

**Artigos Técnicos
que marcaram
Nossa História**



Identidade Organizacional

Missão



Congregar profissionais de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo – com a finalidade de promover o estudo e o debate das questões relacionadas a metodologias, critérios, técnicas e procedimentos que visem ao aprimoramento da Auditoria de Engenharia e prestar apoio técnico aos Tribunais de Contas e aos órgãos integrantes dos Sistemas de Controle Interno, nos assuntos relacionados a Auditoria de Obras Públicas.

Visão



A execução de obras públicas somente poderá alcançar um ótimo estágio de desenvolvimento se houver a preocupação com a conformidade técnica e legal de um empreendimento ou serviço de engenharia; envolvendo, desde o exame dos estudos e projetos elaborados, da habilitação dos profissionais e empresas envolvidos, dos procedimentos efetuados para a contratação e execução das obras ou serviços, incluídos os aspectos de qualidade, da adequação das técnicas construtivas e dos materiais empregados, do impacto do empreendimento ao meio ambiente, da economicidade e dos custos e preços praticados em todas as fases com relação ao mercado e dos resultados advindos para a sociedade.

Valores



Zelar pela ética no desempenho da função e na atuação dos profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia que integram o setor público e defender, de maneira intransigente, o interesse público, quer seja na qualidade dos empreendimentos, na defesa do meio ambiente ou na aplicação adequada dos recursos financeiros públicos.

Diretoria Executiva

Presidente

Anderson Uliana Rolim
(TCE-ES)
anderson.rolim@tce.es.gov.br

Diretor Financeiro

Alysson Mattje
(TCE-SC)
alysson.mattje@tcesc.tc.br

Vice-presidente

Narda Consuelo Vitório Neiva Silva
(TCE-MT)
narda@tce.mt.gov.br

Diretor Financeiro Adjunto

Bruno Luis Malaquias e Silva
(TCE-GO)
blmalaquias@tce.go.gov.br

Diretor de Relações Institucionais

Pedro Paulo Piovesan de Farias
(TCE-PR)
pedropaulofarias@tce.pr.gov.br

Diretor Técnico

Pedro Jorge Rocha de Oliveira
(TCE-SC – aposentado)
pedrojorge59@gmail.com

Diretor Administrativo

Guilherme Bride Fernandes
(TCE-ES)
guilherme.bride@tce.es.gov.br

Diretor de Eventos

Fábio Couto Rodrigues
(TCE-PE)
fabiocouto@tce.pe.gov.br

Diretor Administrativo Adjunto

Bartolomeu Barros Lordelo Jr
(TCM-BA)
bartolomeu.junior@tcm.ba.gov.br

Diretora de Comunicação

Adriana Cuoco Portugal
(TC-DF)
adriana@tc.df.gov.br



IBRAOP

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS

Rua Bulcão Viana, 90

Florianópolis - SC - CEP 88.020-160

 ibraop@ibraop.org.br

 <https://www.ibraop.org.br>

Produção Editorial

Realização

Diretoria Executiva do Ibraop

Coordenação

Anderson Uliana Rolim

Adriana Cuoco Portugal

Organização

Paula Palma Fontes

Janayna Cajueiro

Edição, capa e projeto

Márcia Vecchio

Apresentação

Palavra do Presidente

2020 é um ano que vai ficar marcado na história, inclusive na do Ibraop!

Nesse ano, em que o Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas completa 20 anos de fundação, passamos meses voltando nosso olhar para o passado, construindo um hotsite contando boa parte da Nossa História.

Entrevistamos colegas de profissão e parceiros que dividiram seus conhecimentos com a gente. Antigos e atuais Membros da Diretoria Executiva e do Conselho Deliberativo escreveram artigos e crônicas, gravaram vídeos com depoimentos, saudosos e emocionados, pelas lutas e conquistas acumuladas.

Relembrar a realização de tantos eventos, a elaboração de Orientações Técnicas e Procedimentos de Auditorias, nos fez perceber o quanto já fizemos e o quão mais ainda é possível fazer pelo controle externo de obras no Brasil.

A pandemia do Coronavírus (Covid-19) que acometeu todo o planeta forçou todos ao isolamento social, e a adaptação a uma nova rotina de teletrabalho e reuniões por videoconferência.

Nós, já acostumados a realizar aqueles Simpósios e Encontros Nacionais, presenciais, para centenas de participantes, tivemos que nos reinventar e levar nosso olhar para o futuro. Estamos aprendendo a organizar um novo tipo de evento: o virtual.



Aliás, tudo assim o será no ‘Seminário Técnico - 20 Anos’: homenagens, lançamento de vídeo institucional e de livro eletrônico, além de um vasto conteúdo técnico, tudo no ambiente virtual.

Para arrematar, modernizamos o site do Ibraop e estamos trabalhando na organização, nas nuvens, de todo o nosso acervo de documentos, fotos e vídeos. É um jeito novo de fazer as mesmas coisas, o tal “novo normal”.

Vida longa ao Ibraop!

Que venham mais 20, 40, 80 anos. E que não percamos nunca essa capacidade de entender que o futuro só será promissor se não nos esquecermos do nosso passado, reconhecendo o quão trabalhoso foi chegar aonde estamos.

Um agradecimento muito especial a todos aqueles que, direta ou indiretamente, participaram da construção dessa história. E boas vindas aqueles que se juntarão a nós nas próximas décadas.

Parabéns, ibraopianos!

Anderson Uliana Rolim
Presidente do Ibraop



SUMÁRIO

Apresentação	<u>5</u>
Introdução	<u>9</u>
Temática – Projetos	<u>11</u>
1. Viabilidade de projetos de infraestrutura de grande porte: uma análise crítica	<u>12</u>
2. A Dimensão do “Projeto Básico” na Concessão de Serviços Públicos Precedidos da Execução de Obra Pública	<u>22</u>
3. Análise de projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	<u>38</u>
Temática – Orçamentação	<u>57</u>
4. BDI Referencial com Base no Porte e localização da Obra	<u>58</u>
5. Efeito Barganha e Cotação Fenômenos que Permitem Ocorrência Superfaturamento com Preços Inferiores às Referências Oficiais	<u>68</u>
Temática – Metodologia Aplicada às Fiscalizações	<u>80</u>
6. Aplicações da Lei Newcomb-Benford à Auditoria de Obras Públicas	<u>81</u>
7. Laboratório Móvel uma Ferramenta de Fiscalização	<u>94</u>
8. Uso de imagens de satélite em avaliação de auditoria de movimento de terra	<u>106</u>
9. Reequilíbrio econômico-financeiro em favor da administração em caso de jogo de planilhas – métodos atualmente utilizados e em desenvolvimento	<u>116</u>
10. Cálculo do dano ao erário em obras paralisadas: proposta metodológica do TCE-RJ à luz das normas brasileiras de avaliação	<u>128</u>

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Temática – Fiscalizações	<u>147</u>
11. Análise da eficiência da coleta seletiva e da unidade de triagem de resíduos de Campo Grande-MS	<u>148</u>
12. Vícios conceituais e irregularidades na condução de programa governamental federal: Ineficiência na construção de creches com tecnologia inovadora	<u>159</u>
13. Fiscalização Conjunta – TCE-PR e CREA-PR – de Obras Públicas pós-conclusão: Qualidade e Acessibilidade	<u>171</u>
Temática – Obras Rodoviárias	<u>185</u>
14. Necessidade de um Novo Paradigma para Manutenção de Rodovias Pavimentadas	<u>186</u>
15. Auditoria de Qualidade em Obras Rodoviárias	<u>200</u>
16. Inspeções em Pontes Rodoviárias: Caso Prático	<u>214</u>
17. Constatação de erros de execução e de jogo de planilha em obra de manutenção rodoviária	<u>224</u>
Temática – Regime Diferenciado de Contratação	<u>234</u>
18. Calculando Contingências em Orçamentos de Obras Públicas Utilizando Simulações de Monte Carlo – Estudo de Caso do Orçamento de uma Quadra Poliesportiva	<u>235</u>
19. A Utilização do Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) pela Infraero	<u>247</u>
20. O projeto e a Execução de Obras de Infraestrutura na Legislação Brasileira à Luz do Modelo “Design-Build”	<u>262</u>

Introdução

Em mais uma iniciativa para comemorar os 20 anos de existência do Ibraop, montamos com muito cuidado esse e-book. Selecionamos, dentre os diversos trabalhos apresentados nos Simpósios Nacionais e Encontros Técnicos organizados pelo Ibraop nesse período, artigos referentes a temas que estão sempre sendo discutidos na auditoria de obras públicas.

Foram escolhidos para compor esse primeiro livro eletrônico vários assuntos, como projetos e suas peculiaridades, orçamentação e os detalhes quanto a BDI e efeitos de cotação, além de metodologias aplicadas à fiscalização no que tange à seleção de amostras e à identificação de jogo de planilha, exemplos de fiscalizações realizadas nos Tribunais de Contas em diversas áreas (com destaque para obras rodoviárias), além de abordagens referentes ao regime diferenciado de contratação.

Não foi fácil definir o escopo deste e-book!

A dificuldade, porém, foi fazer a escolha entre os diversos trabalhos de qualidade que foram compondo o acervo do Ibraop. Afinal, são vinte anos de produção de trabalhos de enorme relevância, que, em muitos casos, foram marcos na definição dos entendimentos nos Tribunais de Contas e ajudaram a formar consistentes jurisprudências, de maneira que alguns artigos devem ser interpretados considerando o contexto histórico em que estão inseridos.

Em verdade, a divulgação desses trabalhos nos eventos que o Ibraop organizou foi impulsionando as discussões sobre os temas relevantes. A escolha dos trabalhos desse e-book precisava destacar isso, que é um dos papéis mais relevantes desempenhados pelo Ibraop ao longo dos anos.



Não deixaremos que outros 20 anos se passem para elaborarmos outro livro! O passo inicial está dado e agora procuraremos montar outros, quem sabe, com algumas temáticas específicas, como a de resíduos sólidos. Aguardem!

Adriana Cuoco Portugal
Diretora de Comunicação do Ibraop



Temática **PROJETOS**

XVII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - São Paulo - SP - 2016

VIABILIDADE DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE GRANDE PORTE: UMA ANÁLISE CRÍTICA

David C. R. P. Grubba /TCU

davidgrubbajf@yahoo.com.br

Cynthia de F. Queiroz Berberian/TCU

cyberberian@hotmail.com

Ivan Lúcio Santillo/TCU

ivanls@tcu.gov.br

RESUMO

Pesquisas recentes, juntamente com exemplos práticos nacionais, revelam que os custos e benefícios estimados no processo de tomada de decisão sobre investimento em projetos de infraestrutura de grande porte são usualmente pouco realistas. De forma frequente, os custos finais aos cofres públicos superam os custos estimados nos estudos de viabilidade, em contraste com os benefícios que geralmente ficam aquém do divulgado inicialmente. Erros grosseiros nas análises de viabilidade implicam em má alocação de recursos públicos e, conseqüentemente, causam graves prejuízos aos contribuintes.

Diante deste cenário, o presente artigo discute as principais causas de falhas nas estimativas preliminares de custos, prazos e benefícios e, também, mecanismos que podem ser empregados para melhorar a qualidade do investimento em obras públicas de grande porte. Nesse sentido, é abordado um método promissor, denominado de "Reference Class Forecasting", que foi desenvolvido recentemente a partir das teorias de Daniel Kahneman, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 2002. Além disso, é discutida a importância do monitoramento contínuo das taxas de custo-benefício ao longo da implantação do empreendimento. Complementarmente, é apresentado um estudo de caso sobre a Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL).

Por fim, serão feitas propostas para maximizar a eficiência do controle externo na fiscalização de obras de grande porte, e desta maneira, aumentar os benefícios reais à sociedade.

