e base em virtude de pagamento a maior de material.

Verificação a ser efetuada:

Documentação a ser analisada:

- Termos aditivos contratuais;
- Memórias justificativas dos termos aditivos.

Definições

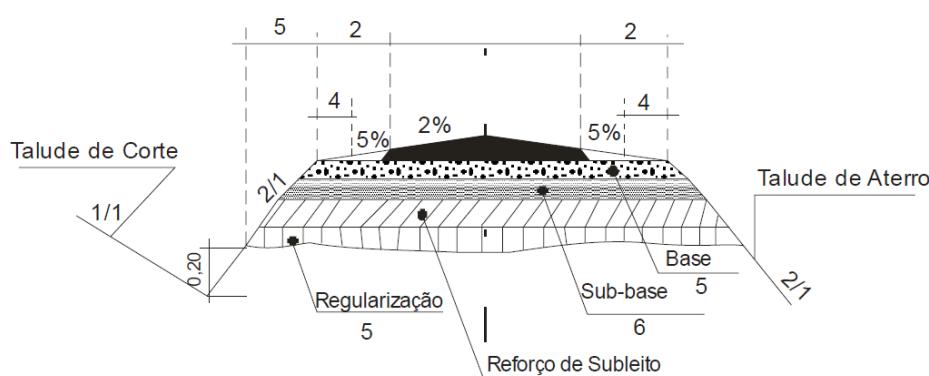


Sub-base: é a camada complementar à base, quando por circunstâncias técnico-econômicas não for aconselhável construir a base diretamente sobre regularização;

Base: é a camada destinada a resistir e distribuir os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se constrói o revestimento.

Segue esquema da seção transversal de um pavimento extraído do Manual de Pavimentação do DNIT.

Ilustração 14 – Seção transversal de um Pavimento



Durante a execução das camadas de base ou sub-base, após o espalhamento do material, na qualidade e condições exigidas pelas normas, a compactação é promovida por meio de equipamentos apropriados (rolos lisos vibratórios, rolos de pneus, rolos tipo pé-de-carneiro, etc) a depender do material utilizado.

Essa compactação deve ocorrer até os limites extremos da plataforma projetada. Assim, para possibilitar a passagem dos equipamentos de compactação nos bordos e, por conseguinte, o alcance do Grau de Compactação, é necessário utilizar uma quantidade a maior de material, formando uma camada a ser compactada com largura superior à largura da seção de projeto em aproximadamente 40cm.

Contudo, o material sobressalente, utilizado de modo a permitir a adequada compactação dos bordos, não é remunerado, uma vez que os critérios de medição constantes nas especificações de serviços do DNIT limitam o quantitativo dos serviços ao constante na seção transversal do projeto. Essa informação pode ser obtida no critério de medição constante na especificação de serviço do DNIT para o tipo de base, ou sub-base, executada. A título de exemplo, tem-se as Normas DNIT 139/2010-ES (Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço) e DNIT 141/2010-ES (Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço).

Portanto, para fins de medição, as espessuras e as larguras médias efetivamente executadas serão consideradas quando forem inferiores à espessura e largura do projeto e, quando forem superiores, prevalece o valor limite constante na seção transversal do projeto.

É possível verificar a existência de solicitação de pagamento de material sobressalente por parte do contratado por meio da análise das memórias justificativas de possíveis aditivos. Caso tenha sido concedido o aditamento, fica configurada superestimativa de quantitativos na execução das camadas de sub-base e base em virtude de previsão/pagamento de material sobressalente.

#### 1.2.4.5 Pavimentação - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Superfaturamento na medição dos serviços de pavimentação.

##### Verificação a ser efetuada:

Verificar as medições analíticas dos serviços medidos (também denominados corpo da medição), selecionando os de maior relevância e com viabilidade de aferição.

Identificar na obra os serviços executados em cada etapa e se as suas dimensões de largura, comprimento e espessura estão compatíveis com os quantitativos medidos.

Atentar para as seguintes situações:

a) O reforço do sub-leito com rachões e/ou matacões, consiste de pedras de grandes dimensões, sendo utilizado em geral em locais pantanosos de difícil acesso, portanto de difícil aferição. Deve-se solicitar registro fotográfico feito pela fiscalização da obra para comprovar a sua execução, bem como, identificação do fornecedor e volume adquirido.

**Atenção:** Por causa do regionalismo dos termos, a CGU tem se deparado com a utilização do serviço de enroncamento do SICRO, um serviço do grupo de drenagem, nos serviços de pavimentação quando deveria ser utilizado serviço de reforço de sub-leito com rachão.

b) A substituição dos solos moles em sub-leito da plataforma deve ser comprovada com ensaios laboratoriais que confirmem a sua necessidade (item 1.2.4.2).

c) O reforço do sub-leito serve para melhorar as qualidades do sub-leito, sendo realizado com material colhido na jazida ou em área de empréstimo. Também de difícil aferição, deve-se atentar para os mesmos detalhes anteriores.

d) Sub-base: o cálculo do volume de material aplicado é feito considerando-se as áreas executadas multiplicadas pela espessura das camadas. Pode ser verificado por medição simples da espessura de cada camada durante a sua execução ou por meio

de sondagem. Nesse caso, o material é retirado com trado ou outro instrumento, para verificação em laboratório da granulometria e da faixa especificada.

e) Base: o cálculo do volume de material aplicado é feito considerando-se as áreas executadas multiplicadas pela espessura das camadas. Pode ser verificado por medição simples da espessura de cada camada durante a sua execução ou por meio de sondagem. Nesse caso, o material é retirado com trado ou outro instrumento, para verificação em laboratório da granulometria e da faixa especificada. A base pode ser confeccionada de solo-cimento, BGS, BGTC e macadame, conforme a disponibilidade da região e resistência requeridas. No caso de base executada em brita graduada tratada com cimento - BGTC, é moldado corpo de prova para verificar a resistência a compressão simples.

**Atenção:** Não confundir base ou sub-base de brita corrida com brita graduada, pois a primeira é a composta por produtos resultantes de britagem primária de rocha sã, enquadrados em uma condição granulométrica contínua, mas sem passar por uma etapa de graduação na usina de solo, logo é muito mais barata que a brita graduada.

f) Revestimento: usualmente realizado com CBUQ, PMQ, TSD e TST, o cálculo do volume segue o mesmo processo anterior, com multiplicação das larguras pela espessura. Pode ser verificado por medição simples da espessura durante a sua execução ou por meio de sondagem com sonda rotativa. Em geral é feito também o controle do volume de material transportado da usina de asfalto e aplicado na obra, devendo ser realizado o controle concomitante da espessura final aplicada.

g) Áreas de imprimação e de pintura de ligação: são consideradas as áreas aplicadas. Como a espessura é mínima, deve-se atentar para o tipo de material empregado na mistura, derivado asfálticos de cura média e de ruptura rápida, solicitando os comprovantes de aquisição de material por parte da empreiteira.

#### **1.2.4.6 Material asfáltico - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Sobrepreço/superfaturamento na aquisição de material asfáltico.

#### Verificação a ser efetuada:

Verificar se os preços unitários estimados para a aquisição de ligantes betuminosos estão de acordo com o Acórdão nº 2649-51/07-Plenário, do TCU, ou seja, se estão limitados aos preços de custo divulgados pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), acrescidos de um BDI máximo de 15% (a partir de 12/08/2015 o BDI máximo passou a ser de 17,69%).

Solicitar proposta vencedora ou planilha orçamentária, caso não haja ainda vencedor da licitação.

Solicitar a projeto de dosagem da mistura asfáltica.

Solicitar processos de pagamentos com respectivas medições (incluindo memória de cálculo da medição) juntamente com os ensaios tecnológicos de teor de betume (ligante) correspondente.

Definições:

Os materiais asfálticos utilizados em rodovia são: cimento asfáltico (CAP), asfalto diluído (CR ou CM), emulsão asfáltica (RR, RM ou RL), emulsão para lama asfáltica (LA), CAP modificado por polímero (SBS), asfalto borracha (AB), emulsão asfáltica catiônica modificado por polímero elastomérico (RR1C, RR2C, RM1C ou RC1C ou RL1C).

BDI (bonificação e despesas indiretas): consiste num percentual aplicado sobre o custo direto para chegar ao preço de venda a ser apresentado ao cliente (Decisão nº 255/99 – TCU – 1ª Câmara). Também chamado de lucro e despesas indiretas – LDI.

Os produtos asfálticos terão seus preços de referência para aquisição definidos em função do acompanhamento de distribuição de asfaltos realizado e disponibilizado pela ANP em seu endereço eletrônico ([www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br) no link “defesa da concorrência e preços”), por unidade da federação (a partir de janeiro de 2013) e por região, acrescidos das respectivas alíquotas de ICMS e acrescidos de um BDI máximo de 15% (a partir de 12/08/2015 o BDI máximo passou a ser de 17,69%). O frete não está incluso no valor da ANP devendo ser calculado a distância média de transporte - DMT em item próprio na planilha orçamentária.

Segue exemplo de cálculo de custo unitário do material CAP 50/70 de item de serviço CBUQ – capa de rolamento AC/BC:

Inicialmente deve consultar o valor do produto “Cimento asfáltico CAP 50/70” na tabela da ANP – Agência Nacional do Petróleo por região. Referente ao mês de novembro de 2011, da região nordeste (por se tratar de rodovia em Pernambuco), obtém-se o valor de 0,83555 R\$/kg. Ressalta-se que a partir de janeiro de 2013 deve-se utilizar o preço por unidade de federação e não por região.