Palavras-chave: estudos de viabilidade, obras públicas, custo-benefício, qualidade do gasto público

1. INTRODUÇÃO

Implantação de projetos de infraestrutura de grande porte, também chamados na literatura internacional de megaprojetos, apresentam geralmente orçamentos bilionários e atraem o interesse político e da mídia em

função dos significativos impactos que provocam na sociedade, no meio ambiente e nas finanças públicas e privadas. Porém, pesquisas internacionais, a exemplo de Flyvbjerg (2003; 2014) e Van Marrewijk *et al.* (2008), juntamente com exemplos práticos nacionais, demonstram que os custos e os benefícios estimados no processo de tomada de decisão sobre investimentos em projeto de infraestrutura de grande porte são, usualmente, pouco realistas.

No Brasil, sobram exemplos para ilustrar esta situação. Para começar, a construção da Ferrovia Nova Transnordestina, sob o regime de concessão, é um exemplo de fracasso de planejamento. O projeto foi anunciado ao custo de R\$ 4,5 bilhões e com prazo de conclusão até 2010. Passados seis anos da data prevista, pouco mais da metade da obra foi concluída, o custo estimado já ultrapassa R\$ 11 bilhões e o prazo de entrega foi postergado para 2018. A construção do Estádio Mané Garrincha em Brasília é outro empreendimento polêmico. Estimado inicialmente em cerca de R\$ 750 milhões, a arena custou aos contribuintes da capital federal quase o dobro, R\$ 1,4 bilhão. Quando considerados todos os estádios da Copa de 2014, o custo saltou de R\$ 5 bilhões para mais de R\$ 8 bilhões. Além disso, algumas destas arenas esportivas são, atualmente, consideradas por críticos como “elefantes brancos”, em virtude de suas receitas mensais não cobrirem sequer os custos de manutenção. Estes fatos, somados a atual escassez de recursos enfrentada pelo governo federal, estados e municípios, reforçam a ideia que o gasto público em empreendimentos de grande porte precisa ser melhor planejado, aplicado, monitorado e fiscalizado.

Diante deste cenário, o presente artigo tem como objetivo discutir as principais causas de falhas nas estimativas preliminares de custos, prazos e benefícios e, também, abordar alguns mecanismos que podem ser empregados para melhorar a qualidade do investimento em obras públicas de grande porte. Nesse sentido, é abordado um método promissor, denominado de “*Reference Class Forecasting*”.

Além disso, é discutida a importância do monitoramento contínuo das taxas de custo-benefício ao longo da implantação do empreendimento. Complementarmente, é apresentado um estudo de caso sobre a Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL). Por fim, serão feitas propostas para maximizar a eficiência do controle externo na fiscalização de empreendimentos de grande porte, e desta maneira, aumentar os benefícios reais à sociedade.

2. CUSTOS SUBESTIMADOS: ERROS ALEATÓRIOS OU INTENCIONAIS?

De acordo com Van Marrewijk *et al.* (2008), estudos mostram que apesar da sua crescente popularidade, os megaprojetos, na maioria dos casos, não conseguem cumprir os prazos estimados, os custos previstos e os benefícios esperados.

Morris (1990) conduziu o primeiro estudo empírico com foco na análise de aumentos de custos e prazos em projetos públicos de grande porte. Ele concluiu que o percentual médio de aumento de custos foi de 82%.

O trabalho intitulado de “*Cost Underestimation in Public Works Projects: Error or Lie?*”, conduzido pelos pesquisadores Flyvbjerg, Holm e Buhl (2002), confrontou as estimativas de custos com os respectivos custos finais de uma grande amostra de projetos de infraestrutura de transporte. Ao total foram analisados 258 empreendimentos, que totalizam investimentos na ordem de US\$ 90 bilhões. Os custos finais foram



contabilizados ao término dos empreendimentos e os custos estimados foram apropriados a partir do momento da decisão de construir. Todos os custos foram calculados numa mesma moeda, usando índices históricos de taxas de câmbio e outros mecanismos de avaliação estatística de dados.

A pesquisa citada constatou que as estimativas de custos utilizadas no processo de tomada de decisão a respeito da implementação de empreendimentos eram sistematicamente subestimadas. A análise mostrou, com alta significância estatística, que os custos foram subestimados em cerca de 90% dos projetos de infraestrutura de transporte. Os resultados demonstraram que os custos finais foram 45% superiores aos estimados para ferrovias, 34% para pontes e túneis e 20% para rodovias. De forma geral, os custos finais foram 28% superiores aos previstos. A subestimativa dos custos no momento de decisão de construir foi notada em 20 nações espalhadas por 5 continentes, indicando ser um fenômeno global.

Com base nesses resultados, Flyvbjerg, Holm e Buhl (2002) concluíram que as estimativas de custos utilizadas nos processos de tomada de decisão para implementação de projetos de infraestrutura de transporte são sistematicamente enganosas. Da mesma forma, são as análises de custo-benefício, visto que elas são baseadas nas estimativas de custos para calcular a viabilidade e ranquear os projetos. Ou seja, se as estimativas dos estudos são imprecisas, com certeza as análises de viabilidade também o serão. Por fim, enfatizaram que as conclusões não poderiam ser interpretadas como um ataque sobre investimentos públicos *versus* investimentos privados em infraestrutura, pois os dados analisados eram insuficientes para avaliar se projetos privados apresentavam dados piores ou melhores do que os públicos. Alertaram também que as conclusões não atacavam os investimentos em transporte, visto que outros projetos de grande porte indicavam ser sensíveis também a subestimativas de custos no processo de decisão.

Recentemente, o estudo intitulado de “O desvio de custos e de tempo de execução nas obras públicas em Portugal” (COSTA, 2012) analisou uma amostra de 164 projetos com dados financeiros e 60 com dados de execução temporal, compreendidos entre os anos de 1999 a 2011. As principais conclusões foram que os projetos de obras públicas portuguesas têm os seus custos subestimados em 32% e que o seu tempo de execução corresponde ao dobro do tempo previsto. Embora não tenha sido realizado um estudo econométrico, a pesquisa apontou uma correlação entre os anos de eleição (1999, 2002, 2005 e 2009) e os aumentos de custos de obras públicas portuguesas.

3. ENTENDENDO AS CAUSAS DE FALHAS NAS ESTIMATIVAS

Quais são as reais causas para tantas distorções nas estimativas iniciais de custo-benefício de obras de grande porte?

Vários fatores são tradicionalmente utilizados como desculpas para justificar fracassos de desempenho de projetos de grande porte, como por exemplo, “imprevistos aconteceram”, “o projeto era muito complexo”, “o escopo foi alterado”, “a demanda não se concretizou”, “o cenário econômico mudou”, “as características geológicas se mostraram desfavoráveis”, etc. Não existe dúvida que estes fatores podem afetar de uma forma ou outra o desempenho do empreendimento. Porém, eles não constituem a causa raiz de tantas falhas de planejamento. A causa raiz parece ser a desconsideração deliberada ou não destes riscos durante a tomada de decisão.

De acordo com Flyvbjerg *et al.* (2011), as explicações “técnicas” defendem que a falta de acurácia nas estimativas decorreria da utilização de dados não confiáveis ou desatualizados, de modelos de previsão inapropriados, bem como de falta de experiência dos planejadores. Todavia, se essa fosse a causa real para os erros de estimativas, seria esperada uma distribuição normal de erros com média próxima a zero, ou seja, uma certa equivalência entre sub e superestimativas. Como mostrado anteriormente, as estimativas são majoritariamente inferiores aos custos finais, mostrando que o problema não é de acurácia. Segundo, se a imperfeição dos dados e modelos fosse a razão principal, seria esperado uma melhora da acurácia ao longo do tempo em virtude do avanço das técnicas de gerenciamento de projeto, o que não foi notado ao longo de um período histórico de 70 anos examinados na pesquisa. Isso indica que outros fatores que não dados pobres e modelos incorretos são os verdadeiros responsáveis pelas falhas de estimativas de custos e benefícios. Ainda de acordo com pesquisadores supracitados, teorias psicológicas e políticas explicariam melhor os problemas de falhas nas estimativas.

As explicações psicológicas relacionam os erros nas estimativas de custo-benefício em termos do que os psicólogos chamam de viés do otimismo. Esse viés é uma predisposição cognitiva no sentido de julgar os impactos de eventos futuros de uma forma mais favorável, positiva, do que o demonstrado pelas experiências anteriores e atuais. As pessoas, de forma não intencional, vislumbram cenários de sucesso e subestimam o potencial de erros. Como resultado, se torna improvável que os projetos sejam entregues nos prazos e custos previstos, ou que proporcionem os benefícios esperados (FLYVBJERG, HOLM E BUHL, 2002).

As explicações políticas, por outro lado, explicam a falta de acurácia em termos de deturpação estratégica (apresentação falsa de dados de forma deliberada). Isso ocorre quando os responsáveis pelas estimativas e gestores de modo intencional e estratégico

exageram nos benefícios e subestimam os custos de modo a aumentar a probabilidade de que seus projetos obtenham aprovação ou recebam recursos (FLYVBJERG, HOLM E BUHL, 2002).

Bent Flyvbjerg, Professor da Universidade de Oxford, no artigo *“Survival of the unfittest: why the worst infrastructure gets built—and what we can do about it”* (2009), afirma que planejadores deliberadamente ampliam os cenários de sucesso e encobrem os riscos de fracasso. Nesse contexto, se definirmos mentira como uma declaração feita para enganar os outros, vemos que deturpação deliberada de custos e benefícios é uma mentira. De acordo com essa explicação, onde há pressão política, há deturpação estratégica.

Em alguns casos a deturpação estratégica pode ser motivada por atos de corrupção e fraude, a exemplo, do pagamento de suborno a gestores públicos por partes interessadas na implantação de um determinado projeto. Segundo a OECD, no trabalho *“Bribery in Public Procurement – Methods, Actors and Counter-Measures”*, as contratações públicas são desenvolvidas a partir de um processo complexo e longo que pode durar muitos anos, passando por muitos estágios desde a concepção, projeto até a fruição. O problema é que um ato de suborno pode ocorrer em qualquer estágio ao longo deste caminho, desde os passos mais iniciais até o processo de contratação e execução (OECD, 2007). Quando o suborno ocorre muito cedo, as decisões sobre investir, embora maculadas, projetam uma aparente imagem de legitimidade. Desta forma, devido à corrupção, muitas obras inviáveis são implantadas, independente do real interesse público.

4. MECANISMOS PARA MELHORAR A QUALIDADE DO GASTO PÚBLICO

Neste tópico, serão discutidos alguns mecanismos que podem ser empregados para melhorar a qualidade do processo de decisão sobre investimentos em projetos. Primeiramente, será abordado um método que melhora a confiança das previsões de investimento em grandes projetos (*“Reference Class Forecasting”*). Em seguida, é discutida a necessidade de monitoramento contínuo da viabilidade do projeto.

4.1. Método *“Reference Class Forecasting”*

Baseado nas teorias de decisão sob incerteza, de Daniel Kahneman, ganhador do prêmio Nobel de Economia de 2002, foi desenvolvido recentemente um método promissor de gerenciamento de projetos que visa minimizar os efeitos do “viés do otimismo” e da “deturpação estratégica”, e assim, melhorar a acurácia e confiança das estimativas de custo-benefício, utilizadas para avaliar a viabilidade de empreendimentos. Esse método, batizado de *“Reference Class Forecasting”*, foi endossado pela *American Planning Association* e pelo Tesouro do Reino Unido.

O trabalho intitulado de *“From Nobel Prize to Project Management: Getting Risks Right”* (FLYVBJERG, 2006) explica as características principais desse método. A forma tradicional de pensar sobre um projeto complexo é se concentrar no projeto em si e em seus detalhes (“visão interna”), de modo a procurar entender o máximo sobre ele, com atenção às suas características únicas, tentando prever os eventos futuros que irão influenciar nos resultados. Porém, esta previsão de futuro sobre os custos e as demandas é usualmente otimista e

pode ser deturpada, conforme mostrado anteriormente. Nesse sentido, o método *“Reference Class Forecasting”* prega uma análise sistemática do planejamento com base em uma “visão externa” do problema. Mais especificamente, o método requer os três passos seguintes:

- a) Identificar projetos semelhantes prévios (classe de referência). O conjunto de informações deve ser amplo o suficiente para ser estatisticamente significativo.
- b) Estabelecer uma distribuição de probabilidade para a classe de referência selecionada para permitir conclusões empíricas.
- c) Comparar o projeto em tela com a distribuição de probabilidade da classe de referência a fim de estabelecer o resultado mais provável para o projeto específico.

Para facilitar o entendimento da importância da “visão externa” ao projeto, veja a seguir um exemplo hipotético. Com base em ferramentas de gestão de cronograma, uma determinada ferrovia de grande porte foi planejada em seus estudos de viabilidade para ser construída em dois anos ao preço de X milhões de reais por quilômetro. Porém, ferrovias deste porte nunca foram construídas pelo órgão executor em menos de 6 anos e nunca custaram menos do que 1,5 X milhões de reais por quilômetro. Se não ocorreu nenhuma revolução tecnológica impressionante, o que levaria alguém a acreditar que o atual projeto será tão mais eficiente do que os anteriores?

Recentemente, o Departamento de Transporte do Reino Unido decidiu aplicar

o “*Reference Class Forecasting*” como parte do processo de avaliação de projetos de transporte de grande porte. O primeiro passo foi a coleta de dados dos custos iniciais e finais de centenas de projetos, separados em categorias, cujos os riscos de aumentos de custos eram similares. Por exemplo, para transporte ferroviário foram colhidos dados de 46 projetos, formando uma classe de referência. Esses resultados foram utilizados para estabelecer a curva de distribuição de probabilidade de aumentos de custos mostrada a seguir (FLYVBJERG, 2006).

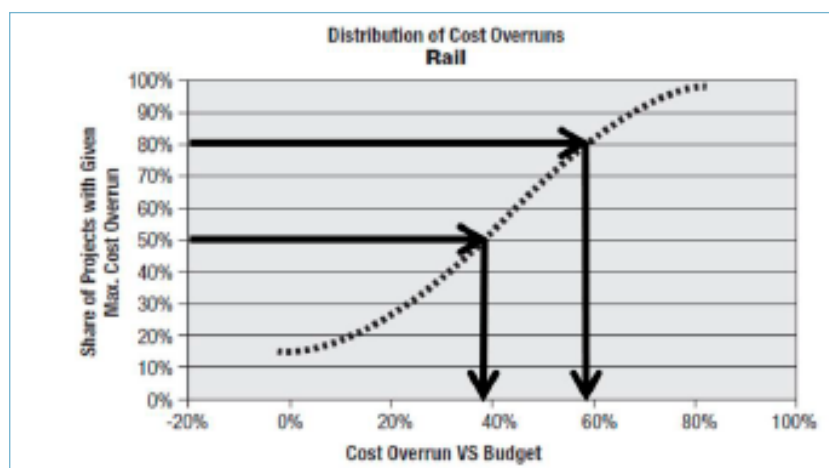


Figura 1: Distribuição de probabilidade para aumentos de custos em vias férreas (Adaptado de FLYVBJERG, 2006)

Analisando a distribuição de aumentos de custos (Figura 1), é possível verificar, por exemplo, que metade dos empreendimentos constantes na classe de referência “ferrovias” do Reino Unido apresentou aumentos de custos de no máximo 40% em relação ao previsto inicialmente no orçamento e a outra metade excedeu mais de 40% a previsão inicial. Constata-se ainda que 80% das ferrovias foram concluídas com aumentos de custo de no máximo 60%, ou seja, que os 20% restantes dos empreendimentos terminaram com aumentos de custos maiores que 60%.

Com base na distribuição de probabilidade e no risco aceito pelo empreendedor, o custo estimado do projeto é ajustado (majorado) para fins de análises de viabilidade e de avaliação de disponibilidade orçamentaria. O grau de majoração depende do apetite aos riscos. O conceito de apetite ao risco pode ser entendido como o desejo de alguém assumir riscos *versus* o potencial de retorno. Para uma organização (estado ou iniciativa privada) que tem um apetite de risco moderado, ou seja, não está disposta a perder, com frequência, parte de seus recursos com eventuais aumentos de custos e quedas nas receitas, é aconselhável considerar a faixa de segurança de 80% para suas análises de viabilidade. Assim, a probabilidade de os custos estimados (ajustados) serem superados ao longo do tempo é de apenas 20%. Ou seja, apenas 2 projetos a cada 10 custarão mais do que o valor considerado no momento da tomada de decisão. Já se a organização adotar a faixa de 50%, cerca de 5 a cada 10 projetos executados, provavelmente, custarão mais do que o estimado no momento da análise de viabilidade, podendo implicar que o seu “capital” ao invés de aumentar, diminua após a execução do projeto.

De acordo com Flyvbjerg (2006), o Departamento de Transporte do Reino Unido tem usualmente adotado a faixa de 80% de segurança para ajuste dos custos estimados dos projetos no momento de tomada de decisão de grandes investimentos em infraestrutura de transporte.

É importante destacar que este método não substitui os estudos de viabilidade tradicionais, nem muito menos o projeto básico e projeto executivo, empregados para obtenção de orçamentos analíticos com maior grau de precisão. O método simplesmente acrescenta uma análise de risco experimental, nos momentos iniciais da tomada de decisão, quando o grau de incertezas é muito grande, semelhante a adoção de um coeficiente de segurança em cálculos estruturais.

Em suma, o presente trabalho entende que uma forma de melhorar as estimativas iniciais de custo-benefício de empreendimentos de infraestrutura brasileiros é a suplementação das avaliações tradicionais com uma análise de risco empírica baseada em resultados anteriores de projetos similares (de uma mesma categoria), tal como o proposto no método *"Reference Class Forecasting"*. Assim, as estimativas de custo e prazo de um determinado projeto deveriam contabilizar o histórico de projetos passados similares. Isso permitiria mensurar se um determinado projeto é realmente viável, mesmo quando seus custos são ajustados com base nas experiências passadas de obras similares.

4.2. Monitoramento Contínuo da Viabilidade

Sabidamente, os riscos e incertezas são maiores no início do projeto, diminuindo à medida que as decisões são tomadas e as entregas são aceitas. Porém, em sentido oposto, os custos das mudanças e correções de erros geralmente aumentam de forma expressiva à medida que o projeto se aproxima do término (Figura 2).

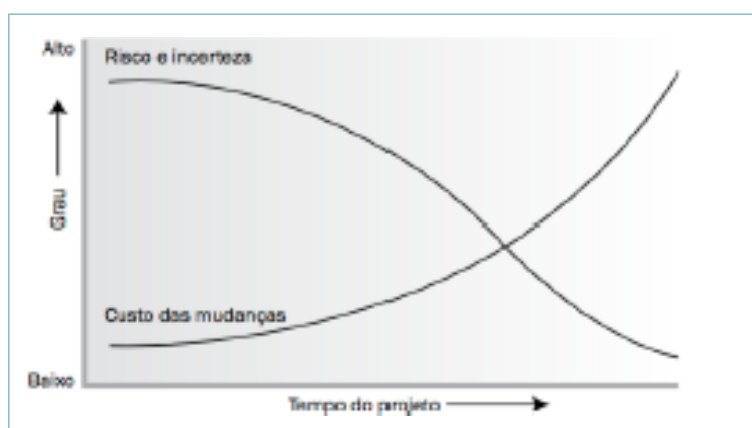


Figura 2 - Impacto dos riscos e custos ao longo do tempo do projeto (PMI, 2014)

Conforme pode ser visto na figura anterior, fica claro que quando mais tarde for feita uma determinada mudança no planejamento, mais custosa será essa alteração. Por exemplo, quando um empreendimento de grande porte é considerado inviável já nos estudos preliminares de viabilidade (EVTEA), e é abortado, os prejuízos são quase insignificantes, sendo perdido apenas os recursos empregados na elaboração do estudo. Se o empreendimento é descoberto como inviável durante o aprofundamento dos estudos na etapa do projeto básico, os prejuízos sobem um pouco em razão dos maiores custos com levantamentos de campo e ensaios, porém ainda continuam baixos. Se o empreendimento for considerado inviável e for abortado depois do início das obras, devido a descoberta de custos extras ou mesmo a queda das demandas previstas, os custos envolvidos

serão exponencialmente maiores. Mais grave ainda é o caso em que o empreendimento é completamente executado e, depois de sua conclusão, são “descobertos” que seus benefícios não cobrem sequer seus custos. A pior de todas as situações, certamente, ocorre quando em alguns destes casos se descobre que a receita do empreendimento não paga nem mesmo seus custos de manutenção, ou seja, os prejuízos são crescentes ao longo do tempo. Nestas situações, os investidores/patrocinadores do empreendimento ficam extremamente prejudicados, vendo seus recursos serem exauridos pelo ralo. No caso de empreendimentos públicos, os patrocinadores são os contribuintes que veem os seus impostos serem desperdiçados.

É extremamente importante manter os registros das decisões anteriores de modo a aprender com os erros do passado. Além de aprender com as falhas anteriores, é possível mitigar prejuízos por meio do monitoramento contínuo da evolução do projeto. De acordo com o Guia PMBOK, o monitoramento deve ser executado do início ao término do projeto. O monitoramento contínuo possibilita uma compreensão clara da “saúde” do projeto (PMI, 2014).

Diante do exposto, o presente trabalho defende que seja desenvolvida uma rotina de monitoramento contínuo da viabilidade ao longo do ciclo de vida de empreendimentos de infraestrutura. Isto é, entende-se que a viabilidade não deve ser confrontada apenas nos estudos preliminares de EVTEA, mas também durante as etapas de projeto básico, projeto executivo, no início e no decorrer da construção, e ao término. De forma prática, esse monitoramento mitigaria eventuais prejuízos aos financiadores, visto que permite avaliar se o projeto deve ser mantido sem alterações, postergado para outro momento mais adequado, alterado ou até, em último caso, abortado, quando seus custos superam irremediavelmente os benefícios. Ademais, o monitoramento permite avaliar a precisão das estimativas iniciais e melhorar o planejamento de novos projetos.

5. ESTUDO DE CASO

Alguns trabalhos recentes do Tribunal de Contas da União (TCU) avançaram na avaliação da viabilidade de empreendimentos e programas de investimento. Para exemplificar, será apresentada auditoria da FIOL (Ferrovia de Integração Oeste Leste, em execução pela VALEC), no âmbito do Fiscobras 2015.

O TCU avaliou questões relativas à viabilidade da Ferrovia de Integração Oeste Leste, planejada para interligar os municípios de Ilhéus na Bahia a Figueirópolis no Tocantins, e constatou que as premissas adotadas no estudo que justificou a decisão de construir a ferrovia não eram compatíveis com a realidade atual. O estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental (EVTEA) não avaliou os riscos políticos, econômicos e financeiros envolvidos na implantação do empreendimento. Pelo contrário, as análises apresentaram um viés otimista e várias premissas consideradas fracassaram, a exemplo da estimativa do prazo de entrega. As informações a seguir são provenientes do relatório e voto que acompanham o Acórdão 2644/2015-TCU-Plenário.