Quadro 7 - Preços Médios Ponderados Mensais Unidade - R\$/kg

Período	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
jan/2011	1,14916	0,89179	1,18354	0,92997	0,97430	0,95452
fev/2011	0,99572	0,88569	1,13213	0,92935	0,90677	0,92939
mar/2011	0,95401	0,86206	1,15984	0,89649	0,88026	0,89794
abr/2011	0,92775	0,87539	1,10636	0,86569	0,87870	0,88708
mai/2011	0,95713	0,85090	1,05419	0,85914	0,87485	0,88657
jun/2011	0,89970	0,83799	1,07308	0,85586	0,87167	0,87650
jul/2011	0,85928	0,83472	1,06189	0,84584	0,86934	0,86621
ago/2011	0,93714	0,83185	1,08947	0,83591	0,86676	0,86656
set/2011	0,96018	0,82940	1,13767	0,83734	0,86744	0,87207

Período	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
out/2011	0,94897	0,83194	1,11916	0,84496	0,85428	0,86896
nov/2011	0,94341	0,83555	1,11874	0,84764	0,86295	0,87341
dez/2011	0,96380	0,83848	1,02793	0,86470	0,87299	0,87729

Fonte: sítio [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

Convertendo o preço médio de R\$/kg para R\$/tonelada e utilizando o ICMS de 17% (obtido da memória de cálculo do projeto da rodovia) e utilizando-se a fórmula abaixo, obtém-se o custo por tonelada:

$$\text{Preço médio ponderado mensal} / (1 - \text{percentual de ICMS}/100) = 835,55 / (1 - 0,17) = 1.006,68 \text{ R\$/t}$$

Utilizando o teor de betume da composição do custo unitário do SICRO 2 do serviço de CBUQ – capa de rolamento AC/BC, temos:

Taxa de aplicação = densidade ligante 2,4 t/m<sup>3</sup> (SICRO 2) x consumo de ligante 0,055 t/t (vide composição do custo unitário do serviço CBUQ – capa de rolamento AC/BC do SICRO 2) = 0,132 t/m<sup>3</sup>.

Quadro 8 - 5 S 02 540 51 - CBUQ -capa de rolamento AC/BC

E - Transporte de Materiais	Toneladas / Unidade de Serviço	Custo Unitário
M101 - Cimento asfáltico CAP 50/70	0,0550	
M905 - Filler	0,0280	

Fonte: SICRO 2 (neste caso o teor de ligante CAP 50/70 é 5,5 %)

Quadro 9 – Cálculo do valor do CAP 50/70

Material Betuminoso	Taxa de aplicação t/m <sup>3</sup>	Preço (tabela ANP + ICMS) R\$ /t	LDI (BDI) %	Custo unitário R\$/m <sup>3</sup>
Cimento asfáltico CAP 50/70	0,132	1.006,68	15,00	<b>152,81</b>

Obs: utilizou o BDI de 15% em razão do mês de referência da planilha orçamentária ser novembro de 2011. Nos casos em que o mês de referência for a partir de 12/08/2015, o BDI utilizado será de 17,69%.

Comparar o valor do custo unitário da planilha orçamentária ou proposta vencedora, com o valor obtido na tabela acima.

Cabe esclarecer que deve somente utilizar o teor de ligante do SICRO 2 como valor máximo de referência para elaboração da planilha orçamentária, devendo o pagamento do boletim de medição ser pago pelo teor real de ligante que consiste na média do teor de extração de betume dos ensaios tecnológicos da medição correspondente (Acórdão nº 2304/2012 TCU). Em alguns projetos consta o percentual de teor de ligante do respectivo traço obtido do projeto de dosagem da mistura asfáltica, devendo ser utilizado no lugar do valor constante do SICRO 2 para

efeito de valor máximo de referência na elaboração da planilha orçamentária dos participantes da licitação.

Na situação de haver medição, o cálculo do valor médio do teor de betume decorre dos ensaios tecnológicos de extração de betume (rotarex), a seguir:

Quadro 10 - Teor de betume médio dos ensaios tecnológicos

Corpo de prova	Estaca	Faixa	Camada	Peso Inicial (A)	Peso Final (B)	Teor de betume $C = (A-B)/A$
CP 1	11285	1	Capa	848,70	813,10	4,2%
CP 2	11675	1	Capa	857,50	817,40	4,7%
CP 3	14285	2	Capa	778,00	741,00	4,8%
CP 4	14325	2	Capa	942,50	891,60	5,4%
CP 5	12100	1	Capa	990,40	938,50	5,2%
CP 6	11295	1	Capa	771,70	728,70	5,6%
CP 7	11285	1	Capa	684,60	650,00	5,1%
CP 8	11295	1	Capa	683,60	650,20	4,9%
						<b>5,0%</b>

Fonte: ensaios tecnológicos (rotarex)

Refazendo os cálculos utilizando o consumo do betume (ligante) médio dos ensaios tecnológicos, tem-se:

Taxa de aplicação = densidade ligante  $2,4 \text{ t/m}^3$  (SICRO 2) x consumo de ligante  $0,050 \text{ t/t}$  (5% do quadro de teor de betume) =  $0,12 \text{ t/m}^3$

Quadro 11 - Aquisição de Material Betuminoso

Material Betuminoso	Taxa de aplicação $\text{t/m}^3$	Preço (tabela ANP + ICMS) R\$/t	LDI (BDI) %	Custo unitário R\$/ $\text{m}^3$
Cimento asfáltico CAP 50/70	0,12	1.006,68	15,00	<b>138,92</b>

Confrontar o preço unitário ajustado pelos ensaios tecnológicos de “Cimento asfáltico CAP 50/70”, de R\$ 138,92 / $\text{m}^3$ , com o valor do custo unitário no boletim de medição, no intuito de verificar se houve superfaturamento.

Os controles da quantidade de ligante na mistura devem respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de mais ou menos 0,3.

Ressalta-se que os serviços devem ser aceitos se atenderem às condições de conformidade de acordo com o plano de amostragem segundo DNER-PRO 277, devendo ser adotadas as providências para tratamento das “Não-Conformidades” da produção e do produto (DNIT 011/2004-PRO).



#### 1.2.4.7 Teor de ligante de CBUQ - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Atesto e pagamento indevido de material asfáltico (teor de ligante) para os serviços que envolvem a execução de CBUQ.

##### Verificação a ser efetuada:

Verificar se o teor de ligante asfáltico (CAP) utilizado para cálculo dos quantitativos dos materiais asfálticos nas medições do contrato em análise correspondem ao teor de projeto da mistura asfáltica do CBUQ.

##### Definições:

- CAP: Cimento asfáltico de petróleo.
- Projeto da mistura asfáltica (CBUQ): traço previamente estudado em laboratório da massa asfáltica obtido por meio de amostras dos insumos que serão utilizados na execução dos serviços.
- Teor de ligante (teor de material asfáltico) = Peso de ligante (asfalto) contido em dado material aglutinado.
- Ligante asfáltico: Material asfáltico que tem a propriedade de aglutinar partículas sólidas para formar uma massa coesa.
- Asfalto: Material de consistência variável, cor pardo-escura, ou negra, e no qual o constituinte predominante é o BETUME, podendo ocorrer na natureza em jazidas ou ser obtido pela refinação do Petróleo.
- CBUQ (Concreto Betuminoso Usado a Quente): Mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida à quente. Na usina, tanto agregados como ligante são previamente aquecidos para depois serem misturados.

Solicitar a disponibilização dos seguintes documentos:

- a) última medição do contrato e respectiva memória de cálculo;
- b) projeto da mistura asfáltica (CBUQ).

De posse do projeto da mistura asfáltica verificar o teor de ligante (teor de material asfáltico) definido em projeto para produção da mistura asfáltica (CBUQ).

Verificado o teor de ligante do projeto da mistura asfáltica, confrontá-lo com o teor de ligante asfáltico utilizado na medição do contrato.

Constatado que o teor de ligante asfáltico utilizado na medição do contrato é superior ao teor de projeto da mistura asfáltica do CBUQ, deve ser calculado o quantitativo a maior atestado do ligante asfáltico (CAP).

De forma complementar, caso possível, durante a realização da inspeção nas instalações industriais da usina de CBUQ solicitar relatórios de traço de CBUQ produzidos pela usina (disponível em maquinários computadorizados) ou realizar registro fotográfico do indicativo da mistura apresentado no painel de operação da usina. Com estas informações, verificar a compatibilidade entre o teor de ligante do projeto da mistura asfáltica e o teor em efetiva utilização para produção da massa asfáltica.

#### **1.2.4.8 Projeto de CBUQ - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Projeto de CBUQ em desacordo com o previsto pelo DNIT na Instrução de Serviço/DG nº 10, de 02/09/2013 (CREMA 1ª Etapa) ou na IS/DG nº 01, de 17/02/2012 (CREMA 2ª Etapa).

#### Verificação a ser efetuada:

Verificar se o projeto de CBUQ em utilização pela empresa contratada para a execução de obras de restauração, manutenção e conservação do CREMA 1ª Etapa atende ao disposto na IS do DNIT nº 10, de 02/09/2013 ou, no caso do CREMA 2ª ETAPA, atende ao disposto na IS/DG nº 01, de 17/02/2012.

#### Definições:

- CREMA 1ª Etapa: Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de recuperação funcional do pavimento integrada a serviços de manutenção e conservação dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 2 anos.

- CREMA 2ª Etapa: Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de restauração do pavimento integrada a serviços de manutenção dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 5 anos, sendo que os serviços de restauração deverão estar concluídos no prazo de 36 meses

- Projeto da mistura asfáltica (CBUQ): traço previamente estudado em laboratório da massa asfáltica obtido por meio de amostras dos insumos que serão utilizados na execução dos serviços.