Segundo o estudo, os 1500 km da via férrea deveriam estar operantes a partir de janeiro de 2015. Porém, até julho do mesmo ano, não havia sido concluído nenhum quilômetro operacional, sendo que aproximadamente 1/3 da ferrovia sequer havia sido licitado. Na época, as expectativas mais otimistas previam a conclusão do primeiro segmento, “Caetitê-Ilhéus”, para o ano de 2018, enquanto os estudos de viabilidade previam a operação do trecho

a partir de 2013. No caso do segmento “Barreiras-Caetité”, a situação era ainda mais grave, com vários trechos com traçado indefinido e não desapropriados.

Foi constatado, além da existência de cronogramas fictícios, que o principal produto a ser transportado pela ferrovia, o minério de ferro, responsável por mais de 94% da demanda inicial prevista no estudo de viabilidade, encontrava-se num cenário de forte desvalorização, implicando em revisão dos planos de investimentos das mineradoras da região. Consequentemente, tal situação implica no risco significativo de redução de demanda de transporte de minério (demanda esta utilizada como maior justificativa para a própria existência do empreendimento). No entanto, essas e outras alterações das premissas do estudo de viabilidade não estavam sendo monitoradas e tratadas pelo governo. Desse modo, a auditoria apontou que não era possível assegurar a manutenção da viabilidade da ferrovia ou de alguns de seus trechos. Ou seja, não existia real comprovação que os benefícios provenientes da implantação da estrada de ferro superariam os seus custos, podendo sua implantação causar um rombo bilionário aos cofres públicos.

Considerando os expressivos atrasos na entrega da obra, a queda do preço do minério de ferro, o aumento da taxa de juros e o contingenciamento de recursos, o TCU entendeu que era necessária uma avaliação da manutenção da viabilidade do empreendimento. Desta forma, recomendou, por meio do Acórdão 2644/2015-Plenário, ao governo que reavaliasse a relação custo-benefício da FIOL, considerando ao menos 4 alternativas que iam desde a conclusão parcial (trechos operacionais) até a conclusão integral do empreendimento. Além disso, recomendou a realização de estudos com a identificação, avaliação e o tratamento dos riscos do empreendimento e a instituição de mecanismo de monitoramento dos benefícios e custos da ferrovia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS

A literatura especializada internacional e exemplos práticos nacionais demonstram que os custos-benefícios estimados no processo de tomada de decisão sobre investimentos em obras de infraestrutura de grande porte são, sistematicamente, pouco realistas. Assim, de forma rotineira, os custos finais aos cofres públicos superam significativamente os custos estimados nos estudos de viabilidade, em contraste com os benefícios que despençam, reduzindo a viabilidade de empreendimentos.

Ao contrário das desculpas usuais, as causas reais de fracassos de desempenho de projetos não podem ser atribuídas a eventos imprevistos, e sim, a ausência de análises de viabilidade (custo-benefício) minimamente consistentes, a não identificação e tratamento de riscos, a excesso de otimismo no planejamento e, de forma mais grave, a deturpação estratégica de informações utilizadas durante o processo de tomada de decisão sobre investir ou não.

Uma forma de melhorar a estimativas dos estudos de viabilidade seria a suplementação das avaliações tradicionais com uma análise de risco empírica que considerasse os resultados anteriores de projetos similares, a exemplo do prescrito no método “*Reference Class Forecasting*”. Para análises de viabilidade mais próximas da realidade, as estimativas de custo de um determinado projeto deveriam contabilizar o histórico de projetos passados similares, corrigindo, quando fosse o caso, orçamentos afetados pelo viés otimista. O empreendimento somente seria considerado viável se os benefícios superassem os custos estimados corrigidos.

Ademais, a relação custo-benefício não deve ser avaliada e auditada apenas no momento da tomada de decisão (estudo de viabilidade), ela deve ser monitorada ao longo do ciclo de vida do projeto (estudos preliminares, projeto básico, projeto executivo, execução e operação). Com reanálises ao longo do tempo, o governo pode avaliar se um empreendimento deve ser mantido sem alterações, postergado para outro momento mais adequado, alterado ou até, em último caso, abortado, quando os custos superam irremediavelmente os benefícios. Adicionalmente, a adoção de um sistema melhor de freios e contrapesos institucionais, incluindo penalidades financeiras, profissionais e até mesmo criminais para erros de estimativa grosseiros certamente resultaria na produção de estimativas de custos mais realistas.

Por fim, vislumbra-se que o controle externo pode desempenhar um papel importante na mudança cultural quanto à análise e ao monitoramento da viabilidade de projetos de infraestrutura, de modo a incentivar os gestores públicos a empregarem os recursos de uma forma mais racional e eficiente, minimizando a incidência de projetos inviáveis e, conseqüentemente, melhorando a qualidade do gasto público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, S. F. V. S. **O desvio de custos e de tempos de execução nas obras públicas em Portugal**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, 2012.

FLYVBJERG, B., HOLM, M. K. S.; BUHL, S. L. Cost underestimation in public works projects: Error or lie? **Journal of the American Planning Association**, p. 279-295. 2002.

FLYVBJERG, B., BRUZELIUS, N.; ROTHENGATTER, W. Megaprojects and risk: An anatomy of ambition. Cambridge: **Cambridge University Press**, 2003.

FLYVBJERG, B. From Nobel Prize to project management: getting risks right. **Project**

Management Journal, vol. 37, no. 3, Ago. p. 5-15. 2006.

FLYVBJERG, B. Survival of the unfittest: Why the worst infrastructure gets build – And what we can do about it. **Oxford Review of Economic Policy**, Volume 25, Number 3, p. 344–367. 2009.

FLYVBJERG, B. Over budget, over time, over and over again: Managing major projects. The Oxford handbook of project management. Oxford, England: **Oxford University Press**, p. 321–344. 2011.

FLYVBJERG, B. What you should know about megaprojects and why: An overview. **Project Management Journal**, vol. 45, n. 2, Abr-Mai, 2014.

MORRIS, S. Cost and time overruns in public sector projects. **Economic and Political Weekly**, Vol. 15, p. 154-168, 1990

OCDE. Bribery in public procurement – Methods, actors and counter-measures, **OECD Publishing**, 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE-PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos** (Guia PMBOK). 5a. Edição. Editora Saraiva, 2014.

VAN MARREWIJK, A.; CLEGG, S.; PITSIS, T; VEENSWIJK, M. **Managing public-private megaprojects: Paradoxes, complexity, and project design**. **International Journal of Project Management**, Vol. 26, pp. 591-600, 2008.



RESUMO

O conceito de projeto básico nas obras públicas realizadas sob a égide da Lei Federal nº 8.666/93 encontra-se bem definido e, mesmo distinto daquele usual nas relações privadas, já encontra referências teóricas e práticas suficientes para que se entenda plenamente seu significado técnico e jurídico.

No que se refere aos “elementos de projeto básico” que devem ser fornecidos para caracterizar o objeto das concessões precedidas de obra pública, não está delimitado de forma consensual em seus limites e amplitude.

Em função deste vazio conceitual o presente artigo se propõe a discutir a dimensão que o “projeto básico” representa neste contexto e, em função disto, são discutidos diversos aspectos relacionados, resultando na proposição de alguns parâmetros para a plena caracterização e posterior execução do objeto a contratar, dentro dos mandamentos legais e normativos.

Deve-se ressaltar que o artigo possui um caráter introdutório, visto a inexistência de definição objetiva sobre os chamados “elementos de projeto básico” e a necessidade de uma maior segurança dos agentes envolvidos, tanto na realização dos processos licitatórios, quanto da definição das propostas e na próprias atividades de fiscalização e regulação.

Palavras-chave: *Concessão de Serviços Públicos, Projeto Básico, Obras Públicas.*

1. INTRODUÇÃO

Em sentido amplo, a concessão de serviços públicos consiste na busca da harmonização de interesses díspares entre um ente público concedente e um prestador privado.

Di Pietro (2009:76), citando George Vedel e Pierre Delvolvé, corrobora esta assertiva ao dizer que:

a concessão de serviço público se constrói sobre duas idéias antitéticas, cujo equilíbrio constitui toda a teoria do contrato de concessão; trata-se:

XIV Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Cuiabá - MT - 2011

A DIMENSÃO DO “PROJETO BÁSICO” NA CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS PRECEDIDOS DA EXECUÇÃO DE OBRA PÚBLICA

Cezar Augusto Pinto Motta/TCE-RS

cmotta@tce.rs.gov.br

Pedro Jorge Rocha de Oliveira/TCE-SC

pedrojorge59@gmail.com

- de um lado, de um **serviço público** que deve funcionar no interesse geral e sob a autoridade da Administração;

- de outro lado, de uma **empresa capitalista** que comporta, no pensamento daquele que está à sua testa, o máximo de proveito possível

Em continuidade, a autora reforça que, mesmo que o contrato seja celebrado apenas entre os titulares dos interesses principais acima “os seus efeitos alcançam terceiros estranhos à celebração do ajuste e que são os usuários do serviço concedido” (p.94).

Continuando, reitera que

*Hoje, é pacificamente aceita a ideia de que o equilíbrio econômico-financeiro constitui-se em **direito** do concessionário e esta ideia está tão arraigada na doutrina e na jurisprudência, que tal direito seria reconhecido ainda que não previsto em lei ou no contrato, Isto por que a teoria do equilíbrio econômico baseia-se em princípios maiores, que independem da previsão do direito positivo. (p.98)*

O resultado disso é que os interesses do poder concedente - que também atua como representante da sociedade - referem-se à necessidade de um fornecimento de determinado serviço público com qualidade adequada e tarifas módicas, disponibilizado a determinada parcela da população, ou a toda ela, idealmente. No outro pólo, os interesses do empreendedor privado, que prestará estes serviços e buscará maximizar seus ganhos.

Dentro do processo de uma concessão, há vários momentos em que são agregados novos atores sociais e procedimentos específicos que intentam alcançar resultados satisfatórios ao conjunto dos entes envolvidos.

Para assegurar o equilíbrio destas forças antagônicas, o legislador fornece, dentro de um consenso social viável, instrumentos regulatórios de sustentação a estas relações.

A licitação é a etapa onde são definidas as condicionantes gerais para que aqueles interesses sejam harmonizados de modo a se obter a proposta mais vantajosa à Administração, considerando os interesses da sociedade e a justa remuneração do prestador dos serviços.

Em sequência, há que se manter uma contratação que defina a execução dos investimentos e a prestação dos serviços adequados durante o longo período pactuado, onde a fiscalização e a regulação terão papel essencial, envolvendo-se com as atividades de controle e monitoramento da execução dos serviços, promovendo os estudos necessários e propondo soluções a serem observadas durante as revisões periódicas destes instrumentos, sem o que não se obterá os resultados projetados, dentro das condicionantes estabelecidas na relação original.

Pinto (2009) trata de diversas questões relevantes vinculadas ao controle exercido nas concessões, definindo, por exemplo, que: “O controle prévio é fundamental no âmbito do controle das concessões, tendo em vista que ele pode representar o controle da destinação de elevadas quantias de recursos sociais e públicos (...) a serem gastos ou comprometidos durante um longo espaço de tempo”. P.27

O controle concomitante “deve abranger os aspectos material, técnico, financeiro e legal das concessões” (p. 28) e, neste sentido, a influência dos projetos é determinante, visto que está ligado diretamente aos aspectos materiais, técnicos e financeiros em jogo. Mesmo que a concessionária execute os serviços por “conta e risco”, por envolver recursos

públicos, não há como se esquivar de expor todos os seus atos ao Concedente – exceto aqueles de sigilo industrial ou intelectual.

O controle posterior no caso das concessões teria um caráter mais diretamente vinculado a avaliação de bens reversíveis, à reparação de danos e atribuição de responsabilidade aos eventuais infratores. Por certo, em havendo controle concomitante apropriado a ocorrência destes problemas seria bastante minimizada. Porém, a avaliação posterior poderia agregar alguns elementos que poderiam estar sendo mascarados pela concessionária, o que ocasionaria de forma efetiva a possibilidade e, mesmo, a busca de reparação ou responsabilização.

Ante o exposto, verifica-se que neste ambiente coexistem inúmeros fatores de complexidade técnica e econômica, e o processo deve ser conduzido de forma a atender as premissas que o Poder Concedente estabeleceu inicialmente como adequadas, obedecendo ao regramento legal e normativo vigente, dentro de padrões de eficiência, considerando a conjuntura institucional e as variáveis econômico-financeiras, técnicas e sociais, desde o início até o final da concessão, sem desconsiderar a situação de continuidade de prestação dos serviços após o término deste período.

O presente artigo objetiva discutir a dimensão que o “projeto básico” adquire neste universo onde as obras, mesmo que nem sempre sejam a maior parcela dos investimentos, têm grande relevância no resultado da relação econômico-financeira e da qualidade dos serviços prestados.

2. O PROJETO BÁSICO COMO CONCEITO LEGAL E NORMATIVO

Ao alterar dispositivo da Lei de Licitações, a Lei Federal nº 8.987/95 (Lei de Concessões), fixou que em vez de utilizar o projeto básico, nas licitações relativas

à concessão onde esta for precedida da execução de obra pública, devem ser apresentados “*elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização*”, o legislador gerou um ponto de incerteza ainda não pacificado, que permitiu interpretações as mais diversas.

A elaboração adequada do projeto básico dentre de um processo licitatório onde existam obras e serviços de engenharia reveste-se de uma condição estratégica muitas vezes subdimensionada, mesmo fora do escopo das concessões, objeto central deste trabalho.

Trata-se da sua condição de definição objetiva do “quê” se pretende contratar, visto que isto inclui o conhecimento de elementos tecnológicos, econômico-financeiros e legais que garantem ao Poder Público ser eficiente na concepção do processo como um todo, inclusive durante as atividades de regulação, onde ocorrem revisões e adaptações periódicas do contrato, que requerem *expertise* dos agentes públicos envolvidos ou seus representantes - no caso de agência reguladora externa, desde a concepção até o término da vigência do pacto.

Ao aceitar que o projeto seja conduzido pelo empreendedor privado, em havendo o fornecimento incompleto dos “elementos de projeto”, a Administração perderá o domínio dos meios que lhe permitam dar à sociedade a fruição adequada destes serviços, visto o provável desconhecimento das técnicas e dos custos envolvidos.

Há que se observar, inicialmente, que o “projeto básico” conceituado no

âmbito das licitações públicas é bastante diferente daquele conceito utilizado nas relações privadas.

O projeto básico sob os limites da Lei de Licitações já tem conceitos bem definidos consolidados, podendo se utilizar como referência a orientação técnica OT IBR-001/2007¹, do Ibraop, que apresenta conceitos baseados na legislação, nas normas técnicas nacionais e na regulamentação profissional brasileira.

Na contratação de obra pública, o projeto básico deve delinear todas as condições econômicas e de concepção para que os licitantes consigam efetuar suas propostas em condições de igualdade e sem qualquer tipo de dúvida. Neste caso, trata-se de um projeto completo e com conteúdos consistentes e bem definidos, visto que, depois de realizada a licitação, não haverá margem para negociações ou ajustes significativos.

Na seara das relações privadas, o entendimento sobre o que seria um projeto básico tem menor rigidez, visto que as relações entre as partes possuem grande flexibilidade e podem se desenvolver em bases negociais amplas, até que sejam firmados os preços e as condições de execução das obras.

A questão relevante, no que tange às concessões - onde, via de regra, é contratada uma prestação de serviços, em que as obras compõem apenas uma parte das inversões realizadas - é definir quais são os tais “elementos do projeto básico” que serão adequados e bastantes para cumprir a função de definir os limites e estabelecer as condições de contratação sob parâmetros controláveis e que assegure ao Estado a realização do objeto na forma desejada, com tarifa módica e abrangência necessária, ao longo do tempo.

Isto por que a prestação do serviço concedido é dever do Estado, que temporariamente deixa de

realizá-los por meios próprios, e tem obrigação de mantê-los sob controle como se fora ele o executor. Portanto, deve conhecer todos aqueles fatores que influem na qualidade, nos custos e na perfeição da oferta do objeto da concessão.

2.1. O teor da Lei Federal nº 8.666/93 – Lei de Licitações e Contratos Públicos

A Lei Federal nº 8.666/93 estabelece em seu artigo 124 que *“Aplicam-se às licitações e aos contratos para permissão ou concessão de serviços públicos os dispositivos desta Lei que não conflitem com a legislação específica sobre o assunto”*. Também, determina que as exigências contidas nos incisos II a IV do §2º do art. 7º, da mesma Lei de Licitações, serão dispensadas nas licitações para concessão de serviços com execução prévia de obras em que não foram previstos desembolso por parte da Administração Pública concedente.

O art. 7º, §2º, fixa que:

as obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;

II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

¹ Disponível em www.ibraop.org.br, no link “Orientações Técnicas”

III - houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma;

IV - o produto dela esperado estiver contemplado nas metas estabelecidas no Plano Plurianual de que trata o art. 165 da Constituição Federal, quando for o caso.

Como visto, a Lei dispensou os itens II, III e IV, relacionados acima, mas manteve, propositadamente, aquele relacionado ao projeto básico, deixando evidente que nas licitações para concessão de serviços com execução prévia de obras não está dispensada a elaboração do “projeto básico”, mas este não seguirá exatamente as regras desta Lei.

Em relação à questão da inexistência de um orçamento pormenorizado e completo, na fase licitatória, pertine afirmar que isto não significa a ausência de uma estimativa de custos. Apenas que, como não será fornecido um projeto básico com todos os seus “elementos técnicos”, por força do estabelecido pela Lei Federal nº 8.987/95, o orçamento fornecido deverá ser compatível com a precisão de cada momento do processo de concessão, desde a concepção até a sua execução.

A seguir, apresenta-se um quadro elaborado por Altounian (2007), que demonstra os níveis de precisão em função da fase do investimento, que facilitará o entendimento sobre o posicionamento dos autores que serão apresentados ao longo deste trabalho.

QUADRO 01 – PRECISÃO DE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE CUSTO X FASE DO EMPREENDIMENTO				
Fase do empreendimento	Avaliação de custo	Referências	Precisão	Recurso para avaliação
Inicial	Expedita	Custo por m ² ou km	Baixa	Pouco
Intermediária	Resumida	Orçamento estimado dos serviços	Média	Médio
Final	Detalhada	Orçamento detalhado dos serviços	Alta	Elevado

2.2. O teor da Lei Federal nº 8.987/95 – Lei de Concessões

Esta lei definiu, para fins do que dispõe (art. 2º), que considera-se:

III - concessão de serviço público precedida da execução de obra pública: a construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegada pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado

No art. 18, dentre outras normas, fixa que:

o edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

I- o objeto, metas e prazo da concessão; e

[...]

*XV- nos casos de concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, os dados relativos à obra, dentre os quais os **elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização**, bem assim as garantias exigidas para essa parte específica do contrato, adequadas a cada caso e limitadas ao valor da obra. (grifamos)*

Outro aspecto que sofrerá influência direta do “projeto básico”, dos estudos prévios e demais elementos de definição do objeto, será o controle e fiscalização posterior, através de regulação. Disto, vale verificar o que estabelece o texto legal:

Art. 3º -As concessões e permissões sujeitar-se-ão à fiscalização pelo poder concedente responsável pela delegação, com a cooperação dos usuários.

Art. 30. -No exercício da fiscalização, o poder concedente terá acesso aos dados relativos à administração, contabilidade, recursos técnicos, econômicos e financeiros da concessionária. Parágrafo único. A fiscalização do serviço será feita por intermédio de órgão técnico do poder concedente ou por entidade com ele conveniada, e, periodicamente, conforme previsto em norma regulamentar, por comissão composta de representantes do poder concedente, da concessionária e dos usuários.

No caso dos serviços de saneamento, em adição, a Lei Federal nº 11.445/07 (art. 11, inc. III), firma a obrigação de “*existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização*” como condição de validade dos contratos, positivando exigência relevante ao sucesso da concessão.

Outro dispositivo que reforça a importância do “projeto básico” nesta forma de prestação de serviço público refere-se aos critérios de julgamento do certame, onde há obrigação de “julgamento por critérios objetivos”, na seguinte forma:

Art. 15. No julgamento da licitação será considerado um dos seguintes critérios:

I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado;

II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão;

III - a combinação, dois a dois, dos critérios referidos nos incisos I, II e VII;

IV - melhor proposta técnica, com preço fixado no edital;

V - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado com o de melhor técnica;

VI - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor técnica; ou

VII - melhor oferta de pagamento pela outorga após qualificação de propostas técnicas.

§1º A aplicação do critério previsto no inciso III só será admitida quando previamente estabelecida no edital de licitação, inclusive com regras e fórmulas precisas para avaliação econômico-financeira.

§2º Para fins de aplicação do disposto nos incisos IV, V, VI e VII, o edital de licitação conterá

parâmetros e exigências para formulação de propostas técnicas

Em função destes critérios, revela-se a necessidade de que a caracterização prevista para o objeto da licitação seja bastante completa, em especial por que, mesmo que as análises econômico-financeiras sejam preponderantes para os estabelecimentos das tarifas e propostas financeiras, há forte indicação de que a “técnica” seja considerada.

Em todas as situações, serão as obras, os investimentos em infraestrutura e os serviços de engenharia (ou mão de obra para realizá-los) que comporão parte significativa na composição dos custos das proponentes, razão pela qual a contratação por estimativas vagas ou desprovida dos componentes técnicos de projeto, não se sustenta, sob princípios que se estejam embasados em dados e fatos.

Isto vale para a definição da Taxa Interna de Retorno (TIR), para estabelecer reajustes de tarifas ou o equilíbrio econômico-financeiro, dentre outros.

2.3. Breve análise comparativa entre os dispositivos legais

A análise dos textos acima, permite concluir que estes “elementos do projeto básico” resultam, em princípio, na flexibilização das exigências do disposto na Lei de Licitações.

A primeira diferença é a exclusão da obrigação de se fornecer *“o orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários”*.

Esta condição é coerente com a lógica, posteriormente discutida, de que o “projeto” disponibilizado pela Administração não será adotado obrigatoriamente pela Concessionária.

No entanto, será imprescindível que exista um orçamento, mesmo que sintético, que represente de

forma mais confiável possível a estimativa de custos, resultante dos estudos realizados pela Administração Pública para fundamentar os parâmetros que utilizou para efetivar a contratação futura além de servir de comparativo com as propostas apresentadas na licitação.

Os chamados *“elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização”* não poderiam deixar de estar presentes, visto que seria inadmissível cogitar que o Poder Público contrate qualquer serviço ou adquira bens sem descrevê-los ou conhecê-los adequadamente

O que deve ser ressaltado no caso das concessões é que a definição final do objeto a contratar resultará da análise das propostas originadas no próprio competitivo, e, que entendem os autores, serão demonstradas viáveis dentro do conjunto de estudos prévios e da expertise da Administração, quando na função de julgadora da disputa.

Em relação aos demais incisos dispensados (art. 7º, inc. II a IV), tratam-se de regramentos que dizem respeito à inserção dos recursos no orçamento anual e no plano plurianual de investimentos. Como quem executará as obras, por sua conta e risco, será a concessionária, estas disposições perdem o sentido, exceto no caso das Parcerias Público-Privadas, do tipo patrocinadas, que não serão objeto de análise neste estudo, sob este viés.

Deve-se verificar que são ampliadas as exigências da Lei de Licitações, no que tange a metas, visto que são exigidos estudos contendo estimativas para todo o período da concessão, tema este que será abordado adiante.