Solicitar ao DNIT a disponibilização do projeto da mistura asfáltica CBUQ em utilização pela(s) empresa(s) para execução dos serviços de restauração, manutenção e conservação contratados.

De posse do projeto da mistura asfáltica (CBUQ) observar se o projeto atende ao disposto no item 1.2 – Especificações Principais Instrução de Serviço do DNIT IS/DG nº10, de 02/09/2013, para contratos de CREMA 1ª ETAPA, ou ao disposto na IS/DG nº 01, de 17/02/2012, para o CREMA 2ª Etapa, no item 4 - Concreto betuminoso asfáltico quanto à composição da mistura asfáltica.

Os referidos itens das instruções de serviços referidas dispõem, para os “agregados” da mistura asfáltica de CBUQ, o que segue: “Para a produção do concreto asfáltico geralmente são utilizados três agregados: Brita (diversos tamanhos), filler (cal hidratada), além de areia quando necessária.”

A título ilustrativo, o projeto de CBUQ (contratado de CREMA 1ª ETAPA) que segue, utilizado em uma obra de pavimentação ora fiscalizada, apresenta em sua composição somente três tipos de agregados, não constando em sua composição filler (cal hidratada) restando, portanto, em desacordo ao disposto na IS/DG nº10 de 02/09/2013 no seu item 1.2.

Quadro 12 – Exemplo de traço de CBUQ

Material	Brita ¾"	Pedrisco	Pó de pedra
Percentual	18%	30 %	52 %

#### 1.2.4.9 Serviços complementares - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Falhas na execução de serviços complementares.

Verificação a ser efetuada:

Verificar se os serviços complementares da pista foram executados conforme projeto e se são suficientes para garantir a estabilidade da plataforma, segurança do tráfego nas interseções com trânsito local e no deslocamento de veículos de tração animal e de pedestres.

Identificar os serviços complementares medidos na obra, que englobam:

- a) Obras de arte correntes, como meio-fio de concreto, passeio de concreto, ciclovia, guarda corpo de concreto e defesa metálica;
- b) Serviços de proteção ambiental e estabilização de taludes como: hidrossemeadura, enleivamento, muro de gabião e muro de contenção em concreto;
- c) Sinalização vertical e horizontal.

Verificar se a localização dos elementos está compatível com o projeto e se o material utilizado tem as dimensões e a resistência estabelecidas em projeto.

Nos serviços que englobam peças de concreto, verificar se existem trincas, fissuras, rachaduras e quebras no corpo e nas bordas das peças. Pode ocorrer esfarelamento de material devido à baixa qualidade do traço do concreto empregado.

No caso de materiais de proteção de aterro e de corte, tais como hidrossemeadura, enleivamento e revestimento vegetal com mudas, pode ocorrer que a grama utilizada não tenha dado pega, deixando o talude exposto, sujeito a erosão e desestabilização.

**Atenção:** É comum a confusão entre serviços de enleivamento (plantio de grama em placas) com a hidro-semeadura, sendo que o primeiro é muito mais oneroso que o segundo.



Figura 6 – Aplicação de Grama em Placas (Fonte: SUPRA/DNIT)

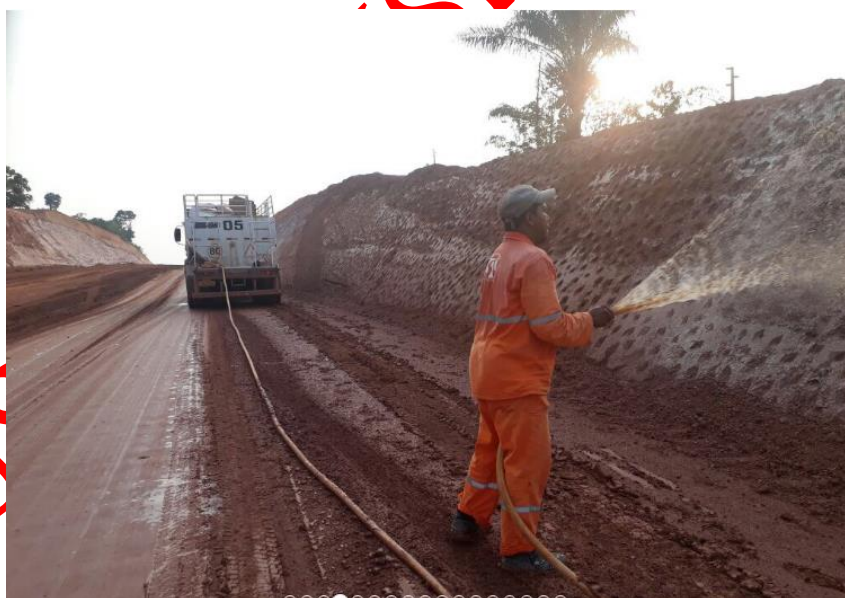


Figura 7 - Hidro-semeadura (Fonte: SUPRA/DNIT)

Verificar nos serviços de construção de meio-fio, passeios e ciclovias se o acabamento das peças tem formas niveladas e com inclinações adequadas à segurança dos usuários.

#### 1.2.4.10 Serviços de manutenção - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria - Desatendimento aos padrões de desempenho previstos na Instrução de Serviço IS/DG nº 10 (de 02/09/2013) para o CREMA 1ª Etapa ou na IS/DG nº 01 (de 17/02/2012) para o CREMA 2ª Etapa ou, ainda, ao edital do procedimento licitatório quanto à execução dos serviços de manutenção e conservação contratados.

##### Verificação a ser efetuada:

Avaliar a atuação da empresa contratada pelo DNIT no tocante ao atendimento aos padrões de desempenho previstos na IS/DG nº 10 de 02/09/2013 (CREMA 1ª Etapa) e na IS/DG nº 01 de 17/02/2012 (CREMA 2ª Etapa) e/ou previstos no edital do procedimento licitatório quanto aos serviços de manutenção e conservação.

##### Definições:

- CREMA 1ª Etapa: Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de recuperação funcional do pavimento integrada a serviços de manutenção e conservação dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 2 anos.

- CREMA 2ª Etapa: Programa que engloba a contratação de empresas para execução de serviços de restauração do pavimento integrada a serviços de manutenção dos pavimentos e conservação da faixa de domínio, por um período de 5 anos, sendo que os serviços de restauração deverão estar concluídos no prazo de 36 meses.

- Padrões de Desempenho (PD): são índices de desempenho definidos pela Instrução de Serviço IS/DG nº 10 de 02/09/2013 (CREMA 1ª Etapa) e na IS/DG nº 01 de 17/02/2012 (CREMA 2ª Etapa) e/ou pelo edital de contratação, que a contratada tem que atingir durante a execução do contrato.

##### Procedimento:

Por meio de inspeção física a ser realizada no trecho avaliar se os serviços executados de manutenção e conservação atendem:

a) ao disposto no IS nº 10/2013

Quadro 13 - Quadro 2.1 da IS nº 10/2013 para o CREMA 1ª Etapa.

Elemento de Referência	Indicador	Padrão Exigido
	Buracos e panelas	A partir do final do 3º mês do contrato, não são admitidos buracos e panelas, de quaisquer dimensões.



Elemento de Referência	Indicador	Padrão Exigido
Pista de Rolamento	Afundamentos e recalques	A partir do final do 3º mês do contrato, não são admitidos afundamentos e recalques que possam colocar em risco a segurança dos usuários.
	Trincamento	A partir da recuperação não são admitidas trincas Classe 2 ou 3.
	Trilha de roda	A partir da recuperação não são mais admitidas flechas nas trilhas de rodas maiores de 10 mm..
	Exsudação ou desagregação	A partir da recuperação não são admitidas exsudações ou desagregações na camada de revestimento.
Acostamentos	Buracos e deformações	A partir da recuperação não são admitidos buracos e deformações.
Faixa de domínio	Limpeza	A partir do final do 3º mês do contrato a faixa de domínio deve ser mantida limpa.
	Localização e altura da vegetação	A partir do final do 3º mês do contrato, a altura da vegetação na faixa de 2 m de largura ao longo os acostamentos: $h < 30$ cm.
Drenagem	Existência e funcionamento da drenagem	A partir do final 6º mês do contrato os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos caídos e em adequadas condições de funcionamento.
		A partir da recuperação devem estar implantados, limpos, caídos e em adequadas condições de funcionamento todos os dispositivos de drenagem.
Dispositivos e obras complementares	Existência e funcionamento de barreiras, defensas e guarda-corpos.	A partir do final do 3º mês do contrato, devem estar implantados limpos, caídos e em adequadas condições de funcionamento todos os guarda-corpos, defensas e barreiras.