2.4. Considerações sobre o licenciamento ambiental

É conhecida a importância que a questão ambiental vem representando, recentemente.

Durante a revisão bibliográfica realizada, uma das poucas discussões encontradas acerca de projeto básico nas concessões é feita por Ribeiro & Prado (2007; 268), quando avaliam a exigência do fornecimento de Licença Prévia antes da licitação para as Parcerias Público-Privadas.

Sob o viés dos autores, nas concessões, não haveria esta obrigação positivada. No caso das PPPs, afirmam que *“vem a propósito concluir que a Lei (...) ao exigir a licença ambiental prévia como condição de abertura do processo licitatório (...) inova em relação ao Direito vigente”*.

Em suas considerações os autores dizem que *“um elemento importante para a geração de eficiência em PPPs e concessões comuns é a transferência para o parceiro privado da obrigação de **desenvolver o projeto básico de engenharia, em conjunto com a realização da obra**”* (grifamos), defendendo que não seria viável exigir-se LP antes da concessão.

Neste ponto discordamos dos autores, visto que o conjunto das leis envolvidas apenas permite que projeto executivo seja elaborado durante a execução das obras e, ainda assim, sempre antes do início da fase respectiva (*Lei Federal nº 8.666, art. 7º, §1º*). Ademais, a condição de existência de um projeto básico nos moldes da lei de licitações – com toda completude, conforme já mencionado, não é exigência obrigatória para a obtenção de LP de todas as obras.

Visando evitar-se a paralisação de obras ou, mesmo, a inviabilização dos projetos, em especial no caso de obras que deverão ser executadas no início do período de concessão, há que se disponibilizar a respectiva Licença Prévia – LP, válida e atualizada no momento da assinatura do contrato.

Se, por algum motivo específico, houver impossibilidade de disponibilizar esta LP – pela exigência de projeto executivo, por exemplo – a Administração deverá ter possuir estudos ou análises consistentes que indiquem ou afirmem a viabilidade do empreendimento. Restará à Concessionária, neste caso, dar continuidade aos trâmites legais respectivos, visto que será ela que fornecerá os projetos finais e manterá os subsídios para execução dos serviços e investimentos.

Neste sentido, a partir de sua Instrução Normativa 27/1998, o TCU estabelece o envio prévio à licitação para concessão, de relatório sintético sobre os estudos de impactos ambientais e que indiquem a situação do licenciamento ambiental.

Estes estudos e os critérios e exigências do órgão licenciador deverão ser demonstrados e integrar, como anexo, o edital.

3. O PROJETO BÁSICO DESDE O PLANEJAMENTO ATÉ A CONTRATAÇÃO

A questão central abordada no presente estudo e que merece abordagem mais acurada é a definição do que sejam os “elementos de projeto básico” a serem fornecidos quando da realização de processos licitatórios para concessões precedidas da realização de obras.

Em função das diferenças conceituais entre a execução de obras



como um fim em si e a concessão onde estas integram uma parte do “objeto” em disputa, mesmo que de grande importância perante o contexto geral, este instrumento passa a ter características diferenciadas que devem ser mais bem discutidas

A abordagem adotada segue a linha de que existem diferentes fases que compõem o processo de concessão, nas quais vão sendo adicionados, caso a caso e em sequência, novos elementos projetuais, incorporando conteúdos cada vez mais completos, aperfeiçoando este processo até seu encerramento.

3.1. O “Projeto Básico” na Fase de Planejamento da Concessão

O planejamento de infraestrutura e das obras públicas brasileiras tem sido objeto de justificadas críticas ao longo do tempo, visto a pouca importância que o estabelecimento de metas de médio e longo prazo tem recebido na legislação e nos planos governamentais do “mundo real”.

Com a edição da Lei Federal nº 11.445/07, a área de saneamento básico foi contemplada com um conjunto de normas que privilegiam acertadamente a existência de um Plano de Saneamento Básico, que agrega de forma significativa os estudos necessários para subsidiar as ações que os municípios devem realizar para que estes serviços fundamentais alcancem sua universalização.

A lógica contida no Plano de Saneamento inclui a realização de um amplo diagnóstico da situação existente, estudos de viabilidade econômico-financeira, definição de metas e objetivos, de programas e projetos, além da integração das ações a realizar com os instrumentos legais de planejamento orçamentário, todos elementos importantes na definição dos projetos e posterior execução das obras envolvidas na prestação dos serviços, de forma direta ou terceirizada.

O exemplo da área do saneamento, onde as regras legais estão bem estabelecidas, pode e deve, servir de parâmetro no sentido de balizar as ações para o conhecimento, o planejamento, a execução e o controle das inversões financeiras em todas as demais áreas da infraestrutura, no Brasil.

Ao referenciar o modelo dos planos de saneamento, como um padrão desejável, visto que os preceitos positivados são conceitualmente adequados e aplicáveis a qualquer processo projetual, entende-se que o roteiro desta lei setorial pode ser adotado nas demais áreas, resguardadas as peculiaridades próprias de cada tipologia.

Nesta lógica, a Administração deve buscar dados e informações através de um diagnóstico, para embasar seu planejamento, calcado em informações e projeções suficientes para atender às necessidades da coletividade. Seria uma espécie de “plano de necessidades” vinculado às informações deste diagnóstico, fornecendo as bases para transformar as metas e objetivos em atividades realizáveis e distribuídas em cronograma que alcance, no mínimo, todo o período da concessão.

Neste conjunto de estudos preliminares, por assim dizer, existirão estimativas de custos e receitas que fixarão os prazos e as condicionantes do conjunto das necessidades detectadas.

O orçamento que embasará o estabelecimento das metas ao longo do tempo, neste momento, ainda poderá ser sintético e obtido a partir de indicadores setoriais gerais.

3.2. O “Projeto Básico” no Escopo da Licitação

No momento de elaborar o instrumento convocatório, duas são as hipóteses vislumbradas:

- fornecer um “projeto básico” que informe, de modo mais completo possível, aos licitantes e à sociedade os parâmetros que o Poder Concedente utilizou para estimar custos e receitas, fixar os padrões para a prestação dos serviços e cálculo das tarifas, e as condições que, sob seu ponto de vista, permitam a prestação de serviços dentro de padrões satisfatórios, sem que estes elementos obriguem o particular sob o ponto de vista da opção tecnológica adotada; ou.
- estabelecer padrões mínimos a atingir, deixando todo o desenvolvimento da solução ao empreendedor privado.

A *primeira opção*, seria aquela onde o Estado faz uma projeção dos cenários possíveis, em um sistema sob condições tecnologicamente e economicamente conhecidas, e sobre os quais define um “projeto básico”, aqui entendido como aquele grupo de conteúdos que o legislador estipulou de forma vaga na Lei, como os *“elementos que permitam a plena caracterização”* do objeto.

Sobre estes elementos, para fins de escolher a proposta mais vantajosa, estima custos, define estratégias e estabelece os resultados desejáveis dentro de um panorama de condições viáveis, ao longo do período do pacto, estabelecendo patamares de qualidade, modicidade de tarifas e desempenho técnico e de satisfação social.

Estes parâmetros servem para que o Poder Público afirme que, dentro do grau de conhecimento que tem sobre o tema, nas condições que exige que o prestador as realize, e pelo valor que dimensionou, ele mesmo realizaria tais atividades, nas condições desejáveis. Sem isto, o Concedente não tem como

indicar que possui condições de conceber, projetar e, sobretudo, regular os serviços envolvidos, mas que apenas não os executará por que, ou tem dificuldades para alocar os recursos necessários nestes serviços, neste momento, ou que pretende utilizá-los em outras atividades em que seu uso será mais produtivo.

Este “projeto básico” não será assumido pela vencedora do certame, que elaborará os projetos necessários e suficientes para realizar o objeto concedido, sob as condições pré-estabelecidas e que serão acompanhadas e controladas através da fiscalização do Concedente e do ente regulador que atuarão durante a vigência do pacto.

A *segunda opção* refere-se ao estabelecimento dos padrões gerais que a prestação dos serviços deve atingir, na forma mais detalhada possível, acompanhada da determinação dos investimentos mínimos e dos bens e meios a incorporar ou serem disponibilizados durante a vigência da contratação, deixando o empreendedor privado totalmente livre para propor as soluções que melhor convierem à consecução do objeto, dentro de sua *expertise*.

A vantagem principal desta opção seria a eliminação do compromisso do titular em definir padrões operacionais mínimos, especificações e elementos que serviriam à regulação posterior.

A principal desvantagem, que poderia revelar a falta de estrutura mínima para estabelecer estes parâmetros, é que inexistiria um dimensionamento mínimo, por parte do Estado, que permitisse definir de antemão os limites econômico-financeiros exigíveis (custos e tarifa, por exemplo) ou

limitantes das propostas submetidas ao competitivo, podendo redundar na impossibilidade de auferir efetivamente a relação custo-benefício para a sociedade, posteriormente.

3.3. O “Projeto Básico” na Proposta das Licitantes e na Vigência do Contrato

Em função da inexistência de um “projeto básico”, aos moldes preceituados na Lei Federal nº 8.666/93, a ser assumido pelo concessionário, a proposta deste, ainda na condição de licitante, deverá, além de firmar sua obrigação em cumprir com todas as exigências legais e editalícias, demonstrar sua capacidade técnica de executar os serviços juntando em sua proposta conteúdos e elementos técnicos suficientes para formar a convicção de sua capacitação no caso concreto, assim como de convencimento de que sua concepção para realizar o empreendimento é factível e adequada.

No instante da entrega da proposta não será necessário fornecer um projeto básico, como usualmente se conceitua, mas os “elementos de projeto” deverão contemplar, no mínimo, a solução para todos os pontos necessários à plena realização do Objeto, compatível com o “projeto” ou os “elementos” disponibilizados pela Administração, no sentido do atendimento ou superação das especificações que indicam os padrões estabelecidos pelo Concedente.

Por óbvio, na inexistência de um referencial com elementos suficientes no instrumento convocatório, a interessada deve atacar esta insuficiência através de recurso administrativo apressado, impugnando o mesmo.

A delegação de serviços públicos, segundo Pinto (2009; 26), *“pressupõe a tarefa estatal de estabelecer diretrizes e regulações para a iniciativa privada, ou seja, de fornecer as condições regulamentares das*

concessões. O que deve ser feito em conformidade com os limites e parâmetros impostos pelo ordenamento jurídico e pelos princípios constitucionais”. (grifamos).

Disto resulta que o estabelecimento de diretrizes e parâmetros transparentes, objetivos e plenamente conhecidos é condição sem a qual um processo de delegação não pode ser encaminhado. Na falta de definição perfeita da Lei sobre os “elementos de projeto” a empregar, há que se direcionar as ações da Administração no sentido de garantir maior segurança em seu favor – enquanto representante do interesse público – quando da contratação, restringindo a possibilidade de que o particular escolha a opção que melhor sirva aos seus interesses privados. A liberalidade com que o Poder Público tratar dos negócios públicos inexistente quando restarem dúvidas relativas à assunção de posição de risco advindo de fatores que poderiam ser contornáveis de antemão.

Pinto (2006) apresenta considerações relevantes acerca da partição de risco nas concessões, que podem balizar mais apropriadamente eventuais discussões sobre a responsabilidade das partes, o que não será objeto de análise neste estudo, visto afastar-se dos seus objetivos centrais.

Retornando à questão dos “projetos”, devido às características intrínsecas das concessões, as condições originalmente propostas poderão ser alteradas ao longo da vigência contratual, no sentido da melhoria da prestação dos serviços.

Uma, por que o período do contrato é longo e muitas condições tecnológicas e do ambiente sócio-econômico se alteram; outra, por que é da característica conceitual

das concessões de serviços a revisão periódica dos termos pactuados, visando não só a busca de atualização tecnológica, mas a manutenção das condições de equilíbrio entre as partes e da garantia de que a prestação se aperfeiçoe, ao longo do tempo.