Quadro 14 - Quadro 2.2 da IS nº 01/2012 para o CREMA 2ª Etapa

Elemento de Referência	Indicador	Padrão Exigido
Pista de Rolamento	Buracos e panelas (*)	A partir do final do 6º mês do contrato, não são admitidos buracos e panelas, de quaisquer dimensões.
	Afundamentos e recalques	A partir do final do 6º mês do contrato, não são admitidos afundamentos e recalques que possam colocar em risco a segurança dos usuários.
	Trincamento	A partir da recuperação não são admitidas trincas Classe 2 ou 3.
	Trilha de roda	A partir da recuperação não são mais admitidas flechas nas trilhas de rodas para segmentos pavimentados com CBUQ maiores de 7 mm. A partir da recuperação não são mais admitidas flechas nas trilhas de rodas



Elemento de Referência	Indicador	Padrão Exigido
		para segmentos pavimentados com TSD maiores de 10 mm.
	Exsudação ou desagregação	A partir da recuperação não são admitidas exsudações ou desagregações na camada de revestimento.
Acostamentos	Obstáculos ou materiais perigosos	A partir do final do 3º mês do contrato, não são admitidos obstáculos ou depósitos de materiais nos acostamentos que se constituam em risco para a segurança operacional.
	Buracos e deformações graves	A partir do final do 6º mês do contrato, não são admitidos buracos e deformações graves nos acostamentos.
Drenagem	Existência e funcionamento da drenagem	A partir do final do 6º mês do contrato, não são admitidos pontos de acumulação ou travessia de água na pista.
		A partir do final do 6º mês do contrato os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento.
		A partir da restauração devem estar implantados, limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento todos os dispositivos de drenagem.
Dispositivos e obras complementares	Existência e funcionamento de barreiras, defensas e guarda-corpos.	A partir do final do 6º mês do contrato, devem estar implantados limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento todos os guarda-corpos, defensas e barreiras.
	Existência e funcionamento de cercas	A partir do final do 12º mês do contrato, devem estar implantadas em adequadas condições de funcionamento todas as cercas previstas.
Faixa de domínio	Limpeza	A partir do final do 3º mês do contrato a faixa de domínio deverá ser mantida limpa.
	Localização e altura da vegetação	A partir do final do 3º mês do contrato, a altura da vegetação na faixa de 4 m de largura ao longo os acostamentos: $h < 30$ cm, com acabamento manual.

c) aos padrões de desempenho eventualmente previstos no edital do procedimento licitatório, quanto aos serviços de manutenção e conservação.

Como exemplo de registros frequentes de desatendimento dos padrões de desempenho citam-se os seguintes:

- 1) existência de painéis na pista de rolamento e acostamentos;
- 2) vegetação na faixa de domínio com altura superior à definida nos padrões de desempenho encobrendo parte da sinalização;

- 3) ausência de recomposição de guarda-corpos em pontes e viadutos;
- 4) dispositivos de drenagem preexistentes não se encontram limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento;
- 5) ausência de sinalização horizontal (definitiva ou provisória) após a execução de serviços na rodovia.

#### 1.2.4.11 Pista de rolamento - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Falha, em projeto licitado, quanto à largura existente da pista de rolamento e dos acostamentos (projetos de restauração, manutenção e conservação).

#### Verificação a ser efetuada:

De posse do projeto (executivo ou básico) utilizado para licitar o contrato em análise verificar, com base na memória de cálculo dos quantitativos licitados, as larguras utilizadas para a quantificação dos serviços a serem executados na pista de rolamento e nos acostamentos.

Realizar, durante a fiscalização in loco, medições ao longo do(s) segmento(s) contratado(s) da largura da pista e dos acostamentos de modo a obter uma amostra representativa das referidas larguras. Sugerimos, para tal, a utilização de uma tabela nos moldes da apresentada a seguir:

Ilustração 15 – Modelo de tabela para Levantamento de Campo – Pista de Rolamento

Localização	largura pista de rolamento	Largura acostamento (LD)	Largura acostamento (LE)
km			
km			

Confrontar as larguras obtidas durante a fiscalização in loco com as quantificadas no projeto licitado.

Caso sejam identificadas diferenças significativas nas larguras, tal situação constitui-se em uma falha no projeto licitado.

A título ilustrativo, cita-se o caso de rodovia já fiscalizada onde os acostamentos foram quantificados no projeto como tendo largura de 2,50m apresentando de fato 2,00m.

Salienta-se que em caso de identificação de larguras inferiores às definidas no projeto deverá ser verificado nas medições do contrato se os quantitativos atestados e pagos são condizentes com a largura real existente em campo (tanto da pista de rolamento como dos acostamentos).

Caso o atesto e medição esteja sendo realizado sem a consideração da real largura da pista e acostamento, tal situação configura pagamento indevido em função de quantitativo atestado a maior do que executado.

#### **1.2.4.12 Controle tecnológico de aterros - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Inexecução ou má qualidade da execução de ensaios de controle tecnológico de aterros.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve procurar detectar e caracterizar a existência e qualidade de ensaios técnicos que visem o adequado controle tecnológico de obras de aterros.

Verificar a existência e qualidade dos ensaios técnicos que visem o adequado controle tecnológico de aterros em obras rodoviárias, conforme norma NBR 5681/2015, confrontando-se tais critérios normatizados com o projeto de terraplenagem da obra em questão no que diz respeito à:

- a) Verificar se foram executados ensaios de caracterização dos materiais a serem empregados nos aterros – Massa específica dos grãos; Granulometria; Limites de Plasticidade, Liquidez e Contração; Compactação; CBR e expansibilidade.
- b) Conferir a data e local de retirada das amostras com os dados de projeto e medições.
- c) Verificar se foram executados ensaios para a verificação da umidade de compactação, grau de compactação e espessura das camadas – Frasco de areia; speedy, frigideira, álcool ou estufa, ou densímetro nuclear.
- d) Confrontar a compatibilidade dos resultados eventualmente obtidos nos itens a) e b) com os parâmetros pré-determinados em projeto - Umidade ótima de campo deve variar, no máximo, 3% em relação à obtida em laboratório; Grau de compactação mínimo de 95%; Expansão máxima de 4% para o corpo do aterro e 2% para camada final. Anotar as eventuais irregularidades detectadas e pedir esclarecimentos por Solicitação de Auditoria.

Com vistas a se facilitar o trabalho, pode-se solicitar, preliminarmente aos trabalhos de auditoria em campo, os resultados de ensaios ao auditado, haja vista que nem sempre esses estarão disponíveis e completos.

## 1.2.5 OBRAS RODOFERROVIÁRIAS: OBRAS FERROVIÁRIAS

### 1.2.5.1 Controle de qualidade de trilhos - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Deficiência ou inexistência de controle de qualidade dos trilhos adquiridos e assentados.

#### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se existe implementado um controle de qualidade dos trilhos adquiridos e assentados, conforme previsto em contrato ou normas específicas que tratam do tema em questão.

Definir uma amostra de trilhos adquiridos e assentados em determinados trechos da ferrovia e solicitar os registros de controle de qualidade dos trilhos assentados com informações desde sua fabricação na siderúrgica até seu assentamento.

Solicitar a norma de controle de qualidade dos trilhos adquiridos e assentados adotada pela Unidade.

Verificar nos registros disponibilizados se estão disponíveis e atualizadas as informações mínimas de controle de qualidade dos trilhos, previstas em contrato ou normas específicas, adotada pela Unidade que tratam do tema.

Identificar e registrar a ausência ou deficiência no controle de qualidade dos trilhos adquiridos e assentados.

Recomendação: estabelecer norma e/ou sistema de gestão para controlar os registros da qualidade dos trilhos adquiridos e assentados.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

A comprovação da qualidade do trilho desde a fabricação das barras até o assentamento na ferrovia é de fundamental importância para evitar a aquisição de trilhos que não irão suportar o tráfego projetado na ferrovia (ex:32 toneladas brutas por eixo). Os trilhos devem ser rigorosamente ensaiados, testados e rastreados em toda a cadeia produtiva, de modo a garantir seu adequado desempenho na ferrovia, reduzindo-se o risco de acidentes e conservando sua vida útil.

As normas da AREMA (American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association) estabelecem nos processos produtivos a realização de inspeções e testes para garantir a qualidade dos trilhos:

- a) registros de acompanhamento da produção na siderúrgica;
- b) registro de liberação dos lotes para embarque;
- c) registros de ensaios e testes:
  - i. composição química;

- ii. dureza superficial e dureza interna (no caso de trilhos de alta resistência);
- iii. tensões de resistência;
- iv. dimensional da seção do trilho e peso linear do trilho;
- v. eliminação de hidrogênio;
- vi. teste de ultrassom;
- vii. comprimento;
- viii. linearidade do trilho;
- ix. avaliação de tensão residual do trilho; e
- x. macro e micro estrutura do trilho.

O acompanhamento da produção dos lotes de trilhos adquiridos garante processos de fabricação controlados, assim como os registros de inspeções e testes durante a fabricação demonstram a qualidade dos trilhos do lote produzido. Tais cuidados são fundamentais para o exercício da garantia da qualidade em caso de constatação de defeito de fabricação, assim como para definição de responsabilidades no caso de acidentes por falhas do trilho.

A ausência ou deficiência do controle de qualidade dos trilhos cria potenciais problemas de custo elevado de manutenção da ferrovia e risco para segurança operacional da via.

Juntamente com os dormentes, o trilho possui alta representatividade no custo final de construção de uma ferrovia. Ao preço de R\$ 2.899,00 (base 2010) a tonelada e considerando-se o consumo de 113,8 toneladas de trilho por quilômetro chega-se ao valor aproximado de R\$ 329.906,20 por quilômetro, considerando-se apenas o fornecimento do trilho em barras de 12 m sem os serviços de engenharia associados ao assentamento.

#### **1.2.5.2 Trilho danificado - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Aceitação de trilho danificado.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se existe trilho danificado no trecho inspecionado da via. Definir uma amostra de trechos da ferrovia para inspeção de defeitos em trilhos.

Solicitar as normas adotadas pela Unidade para programação e execução de inspeção e manutenção em trilhos assentados.

Solicitar e analisar o plano de manutenção atualizado da via que trata dos trilhos assentados.

Agendar com a Unidade a forma de inspeção dos trechos escolhidos, de preferência os trechos em operação com maior tráfego e com execução de manutenção de trilhos mais antiga.

Identificar e registrar eventuais defeitos visuais superficiais nos trilhos assentados no trecho inspecionado como: trincas, fraturas, desgaste prematuro, fissuras na superfície, escamações (shelling), lascamento (spalling), amassamento, conrrugação, etc.

Solicitar esclarecimentos da Unidade para classificar quais defeitos identificados estão ou não cobertos por garantia do fabricante/fornecedor.

Recomendação:

- i. programar a manutenção dos trilhos defeituosos;
- ii. exigir do fabricante/fornecedor a garantia dos trilhos assentados ainda cobertos pela mesma.

#### **1.2.5.3 Rastreabilidade de trilhos - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Falha na rastreabilidade dos trilhos.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se existe implementado um sistema que permita a rastreabilidade da posição dos trilhos adquiridos e assentados com respectivas informações de identificação do lote produzido na siderúrgica, conforme previsto em contrato ou normas específicas que tratam do tema em questão.

Definir uma amostra de trilhos adquiridos e assentados em determinados trechos da ferrovia e solicitar os registros e/ou relatórios que permitam a rastreabilidade dos desses com informações desde sua fabricação na siderúrgica até seu assentamento na via.

Solicitar a norma de controle que permita a rastreabilidade adequada dos trilhos adquiridos e assentados adotada pela Unidade.

Verificar nos registros apresentados se estão disponíveis e atualizadas as informações que permitam a rastreabilidade adequada dos trilhos adquiridos e assentados, conforme previsto em contrato ou normas específicas adotadas pela Unidade que tratam do tema.

Identificar e registrar a ausência ou deficiência ou falha no sistema de controle que permita a adequada rastreabilidade dos trilhos adquiridos e assentados.

Recomendação:



- i) estabelecer norma e/ou sistema de gestão para o controle da rastreabilidade dos trilhos adquiridos; e
- ii) levantar a posição dos segmentos de trilhos já instalados e manter o registro destes.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

A rastreabilidade dos trilhos tem por objetivo identificar a origem do trilho desde a sua produção até o seu assentamento na via, garantindo que a qualquer momento seja conhecida a posição instalada de cada um dos segmentos de trilho originários do mesmo lingote, produzido na usina siderúrgica, que dá origem a um trilho de comprimento em geral igual a 100 m. Os trilhos de 100 metros produzidos na siderúrgica (setor de laminação) são cortados em segmentos de 12 m para que seja possível o transporte da usina até o local de assentamento do trilho onde o mesmo será soldado. Em caso de falha de um segmento de trilho é possível identificar todos os demais segmentos originários do mesmo lingote produzido na siderúrgica. Isso permite a investigação da causa da falha, bem como agir preventivamente em relação aos demais segmentos do lote. Uma vez que seja determinada a causa da falha é possível a definição de responsabilidade pelo trilho defeituoso a partir da identificação dos trilhos por meio da rastreabilidade.

Além desse aspecto, a efetiva rastreabilidade permite quantificar todos os trilhos produzidos na mesma condição, permitindo ao cliente exercer integralmente a garantia da qualidade junto ao fornecedor do trilho (ex: 5 anos de garantia).

A rastreabilidade dos trilhos é feita por meio da marcação em relevo no próprio trilho, com a indicação do fabricante, do mês e do ano da fabricação, além da numeração do lote. Deve haver controle na identificação da localização de cada segmento de trilho assentado e a sua correspondente posição em relação aos marcos quilométricos.

#### **1.2.5.4 Alívio de tensões de trilhos - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Deficiência ou ausência de controle do serviço de alívio de tensões dos trilhos assentados.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a deficiência ou ausência de controle do serviço de alívio de tensão dos trilhos assentados na via.

Definir uma amostra de determinados trechos da ferrovia e solicitar os registros de controle do serviço de alívio de tensão dos trilhos assentados no trecho apontado.

Solicitar a norma adotada pela Unidade que define os procedimentos para controle do serviço de alívio de tensão dos trilhos assentados.

Verificar nos registros disponibilizados se constam informações adequadas e atualizadas de controle do serviço de alívio de tensão para o trecho escolhido, conforme previsto em contrato ou normas específicas adotadas pela Unidade.

Identificar e registrar a ausência ou deficiência no controle do serviço de alívio de tensão dos trilhos assentados.

Recomendação: estabelecer norma e/ou sistema de gestão para controlar os serviços de alívio de tensão dos trilhos assentados na via.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

Após o assentamento dos trilhos surgem tensões internas nos trilhos, em função da dilatação linear que ocorre pela variação da temperatura ambiente. Tais tensões podem resultar em problemas de flambagem na linha férrea e consequentemente acidentes. Além desse problema, as tensões internas podem nuclear trincas cuja evolução dará origem a fraturas no trilho quando submetido a esforços pela passagem das composições.

Como exemplo, temos a especificação *Valec 80-ES-050F-18-0100 – Especificação Técnica para Lançamento, Montagem e Acabamento da Superestrutura*, quando estabelece que os TLS (Trilho Longo Soldado) são unidos por soldas aluminotérmicas e simultaneamente deve ser executada a liberação das tensões dos TLS, permitindo melhor controle das tensões residuais remanescentes após os trabalhos de soldagem final. A referida especificação detalha o procedimento para o alívio de tensões nos trilhos:

*“A construção de via formada por trilhos longos soldados exige cuidados especiais a fim de minimizar e equalizar as tensões térmicas, de tração e compressão e, consequentemente, evitar instabilidade e deformações na via. Os cuidados especiais são plenamente atingidos com o alívio de tensões. Este serviço é executado após a conclusão da socaria/alinhamento/nivelamento e regularização do lastro, finais, quando então a via estará dentro dos padrões de geometria e o lastro conforme a seção transversal de projeto.”*

O registro do processo de alívio das tensões do trilho deve indicar a data, equipe e temperatura do trilho no momento da sua execução, permitindo a gestão da execução desse serviço. Esses registros permitem verificar a qualidade desta etapa construtiva e a definição de responsabilidades, caso ocorra a flambagem nos trilhos devido à não execução adequada do serviço.

A flambagem dos trilhos na via férrea assentada, como mostra a foto ilustrativa a seguir, é indício de deficiência na execução do serviço de alívio de tensões.



Figura 8 – Flambagem de Trilhos (Fonte: Daniel Correa/Especial/CP – Jornal Correio do Povo - 04/02/2010)

#### **1.2.5.5 Solda em Trilhos Longo Soldado – TLS - Rev. (00 – maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Deficiência ou ausência de controle do serviço de solda das barras para compor o Trilho Longo Soldado-TLS.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve verificar se existe implementado um controle dos serviços de solda das barras para compor os TLS assentados, conforme previsto em contrato ou normas específicas adotadas pela Unidade sobre o tema.

Definir uma amostra de determinados trechos da ferrovia e solicitar os registros de controle do serviço de solda das barras que compõe os TLS assentados no trecho apontado.

Solicitar a norma adotada pela Unidade que define os procedimentos para controle do serviço de solda das barras para compor os TLS assentados.

Verificar nos registros disponibilizados se constam informações adequadas e atualizadas de controle do serviço de solda das barras que compõe os TLS assentados para o trecho escolhido, conforme previsto em contrato ou normas específicas adotadas pela Unidade.

Identificar e registrar a ausência ou deficiência no controle do serviço de solda das barras que compõe os TLS assentados do trecho inspecionado.

Recomendação: estabelecer norma e/ou sistema de gestão para controlar os serviços de solda das barras que compõe os TLS assentados na via.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

As soldas são os elementos de união dos trilhos em substituição ao uso de talas. Permitem a utilização de trilhos contínuos sem emendas evitando-se impactos com o material rodante.

Os trilhos são produzidos no setor de laminação de determinada siderúrgica a partir de um tarugo (bloco de matéria prima que dá origem ao trilho), normalmente em uma extensão de 100 m. Para que possam ser transportados, como exemplo por via marítima, esses trilhos são cortados em barras menores com comprimentos de 12 m, ou 18 m ou 24 m.

**Solda Elétrica** - Uma vez transportados da siderúrgica até o canteiro de obras essas barras de 12 m são soldadas por caldeamento (solda elétrica). A solda por caldeamento utiliza uma máquina que aplica uma corrente elétrica às extremidades dos trilhos e simultaneamente pressiona as barras uma contra outra. O aquecimento das pontas geradas pela passagem da corrente elétrica em conjunto com a pressão gera uma solda homogênea sem a adição de materiais – o próprio material das barras constitui a solda. O trilho assim recomposto recebe o nome de trilho longo soldado (TLS). A vantagem deste tipo de solda é o controle do processo (corrente e pressão aplicadas são calibradas) e o custo unitário inferior ao custo de outros tipos de solda.

Como exemplo, temos a especificação Valec 80-ES-050F-18-0100 – Especificação Técnica para Lançamento, Montagem e Acabamento da Superestrutura, item 4.1.1, peça 33, a qual estabelece que os TLS devam ter 250 m de comprimento. Entretanto, a Valec admite a utilização de TLS com 120 m para facilitar o seu manuseio na obra.

As condições para a execução do serviço de soldagem elétrica por caldeamento estabelecem o controle de qualidade da solda por caldeamento antes da soldagem e após soldagem.

Todas as soldas deverão ser registradas e identificadas com o número da barra de TLS e sua posição nela para se conhecer: i) localização da solda; ii) quem executou a solda; iii) data de execução da solda; iv) processo e máquina utilizados; v) parâmetros de soldagem (tensão, corrente, distância de recalque, força de recalque), caracterizando a rastreabilidade das soldas.

A deficiência ou ausência de norma e/ou controle dos processos de soldagem propicia desgaste prematuro do trilho ou ruptura da solda. Este controle de qualidade da solda é fundamental para garantir a vida útil e segurança da via permanente.