Neste caso, pode-se ter convicção que a exceção seria a manutenção de um “projeto” estático e imutável, no decorrer dos anos.

Quanto à tipificação dos projetos, após a contratação consolidada não haveria como se deixar de exigir que a concessionária apresentasse um projeto similar ao “projeto básico” da Lei Federal nº 8.666/93 (ou, já um projeto executivo), antes do início da execução das obras necessárias à prestação dos serviços, para análise do Concedente e o estabelecimento dos padrões de manutenção da harmonia das relações contratadas.

Esta análise teria similaridade com as regras firmadas na Lei de Licitações, no sentido de que estabelecer obrigações e condições de monitoramento das atividades desenvolvidas. A diferença principal seria no sentido de que a redefinição dos projetos passaria por discussões e negociações entre as partes, que estariam restritas a condições técnicas de ajuste, sem interferir, neste primeiro momento, em fatores que acarretassem em desequilíbrio nas cláusulas econômico-financeiras, de prazos ou de qualidade da prestação dos serviços.

Da mesma forma, quando da implantação de inovações ou de alterações tecnológicas ou conceituais, a fiscalização exercida pela concedente e/ou agente regulador, participará das redefinições e adoção das novas soluções ou alternativas.

Estas exigências não podem ser consideradas como descabidas, visto que somente assim se conseguirá acompanhar a realização dos custos e das opções tecnológicas adotadas pelo empreendedor privado sob parâmetros de transparência e, em última instância, eficiência, por conta das ações de regulação.

Ademais, somente com o conhecimento pleno das atividades empreendidas, se conseguirá manter objetivamente o equilíbrio econômico-financeiro, a modicidade da tarifa e a harmonização das relações entre as partes, ao longo do tempo, com o cumprimento das metas de prestação adequada dos serviços.

Outra hipótese, advinda da escolha feita ainda na concepção do processo de concessão, e que continua a lógica do que se denominou “segunda opção”, no item anterior, seria aquela que trataria de dar à concessionária plena liberdade de definir o que fazer, com a contrapartida de assunção de todos os riscos e decisões inerentes à concessão.

Neste caso, a função de regulação restringir-se-ia ao acompanhamento e fiscalização da manutenção da qualidade, da cobertura dos serviços e da modicidade da tarifa, restando a possibilidade de reequilíbrio econômico-financeiro à ocorrência de fatos extraordinários e subsequentes, na área da Teoria da Incerteza ou, em quando o Poder Concedente alterasse as condições pactuadas, de forma unilateral e com consequências nesta equação.

Aqui, entende-se que as dificuldades estão centradas na imprecisão em estimar os custos e demais aspectos econômico-financeiros a regerar a equação deste equilíbrio, deixando margem a disputas em que somente a mediação externa venha a definir seu reestabelecimento, muitas vezes com consequências prejudiciais a um ou mais pólos desta intrincada relação.

Os autores defendem que, ante todas as condicionantes demonstradas, a

forma mais adequada de realizar as concessões em análise seria aquela onde os “elementos de projeto básico” mencionados na Lei de Concessões, seriam aqueles em que os conteúdos fossem os mais completos possíveis, aproximando-se ao máximo do conceito do projeto básico da Lei Federal nº 8.666/93, resguardadas as limitações e observações feitas anteriormente.

Considerando, ainda, a inexistência de um “orçamento detalhado” como obrigação legal, não se pode prescindir de estimar os custos da maneira mais precisa possível, caso a caso e etapa a etapa. Isto por que, o Poder Concedente tem que contratar com a segurança que alcançou a eficiência estatuída constitucionalmente, como princípio basilar da Administração Pública.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A licitação para concessão de serviços públicos antecede a execução de obras públicas está inserida em um contexto de complexidade técnica e econômica, onde devem ser harmonizados interesses por definição antagônicos, em face de buscar a melhor relação entre as partes envolvidas: o Poder Público, a sociedade e o empreendedor privado.

O processo de concessão, desde sua concepção até o término do prazo contratual, necessita fundar-se sob parâmetros confiáveis e que permitam que os investimentos ocorram sem atrasos, com modicidade das tarifas, resguardadas a qualidade e a cobertura dos serviços ao longo de todo o período do contrato, seguindo-se da retomada dos bens e meios de produção em condição de continuidade da prestação, ao seu término.

Em função disso, os “elementos de projeto básico” que devem ser fornecidos para caracterizar

o objeto a licitar não poderão ser negligenciados, tampouco confundidos com meros indicativos genéricos do que se pretende conceder.

A elaboração destes elementos técnicos deve ser considerada estratégica para o Poder Concedente, visto que é partir da perfeita caracterização do objeto que todas as condições técnicas, econômico-financeiras e de repercussão social se concretizarão a contento.

Nas várias etapas que compõem um processo de concessão existem diferenças no nível de precisão nas quais os demais elementos e conteúdos técnicos devem estar adaptados.

No planejamento da concessão, o Concedente deve realizar diagnósticos, estudos preliminares e definir objetivamente as necessidades a atender, além de estimar custos, investimentos e meios necessários para os serviços sejam prestados adequadamente.

Durante as fases da licitação o ente público, mesmo que não forneça um “projeto básico” para ser adotado pelo futuro concessionário, há que possuir “elementos de projeto” que contenham um conjunto de informações e conteúdos que demonstrem sua capacidade de estimar todos os custos, receitas e meios para consecução do objeto e posterior fiscalização, mesmo que não pretenda executar o objeto. Isto por que, sem conhecer razoavelmente alguma forma de execução do que se propõe a conceder, não terá como estimar a viabilidade da efetiva prestação sob padrões viáveis. Desta forma, estaria atuando “às escuras”, situação inaceitável e, mesmo, ilegal.

Por fim, a proponente vencedora do certame terá que apresentar “projetos” de sua autoria - ou que represente sua concepção do objeto - para confirmar sua proposta.

Durante o certame, serão suficientes elementos que comprovem sua capacidade para cumprir as exigências editalícias, algo próximo a um anteprojeto, demonstrando a concepção acerca do objeto, se vencedora do certame e que serão comparados e julgados por critérios objetivos.

Após transformar-se em Concessionária de direito, o projeto executivo deverá ser disponibilizado ao Concedente, para o exercício de controle e fiscalização, e atuação efetiva do ente regulador. Neste caso, entende-se possível a apresentação de um projeto básico, aos moldes daquele da Lei 8666, para ajustar as condições de realização das respectivas obras e dos serviços envolvidos, seguindo-se do projeto executivo, antes do início das obras ou etapas respectivas.

Outra opção para definição do objeto da concessão, que vislumbra-se de difícil aplicação no contexto prático “usual” da administração pública nacional, é aquela em que se parte da “especificação genérica do objeto” e delega-se ao concessionário o desenvolvimento da solução final. Entende-se que esta opção apenas seria viável em um cenário onde existissem condições excepcionabilíssimas de conhecimento técnico e de mercado, onde, para estabelecer as metas a atingir na concessão, se empregará indicadores confiáveis e plenamente testados e comprovados, além da clara limitação das tarifas (quando aplicável), além do estabelecimento de um rol de investimentos mínimos a serem feitos em áreas específicas e objetivamente fixadas.

As restrições práticas mencionadas devem-se: primeiro, à dificuldade em estabelecer os padrões aceitáveis de precificação dos serviços e definição de rentabilidade, dentre outros fatores de complexidade similar e; segundo, à capacidade que se teria para

exercer as atividades de regulação, visto que, em princípio, a *expertise* seria preponderantemente de domínio da Concessionária, deixando o Poder Público em condição de inferioridade em relação ao ente privado, fragilizando as atividades de defesa da sociedade e do interesse público.

As seguintes recomendações para estabelecer os “elementos de projeto básico” são propostas como forma estimular a continuidade da discussão que julga-se necessário para reduzir a imprecisão oriunda do texto legal:

- as soluções escolhidas em cada etapa devem ser suficientes para fornecer visão global das obras e serviços, identificando todos os elementos constitutivos com clareza, permitindo estabelecer o valor dos investimentos em compatibilidade com os valores de mercado;
- todo e qualquer dimensionamento deve conter as demandas previstas para atendimento dos requisitos de desempenho, de acordo com a etapa respectiva do processo de concessão;
- realização de estudos preliminares consistentes, que demonstrem a viabilidade técnica do empreendimento, garantindo a sua viabilidade ambiental;
- realização de estudos que comprovem que o empreendimento tem viabilidade socioeconômica, que o fluxo de caixa esteja baseado em despesas compatíveis com o porte dos investimentos ao longo da concessão e que as receitas são

suficientes para recuperar os investimentos do particular, observada a modicidade da tarifa;

- compatibilidade das especificações técnicas com a garantia de qualidade e durabilidade das obras, visando garantir a reversão de todos os bens com as suas funcionalidades mantidas, ao final do contrato ou em qualquer fase do empreendimento, se antecipado o término do contrato;

- no caso das concessões regidas pela Lei Federal nº 8.978/95, os investimentos já efetuados devem ser conhecidos e demonstrados antes da concessão, visto a exigência legal de que estes investimentos ainda não amortizados sejam ressarcido pelo futuro concessionário (art. 21);

Não é demais destacar que ao longo do período da concessão, os valores de *obras ou serviços novos* serão compatíveis com os preços de mercado, acompanhados, validados e considerados nos ajustes futuros pela agência reguladora. Portanto, a fiscalização e o controle eficiente do órgão regulador serão fundamentais para, sobretudo, a proteção aos usuários.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTOUNIAN, Cláudio Sarian, ***Obras Públicas: Licitação, Contratação, Fiscalização e Utilização***. Belo Horizonte: Fórum, 2007.

BRASIL. ***Constituição da República Federativa do Brasil***. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2007.

____ Lei 8.666/1993. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 01/05/11.

____ Lei 8.987/1995. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 01/05/11.

____ Lei 11.079/2004. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 01/05/11.

____ Lei 11.445/2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 01/05/11.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella, ***Parcerias na Administração Pública: concessão, permissão, franquia, terceirização, parceria público-privada e outras formas***. 7. ed. —São Paulo: Atlas, 2009.

JUSTEN FILHO, Marçal. ***Teoria Geral das Concessões de Serviço Público***. Ed. Dialética, São Paulo: 2003.

IBRAOP - INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, ***Orientação Técnica OT IBR-001/2006: Projeto Básico***. Disponível em <http://www.ibraop.org.br>. Acesso em: 19/09/07.

MOTTA, Cezar Augusto Pinto. ***Obras Públicas de Qualidade: Obrigações Legal e Normativa***, Revista Licitações e Contratos, n. 193, p. 275-92. Zênite: Curitiba, março de 2010.

OLIVEIRA, Pedro Jorge Rocha de. ***Obras Públicas – Tirando suas dúvidas***. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

PINTO, Filipe Augusto Estorilo Silva. ***Mecanismos de Controle das Concessões de Serviços e Obras Públicas Previsos no Ordenamento Jurídico Brasileiro***. In: Negócios Públicos, Curitiba, Ano V, Janeiro 2009. P.24-9.



PINTO, Marcos Barbosa. ***Repartição de Riscos nas Parcerias Público-Privadas***. In: Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V, 13, n. 25, p. 155-182, Jun. 2006.

RIBEIRO, Maurício Portugal & PRADO, Lucas Navarro. ***Comentários à Lei de PPP Parceria Público-Privada: Fundamentos econômico-jurídicos***. Malheiros Editores, 1ª ed., São Paulo, 2007.