**solda aluminotérmica** – também conhecida pelo nome comercial de um dos fabricantes “*Thermit*”. Uma vez instalados sobre os dormentes, os TLS são unidos pela solda aluminotérmica – também conhecida pelo nome comercial de um dos fabricantes “*Thermit*”. A solda aluminotérmica tem por finalidade unir os trilhos longos soldados (TLS). Nesse tipo de solda, dois TLS são alinhados e as extremidades protegidas por um cadinho que contém material fundente. O material fundente é ignitado por um estopim e queima atingindo altas temperaturas, suficientes para fundir as extremidades dos trilhos. São executadas in loco paralelamente nos dois trilhos da via para evitar tensões diferenciais entre os mesmos. O resultado é uma solda com a adição de material e por não ser homogênea é uma solda com qualidade inferior à solda por caldeamento. Além de ser uma solda que apresenta mais frequentemente problemas de ruptura de trilho, este tipo de solda é mais caro do que a solda por caldeamento.

O controle da qualidade da solda aluminotérmica é estabelecida em duas fases: antes da produção e durante a produção. Todas as soldas deverão ser registradas com suas especificações de qualidade assim como identificadas com seu posicionamento na via férrea, caracterizando a rastreabilidade das soldas que unem os TLS na via.

A deficiência ou ausência de controle dos processos de soldagem de união dos TLS propicia desgaste prematuro do trilho ou ruptura da solda. Este controle de qualidade da solda de união dos TLS na via é fundamental para garantir a vida útil e segurança da via permanente.

#### **1.2.5.6 Lastro - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Altura inadequada do lastro em função da carga projetada por eixo da composição.

Orientações básicas sobre o tema:

A superestrutura de uma ferrovia é a parte da via permanente que recebe os impactos diretos da carga, sendo composta pelos trilhos, dormentes e o lastro, que estão sujeitos às ações de degradação provocada pela circulação dos veículos e pelas intempéries.

O lastro é uma camada, geralmente de pedra britada onde são assentados os dormentes. O lastro suporta a carga aplicada pelo dormente e a distribui sobre uma grande superfície do sublastro, camada final da infraestrutura, ao mesmo tempo evitando o deslocamento dos dormentes, quer seja produzido pela variação de temperatura e pela circulação dos trens.

Assim, a altura da camada de lastro deverá ser tal de forma a conter o dormente e suportar e distribuir as tensões para o sublastro. A tensão máxima aplicada no solo pelo lastro não deve exceder a tensão máxima de resistência do solo.

É de vital importância que se compreendam os efeitos sobre a vida útil da ferrovia no caso de um lastro com altura menor que a calculada, pois transfere ao sublastro uma pressão maior que a sua capacidade de suporte. Uma camada de lastro com altura menor do que a necessária produz uma alta degradação no sublastro, levando ao desalinhamento da superestrutura e aos efeitos danosos daí advindos.

As principais funções do lastro são:

- a) Distribuir convenientemente sobre a plataforma (sublastro) os esforços resultantes das cargas dos veículos, produzindo uma taxa de trabalho menor na plataforma;
- b) Formar um suporte com limite elástico atenuando as trepidações resultantes da passagem dos veículos;
- c) Sobrepondo-se à plataforma, suprimir as irregularidades formando uma superfície contínua e uniforme para os dormentes e trilhos;
- d) Impedir os deslocamentos dos dormentes no sentido longitudinal e transversal;
- e) Facilitar a drenagem da superestrutura.

Verificação a ser efetuada:

#### **Verificação da altura do lastro:**

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de divergências entre projeto e execução em campo das dimensões do lastro.

Definir uma amostra com determinados trechos da ferrovia para inspeção da altura do lastro aplicado.

Solicitar o projeto aprovado e localizar a altura de lastro projetada para a via.

Para confirmar a altura do lastro nos locais inspecionados deve ser removida a brita do lastro no centro da linha entre um dormente e outro até atingir o sublastro de terra compactada. Utilizando-se uma trena deve-se medir a altura entre o sublastro e a base do dormente. Esta medida deve ser comparada com a especificação de projeto para confirmar sua adequação.

Identificar e registrar divergências de altura de lastro projetada e executada no trecho inspecionado.

Identificar e registrar estimativa se houver pagamento para fornecimento de lastro em volume superior ao efetivamente aplicado na via.

#### **Outras falhas relacionadas ao lastro:**

Verificar se as “ombreiras” quantidade de lastro na lateral do dormente é maior ou igual a indicada no projeto. Frisa-se que as ombreiras são importantes para manter a geometria da via durante operação da ferrovia.



Situação de projeto:

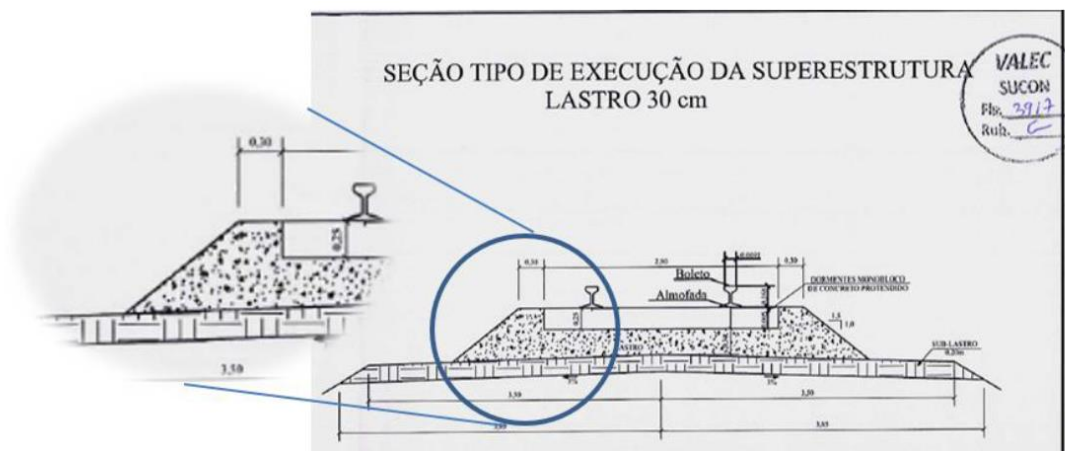


Figura 9 – Detalhe da Ombreira na Seção Tipo Superestrutura (Fonte: Recorte fl. 3917, Processo nº 51402.025925/2012-13)

Situação de campo:



Figura 10 – Insuficiência de Ombreiras (Fonte: Ação de Controle 201700822)

Nas figuras anteriores é possível observar a insuficiência das ombreiras e outro defeito relacionado ao lastro, que é o fato deste estar obstruindo o elemento de drenagem, qual seja, a sarjeta.



Figura 11 - Espalhamento de brita - falta de ombreira (Fonte: Ação de Controle 201700822)

A necessidade de reposição de brita pode implicar elevados custos de manutenção da via. Como exemplo, temos na Ferrovia Norte Sul um lastro projetado de pedra britada (brita 3) com altura de 30 cm sob os dormentes. Observa-se que o lastro é material nobre, caro, de grande consumo e normalmente de difícil obtenção nas proximidades da obra.

Por fim, registre-se que a pedra britada é o melhor tipo de lastro pois é resistente, inalterável pelos agentes atmosféricos e químicos, permeável, permite um perfeito nivelamento, é elástico e não produz poeira.

#### **1.2.5.7 Largura da plataforma - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Largura da plataforma insuficiente e/ou inadequada.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de divergências entre projeto e execução em campo da plataforma.

Definir uma amostra com determinados trechos da ferrovia para inspeção da largura da plataforma.

Solicitar o projeto aprovado e localizar a largura da plataforma projetada para a via.

Para confirmar a largura da plataforma nos locais inspecionados deve utilizar trena observando-se o perfil do desenho da plataforma no projeto. Esta medida deve ser comparada com a especificação de projeto para confirmar sua adequação.

Identificar e registrar divergências de largura de plataforma projetada e executada no trecho inspecionado.

Identificar e registrar estimativa se houver pagamento para construção de plataforma em quantitativos superiores ao efetivamente identificado na via.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

A largura da plataforma deve ser suficiente para comportar a superestrutura projetada a qual depende do tipo de bitola projetada (1,00m/métrica ou 1,60m/larga) e número de linhas.

Como exemplo, temos a largura da plataforma igual a 7 m como adequada para comportar em linha singela com bitola métrica – bitola de 1,00 m –, no entanto, é estreita para comportar superestrutura para bitola larga (1,60 m).

A largura da plataforma em dimensões insuficientes prejudica o correto funcionamento dos dispositivos de drenagem localizados no bordo da plataforma em aterro, pois a brita do lastro se acomoda próxima às valetas de drenagem prejudicando a drenagem das águas pluviais da plataforma.

#### **1.2.5.8 Dormentes - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Dormentes assentados fora da especificação.

#### Verificação a ser efetuada

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de dormentes assentados com especificações (dimensões, material e espaçamento) divergentes do projeto aprovado.

Definir uma amostra com determinados trechos da ferrovia para inspeção da especificação dos dormentes assentados.

Solicitar o projeto aprovado e localizar a especificação de assentamento dos dormentes projetados para a via.

Para confirmar em campo as dimensões e espaçamento dos dormentes assentados na via deve-se utilizar trena, observando-se o perfil do desenho em projeto, assim como a distância projetada entre os mesmos. Estas medidas em campo devem ser comparadas com a especificação de projeto para confirmar sua adequação. Em geral as ferrovias possuem como parâmetro de projeto a especificação de quantidade de

dormentes assentados por Km, bastando desta forma apenas conferir em campo a quantidade de dormentes assentados por Km.

Identificar e registrar divergências de especificação projetada para dormentes assentados e a situação encontrada no trecho inspecionado.

Identificar e registrar estimativa se houver pagamento para assentamento de dormentes em quantitativos superiores ao efetivamente identificado na via.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

O dormente é o elemento da superestrutura ferroviária que tem por função receber e transmitir ao lastro os esforços produzidos pelas cargas dos veículos, servindo de suporte dos trilhos, permitindo sua fixação e mantendo invariável a distância entre eles (bitola).

Para cumprir essa finalidade, será necessário ao dormente que:

- a) suas dimensões, no comprimento e na largura, forneçam uma superfície de apoio suficiente para que a taxa de trabalho no lastro não ultrapasse os limites relativos a este material;
- b) sua espessura lhe dê a necessária rigidez, permitindo, entretanto, alguma elasticidade;
- c) tenha suficiente resistência aos esforços solicitantes;
- d) tenha durabilidade;
- e) permita, com relativa facilidade, o nivelamento do lastro (socaria), na sua base;
- f) oponha-se, eficazmente, aos deslocamentos longitudinais e transversais da via;
- g) permita uma boa fixação do trilho, isto é, uma fixação firme sem ser excessivamente rígida.

Quanto ao material os dormentes empregados atualmente são de três tipos: Madeira, Aço ou Concreto.

#### **1.2.5.9 Marcos de sinalização - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Marcos de sinalização implantados em desacordo com a especificação.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de divergências entre projeto e execução em campo sobre aplicação dos marcos de sinalização.

Definir uma amostra com determinados trechos da ferrovia para inspeção dos marcos de sinalização.

Solicitar o projeto aprovado e localizar os marcos de sinalização projetados para aplicação na via.

Identificar e registrar divergências de aplicação dos marcos de sinalização projetados e sua instalação no trecho inspecionado.

Identificar e registrar estimativa se houver pagamento para instalação de marcos de sinalização em quantitativos superiores ao efetivamente identificado na via.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

Existem diferentes tipos de marcos a serem instalados para controles específicos de uma ferrovia, tais como:

a) marcos de referência:

i. de nível – para comparação de levantamentos topográficos indicando a altitude do marco em relação ao nível do mar. Deve estar em local visível e protegido;  
ii. em tangente e em curva – materializam na plataforma os pontos do eixo paralelo da via. São instalados nos pontos notáveis das curvas e nas tangentes a cada 500 metros;

b) marcos quilométricos – materializam a quilometragem da via em toda a extensão. São essenciais na tarefa de manutenção e operação ferroviária devendo ser de fácil visualização pelos condutores dos trens;

c) marcos de segurança – utilizados nos trechos de aproximação de AMVs (aparelho de mudança de via). Materializam na entrevista a posição limite que um veículo ferroviário pode estacionar em um desvio de modo que outro trafegue livremente pela outra via;

A ausência ou a deficiência construtiva desses marcos pode ocasionar problemas operacionais de tráfego e de controle de manutenção da ferrovia.

#### **1.2.5.10 Serviços de superestrutura - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Deficiência no recebimento dos serviços de superestrutura.

Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de deficiência na forma de recebimento dos serviços de superestrutura executados na via.



Solicitar que a unidade auditada disponibilize as normas adotadas que definem os procedimentos a serem seguidos para recebimento dos serviços de superestrutura contratados, bem como os relatórios que foram utilizados para aferir e confirmar a qualidade dos serviços de superestrutura executados e aceitos.

Analisar perante as normas adotadas a adequabilidade das informações apresentadas nos relatórios gerados para aferição e recebimento de serviços executados.

Identificar e registrar a ausência ou deficiência nos procedimentos utilizados para aferição e recebimento dos serviços de infraestrutura contratados.

OBS: Orientações básicas sobre o tema:

O objetivo do termo de recebimento é comprovar a adequação do objeto aos termos contratuais, observando-se o disposto no artigo 69 da Lei 8.666/1993, onde consta 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 de materiais empregados.”*

Em função da complexidade do objeto a ser recebido (superestrutura ferroviária), faz-se necessária a utilização de instrumentos e equipamentos adequados, que permitam a verificação da completeza e correção do objeto. No caso de ferrovias é prática utilizar-se o carro controle na inspeção de recebimento e em inspeções periódicas da ferrovia. O carro controle trafega na ferrovia enquanto que sensores, a ele acoplados, capturam dados processados em computadores resultando em relatórios sobre a qualidade da geometria da superestrutura. Esses relatórios identificam os problemas existentes permitindo a sua correção. Não é suficiente a análise documental e inspeção visual com registro fotográfico.

Como exemplo temos: especificação Valec 80-ES-050F-18-0100, peça 33, no seu item 6.2, determina:

*“A vistoria do alinhamento e nivelamento será feita através de réguas específicas para levantamento da geometria da via, em planta e em perfil, através do eixo paralelo (marcos de referência e piquetes). Poderá também ser usado o visor ótico e o carro controle. A vistoria da bitola e o nivelamento transversal será realizada através de régua de bitola e superelevação.”*

Temos também: especificação Valec 80-EG-000A-18-0000 – Superestrutura, peça 36, determina:

*“9.5 - Os serviços somente serão recebidos de forma definitiva através da análise dos gráficos elaborados pelo carro controle. Até o recebimento definitivo o Contratado será responsável pela manutenção da via.”*

A inspeção da via permanente para fins de recebimento do contrato de obra tem por objetivo determinar a qualidade da via férrea e identificar vícios construtivos,



defeitos e incorreções resultantes de má execução do contrato, com impacto direto na vida útil, segurança da via e nível de gastos de manutenção ao longo de sua vida útil, além da própria disponibilidade da via para tráfego.

O recebimento realizado de forma precária não é capaz de identificar problemas tais como: desnivelamento longitudinal (abatimento) ou transversal (superelevação) da via; tolerâncias de bitola; planimetria, altimetria e alinhamento da linha, associadas à qualidade da geometria da via férrea, bem como não identifica discontinuidades e outras falhas nos trilhos.

Problemas não identificados no recebimento da obra serão percebidos durante a operação da ferrovia, gerando o retrabalho de serviços essenciais como correção de geometria da via e execução de soldagens. No caso de acidentes com descarrilamento da composição a responsabilidade por danos materiais será imputada à própria Administração, quando o contrato da obra for recebido a contento eximindo-se a contratada de qualquer culpa ou dolo.

#### **1.2.5.11 Proteção vegetal de taludes - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Deficiência ou ausência de proteção vegetal de taludes.

##### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a existência de divergências entre projeto e execução em campo da proteção vegetal de taludes.

Definir uma amostra em determinados trechos da ferrovia para inspeção de proteção dos taludes executados, preferencialmente os serviços de maior materialidade.

Solicitar o projeto aprovado e localizar as proteções de taludes a serem executadas.

Identificar e registrar divergências entre proteção prevista dos taludes e as proteções executadas no trecho inspecionado (vide item 1.2.4.9).

OBS: Orientações sobre o tema:

Talude pode ser definido como uma superfície inclinada que delimita um maciço terroso ou rochoso. Podem ser naturais, casos das encostas, ou artificiais, como os taludes de cortes e aterros. Os taludes devem ser adequadamente projetados e construídos. Qualquer deficiência nessas fases pode gerar enormes prejuízos. O projeto precisa definir, a partir de estudos geotécnicos e hidrológicos, quais são as inclinações dos taludes, quais são as alturas máximas, como deverá ser feita a drenagem e como deverá ser feita a proteção vegetal dos taludes. Não adianta o projeto definir esses parâmetros se durante a construção eles forem ignorados.

Além da definição das características dos taludes existem outros fatores que são fundamentais para a sua integridade e conseqüentemente a da ferrovia ao longo do tempo. São eles a proteção vegetal e a drenagem.

Durante o projeto e a construção deve ser dada atenção especial à proteção vegetal dos taludes e ao sistema de drenagem, tanto superficial quanto subterrânea. Se isso não for feito, corre-se o risco de perder o que já foi construído em virtude do processo erosivo e de escorregamentos de solo.

De maneira geral, a erosão é responsável por grande parte dos problemas que ocorrem ao longo de uma ferrovia, já que a erosão predispõe o terreno a escorregamentos. Destaca-se ainda que os escorregamentos geram custos diretos e indiretos, tais como: reparo de taludes, possíveis reparos na plataforma ferroviária e até acidente ferroviário. Tudo isso pode ser evitado, ou ao menos minimizado, com a execução dos serviços de drenagem e de proteção vegetal dos taludes. Proteção vegetal dos taludes e drenagem são serviços essenciais.

O serviço de proteção de taludes e encostas deve visar uma ação imediata contra o efeito de agentes erosivos e processo de deslocamento de partículas finas do solo (assoreamento) que danificam ou reduzem a capacidade do sistema de drenagem superficial de proteção do corpo estradal ou favorecem a instabilidade geomecânica destes locais.

A eliminação total ou parcial dos serviços de proteção de taludes de corte e aterro com revestimento vegetal compromete a segurança da infra e da superestrutura da via férrea, ao mesmo tempo gerando passivos ambientais. Sem a execução desses serviços a infra e a superestrutura ficam à mercê das intempéries e o que se observa é o contínuo processo de erosão que gera passivos ambientais e ameaça à integridade da obra.

Essa prática afronta o princípio constitucional da eficiência e é contrária à boa prática de engenharia, uma vez que o investimento nos serviços de infra e superestrutura não são protegidos pela falta da execução desses serviços essenciais. Isso representa o desperdício dos recursos gastos na obra.

#### **1.2.5.12 Vegetação na via - Rev. (00 - maio/2018)**

- Possível achado de auditoria – Crescimento da vegetação de forma a deixar a operação da via insegura.

Verificação a ser efetuada:

Solicitar as normas adotadas pela Unidade para programação e execução de controle de vegetação.

Definir uma amostra de trechos da ferrovia para inspeção da vegetação.

Solicitar e analisar o plano de manutenção atualizado da via que trata do controle da vegetação.

Agendar com a Unidade a inspeção dos trechos escolhidos, de preferência os trechos em corte e com execução de manutenção de vegetação mais antiga.

Identificar e registrar eventuais ocorrências de vegetação que torne insegura, ou até mesmo impossibilite, a operação da via no trecho inspecionado.

Solicitar esclarecimentos da Unidade quanto às situações encontradas.



Figura 12 - Trecho necessitando de roçagem (Fonte: Ação de Controle 201700822)

#### 1.2.5.13 Pátio ferroviário - Distância entre linhas - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Inobservância da distância de segurança entre linhas ferroviárias paralelas

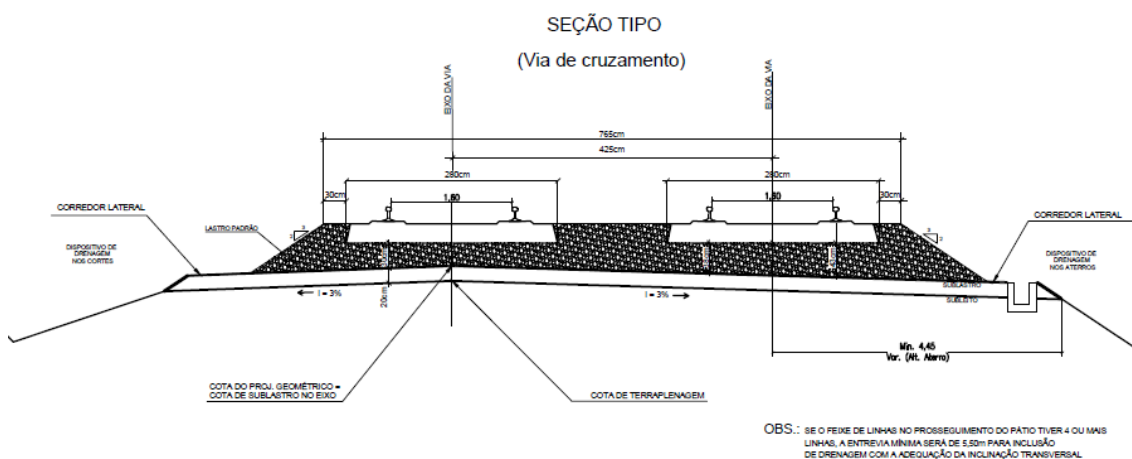
Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar a distância entre os centros de duas linhas ferroviárias paralelas (entrevia) e a distância entre os dois trilhos mais próximos das linhas paralelas (entrelinha). Ressalte-se que grande parte das linhas paralelas situam-se nos pátios ferroviários.

- Definir uma amostra de trechos da ferrovia com linhas paralelas para inspeção.
- Solicitar e analisar o projeto executivo de construção da via.
- Agendar com a Unidade a inspeção dos trechos escolhidos.
- Identificar e registrar eventuais ocorrências de desrespeito aos limites normativos da entrevista e entrelinha.
- Solicitar esclarecimentos da Unidade quanto às situações encontradas.

Segundo o Manual Instrução de Serviço Ferroviário ISF – 218, as entrevias nos pátios ferroviários devem ser definidas em função dos procedimentos operacionais, não devendo ser inferior a 4,25 metros. As linhas de classificação paralelas devem ser preferencialmente espaçadas (centro a centro) não menos do que 5 metros entre si.

Ilustração 16 – Distância entre linhas



Fonte: VALEC 80-DES-000A-18-8000

#### 1.2.5.14 Pátio ferroviário – Comprimento - Rev. (00 – maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Comprimento inadequado de pátio ferroviário com desvios paralelos.

#### Verificação a ser efetuada:

A equipe de auditoria deve identificar e registrar o comprimento do(s) pátio(s) ferroviário(s) dotado(s) de desvios paralelos.

- Solicitar e analisar o projeto executivo de construção da via, identificando as seções com pátios ferroviários dotados de desvios paralelos.
- Definir uma amostra de trechos da ferrovia com pátios ferroviários dotados de desvios paralelos.
- Agendar com a Unidade a inspeção dos trechos escolhidos.
- Identificar e registrar eventuais ocorrências de insuficiência de comprimento do(s) pátio(s) ferroviário(s).
  - verificar ao longo de toda a via os comprimentos dos pátios ferroviários com desvios paralelos;
  - exigir do contratado, se existir, a correção dos trechos com comprimento inadequado.
- Solicitar esclarecimentos da Unidade quanto às situações encontradas.

OBS: Orientações sobre o tema:

Segundo o Manual Instrução de Serviço Ferroviário ISF – 218, os pátios de cruzamento são pátios destinados a penas ao cruzamento dos trens e devem ser projetados de modo a ter comprimento suficiente incluindo distâncias de segurança operacional para conter o trem de maior comprimento que circula no trecho. Dependendo da intensidade do tráfego, poderá ter um ou mais desvios ativos e, se necessários, desvios mortos para estacionamento de vagões avariados. Os pátios de cruzamento devem ser incluídos no projeto geométrico da linha principal.

#### 1.2.5.15 Cerca da faixa de domínio - Rev. (00 - maio/2018)

- Possível achado de auditoria – Inconformidades na vedação da faixa de domínio

Verificação a ser efetuada:

- Solicitar o projeto de construção da via contendo a especificação da cerca de vedação da faixa de domínio para áreas rurais e perímetros urbanos.
- Definir uma amostra de trechos da ferrovia para inspeção da cerca de vedação da faixa de domínio, selecionando trechos em áreas rurais e em perímetros urbanos.
- Agendar com a Unidade a inspeção dos trechos escolhidos.
- Identificar e registrar eventuais ocorrências de inconformidades na cerca de vedação (número de fiadas de arame; tipos de mourões – madeira ou concreto, espaçamento de mourões)
- Solicitar esclarecimentos da Unidade quanto às situações encontradas.

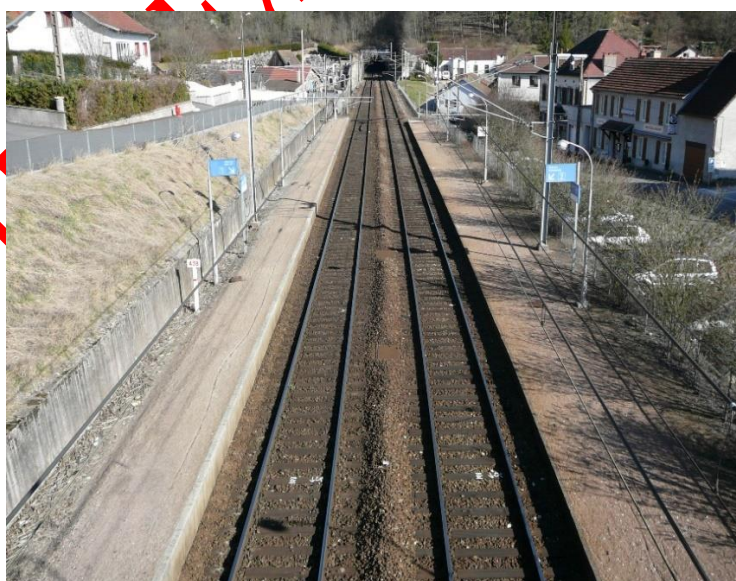


Figura 13 – Faixa de Domínio (Fonte: Google imagens)

## Bibliografia

\_\_\_\_\_. MUKAI, Toshio. Estatutos Jurídicos de Licitações e Contratos Administrativos, 3º ed., São Paulo, Saraiva, 1992.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Manual de obras públicas – edificações – construção. Práticas da SEAP. Projeto. Construção. Manutenção. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos*, 5º ed., São Paulo, Dialética, 1998.

\_\_\_\_\_. Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 19ª edição. Editora Malheiros. São Paulo, 2005, pag. 59.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Manual de apresentação de estudos de pré-viabilidade de projetos de grande vulto. Versão 1.0. Brasília, 2005. JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos*. 12. ed. São Paulo: Dialética, 2008.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, Diretoria de Licitações e Contratações, Coordenação de Capacitação. Curso de Auditoria em Obras Públicas. Florianópolis, junho/08.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Fazenda, Diretoria de Auditoria Geral. Manual de Licitações e Contratos de Obras Públicas. 1ª Edição, abril/2009.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, Coordenadoria de Controle Externo, Núcleo de Engenharia. Manual de Orientações Técnicas para Contratação e Execução de Obras e Serviços de Engenharia Públicos. Recife, Julho/2010.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. Secretaria de Fiscalização de Obras – I. Roteiro de Auditoria de Obras Públicas. SEGECEX/SECOB-1, Dezembro/2012.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. Obras Públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas. - 3. ed. Brasília: TCU, SecobEdif, 2013.

\_\_\_\_\_. Caixa Econômica Federal. Gerência Nacional de Padronização e Normas Técnicas. SINAPI, Metodologia e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Brasília, 2015.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes. Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes. 1ª Edição – Brasília, 2017

Artigo: “A Responsabilidade da Administração na garantia da qualidade das obras públicas –art. 618 do Código Civil” de Silvia M. A. Guedes Gallardo, TCE/SP, disponível em <https://www4.tce.sp.gov.br/6524-responsabilidade-administracao-garantia-qualidade-obras-publicas-art-618-codigo-civil>.