XII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Brasília - DF - 2008

ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Flávio Guimarães Figueiredo Lima/TCE-PE

flaviof@tce.pe.gov.br

Gustavo H. Ferreira Gonçalves de Abreu/TCE-PE

gustavo.abreu@tce.pe.gov.br

RESUMO

O Estado vem retomando os investimentos em saneamento básico, reconhecendo, tardiamente, a importância do setor na diminuição das desigualdades sociais e na melhoria da qualidade de vida da população. Esse fato tem gerado uma grande demanda de serviços em todas as etapas do processo de implantação dos programas, inclusive na fase de análise e auditoria. No âmbito do Tribunal de Contas, a análise de projetos apresenta dificuldades suplementares em relação à análise técnica comum, pois, além dos aspectos técnicos, impende-se antever possíveis problemas de ordem legal e/ou de natureza econômica que possam vir a ser gerados por detalhes contidos nos projetos. Neste contexto, visando a otimização da Auditoria foram desenvolvidos papéis de trabalho contendo os principais itens a serem observados na análise de projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Ademais, elaborou-se um estudo dos erros mais frequentes e de maior repercussão financeira encontrados nos projetos acerca do tema, associando-os aos problemas por eles gerados nas fases de contratação e de execução das obras. Outrossim, no trabalho indica-se uma bibliografia básica, de forma a facilitar o acesso do Auditor aos elementos técnicos necessários a uma análise em nível mais aprofundado.

Palavras-chave: análise, auditoria, projeto de saneamento

1. INTRODUÇÃO

Os Tribunais de Contas vêm se aperfeiçoando no controle de obras públicas, buscando o aprimoramento da metodologia de fiscalização, da qualidade e da uniformização dos trabalhos.

Atualmente, o Estado, em todas as suas esferas, vem retomando os investimentos em saneamento básico, reconhecendo, embora tardiamente, a importância do setor na diminuição das desigualdades sociais e na melhoria da qualidade de vida da população. Os números revelados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em

2000 pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, mostram que, apesar do avanço e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos últimos 11 anos, o país ainda tem um contingente de mais de 31 milhões de pessoas sem acesso às redes públicas. Nesse período mais de 27 milhões de habitantes foram agregados ao percentual da população abastecida, que chega a 138 milhões de habitantes. Para esses brasileiros são produzidos, nos sistemas de abastecimento de água, aproximadamente 43 milhões de metros cúbicos de água, dos quais 32 milhões têm o tratamento convencional, outros 7,8 milhões recebem uma simples desinfecção através da adição de cloro e 3,1 milhões são consumidos sem nenhum tipo de tratamento. Dos 14,57 milhões de metros cúbicos de esgotos coletados diariamente, apenas 35% são tratados.

Ante ao exposto, não é difícil observar a melhoria das condições do saneamento básico, no entanto ainda há muito por fazer. A reativação desse setor tem gerado uma grande demanda de serviços em todas as etapas do processo de implantação de programas, inclusive na fase de análise e auditoria.

O trabalho de auditoria de obras públicas, da forma como é desenvolvido nos Tribunais de Contas, leva, em muitas ocasiões, o técnico a se deparar com projetos de áreas da Engenharia Civil das quais não tem domínio suficiente para proceder a uma análise apurada da qualidade dos mesmos, criando uma certa dificuldade para identificar falhas e deficiências nos projetos com a celeridade necessária.

No âmbito das Cortes de Contas, a análise de projetos apresenta dificuldades suplementares em relação à análise técnica comum, pois, além dos aspectos técnicos, impende-se antever possíveis problemas de ordem legal e/ou de natureza econômica que possam vir a ser gerados por detalhes contidos nesses projetos.

Falhas nos projetos básicos são, em muitos casos, fatores determinantes para a ocorrência de

problemas na fase de execução das obras, chegando, algumas vezes, a gerar grandes prejuízos ao Erário. Em outros casos os projetos são apontados, erroneamente, pelos órgãos executores das obras, como os vilões causadores dos problemas, para justificar alterações ocorridas na fase de execução. Ante ao exposto e como consequência dos fatos referidos, constata-se de suma importância a capacitação técnica e o desenvolvimento de ferramentas de auxílio aos técnicos de auditoria nas áreas de engenharia, no intuito de que os mesmos possam se capacitar a proceder, com mais eficácia e eficiência, as análises dos projetos em qualquer estágio do processo de auditoria.

Vale ressaltar a escassez da literatura sobre o tema específico “Análise de projetos de saneamento básico”, o que dificulta sobremaneira a tarefa do técnico no seu desenvolvimento profissional e na realização dos trabalhos de auditoria.

2. OBJETIVO

Neste contexto, visando a otimização da Auditoria foram desenvolvidos papéis de trabalho contendo os principais itens a serem observados na análise de projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Ademais, elaborou-se um estudo dos erros mais frequentes e de maior repercussão financeira encontrada nos projetos acerca do tema, associando-os aos problemas por eles gerados nas fases de contratação e de execução das obras.

No trabalho indica-se uma bibliografia básica, de forma a facilitar o acesso do Auditor aos elementos técnicos

necessários a uma análise em nível mais aprofundado, nos casos em que isso se faça necessário.

3. METODOLOGIA

Para a obtenção dos objetivos acima propostos foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- Estudo da Legislação, procurando identificar os elementos legais que regem o projeto básico;
- Pesquisa no âmbito do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco dos projetos e das obras de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que foram alvos de análise nos últimos cinco anos;
- Estudo da literatura técnica selecionada, e de projetos de boa qualidade, visando a identificação dos elementos essenciais em projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Análise das informações levantadas visando identificar os problemas ocorridos nas execuções de obras provocadas por deficiências nos projetos básicos e;
- Pesquisa em bibliotecas e livrarias especializadas, tentando identificar os livros técnicos que melhor se enquadrem na proposta de disponibilizar elementos técnicos no nível exigido para a análise de auditoria.

4. O PROJETO BÁSICO

4.1 Lei e Comentários

O projeto básico é elemento indispensável na execução de obras e serviços de engenharia. A Lei

de Licitações destacou essa importância, tornando sua existência imprescindível à contratação de obras públicas. Esse enfoque é explicitado principalmente nos seguintes artigos:

“Art. 6º. IX - Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

Art. 7º § 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;

II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

Art. 40, § 2º Constituem anexos do edital, dele fazendo parte integrante:

I - o projeto básico e/ou executivo, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos;

II - demonstrativo do orçamento estimado em planilhas de quantitativos e custos unitários;

...

IV - as especificações complementares e as normas de execução pertinentes à licitação."

A finalidade do projeto básico é precisar e descrever, com nível de exatidão, a obra ou o serviço de engenharia que será executado, definindo, obrigatoriamente, os métodos e o prazo de execução das obras e serviços de modo a garantir a lisura do procedimento licitatório na contratação do objeto mais

adequado às necessidades da Entidade, em termos qualitativos e quantitativos, bem como a homogeneização, a objetividade e a igualdade de tratamento às propostas.

Um projeto básico bem elaborado minimiza a possibilidade de haver reajustes contratuais indevidos ou superiores aos limites previstos na Lei n.º 8.666/93, alterações em quantitativos de itens contratados e modificações nas soluções técnicas, que podem trazer danos ao erário.

Neste contexto, a análise de projetos contribui de forma incisiva para o atendimento aos pré-requisitos de qualidade nos projetos básicos.

4.2 Itens Componentes

4.2.1 Principais

Devem compor o projeto básico, além de outros itens específicos de cada área, os seguintes elementos:

- Memorial descritivo

O memorial descritivo destina-se a definir, de modo claro e preciso, todas as obras/serviços, materiais e processos construtivos utilizados na execução do empreendimento, estabelecendo bases seguras para a elaboração e análise dos orçamentos. Todas as unidades componentes devem ser descritas de forma sucinta.

O memorial deverá conter também peças gráficas com a localização da localidade em relação à região, e do empreendimento em relação à malha urbana. Devem ser elaborados croquis ou

esquemas gráficos que possibilitem uma visão geral do empreendimento.

- Memória de Cálculo

Na memória de cálculo deve constar o resumo de todos os cálculos e estudos utilizados para atingir os resultados apresentados no Memorial descritivo. Todas as fórmulas utilizadas devem ser apresentadas sob suas formas literais, esclarecendo se o significado de cada letra ou valor numérico adotado. As fontes de referência devem ser sempre citadas.

- Especificações técnicas

As especificações devem ser claras e objetivas, contendo todos os elementos necessários à caracterização dos serviços, materiais e equipamentos a serem utilizados na obra.

- Orçamentos detalhados das obras/serviços

O orçamento deverá ser constituído pela relação de quantidades dos serviços a serem executados, mão-de-obra, materiais e equipamentos empregados, com os respectivos preços unitários, subtotais e total final. Os orçamentos devem ser apresentados divididos por unidades componentes do empreendimento.

- Cronograma físico-financeiro

O cronograma deverá espelhar o ritmo desejado e possível para a obra, compatível com a disponibilidade orçamentária.

- Levantamento planialtimétrico.

Deverá conter curvas de níveis de metro em metro, referidas à RN oficial, com indicação de todos os elementos naturais, de forma a permitir a exata caracterização da área.

- Peças gráficas

Deverão conter, em escalas adequadas e recomendadas pelas normas, todos os elementos e detalhes necessários à execução da obra.

No caso de intervenções em núcleos urbanos é importante a apresentação de planta da área urbana, em escala compatível para uma perfeita visualização, indicando: a área de intervenção; sistema viário principal; acessos; zonas de ocupação prioritárias e tendências de expansão urbana. Na área de abrangência do empreendimento, a infraestrutura existente (vias pavimentadas, redes de água, energia elétrica, iluminação pública, esgotamento sanitário, etc.).

- Anexos

Nos anexos deverão ser inseridas as documentações e estudos complementares. Poderão compor os anexos os mais diversos elementos, dos quais podemos destacar: Estudos de impacto ambiental e sócio-econômico; Relatórios de sondagens; Análises físico-químicas e bacteriológicas; Memorial fotográfico; ART; Leis e decretos; Licenças e autorizações; etc. Alguns dos estudos podem ser apresentados em volumes independentes.

4.2.2 Específicos

Os elementos anteriormente citados são componentes essenciais de qualquer projeto de infra-estrutura urbana. Para os casos específicos de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário temos outros elementos importantes e imprescindíveis, os quais são relatados a seguir:

4.2.2.1 Abastecimento de água

- Descrição geral do sistema existente e correlação com o sistema projetado;

- Estudo de consumo e demanda, e, se for o caso, estudo do crescimento populacional;
- Mapeamento da rede existente, no que se relaciona com a projetada;
- Definição dos parâmetros;
- Planilhas de cálculo de vazão e pressão;
- Planilha contendo comprimento dos trechos nó a nó com cálculos de volumes;
- Quadro de conexões e peças especiais constituintes de cada nó, no caso de projetos de redes distribuidoras;
- Especificações técnicas de materiais e serviços específicas para obras de abastecimento de água, atualizadas, e em conformidade com as normas técnicas vigentes;
- Orçamentos apresentando separadamente materiais e equipamentos hidráulicos, e obras civis e serviços em geral. Na relação dos materiais devem constar apenas aqueles que não entram na composição de custo das obras civis;
- Os projetos de ampliação de sistemas de abastecimento de água deverão conter informações sobre as perdas no sistema, os tipos de tratamento adotados e qual a forma de interligação do sistema proposto com o existente;
- O manancial abastecedor de água deverá estar previamente definido quando da apresentação dos projetos. No caso de captação subterrânea deverão constar testes de vazão do poço, e ser previsto tratamento adequado, se for o caso. No caso de captação de água de superfície o projeto deverá apresentar estudos hidrológicos e de qualidade de água do manancial escolhido;
- A produção “per capita” usualmente adotada é de 80 a 120 l/hab. dia, com os seguintes coeficientes:

K1 = 1,2 - dia de maior consumo

K2 = 1,5 - hora de maior consumo

Quaisquer valores diferentes desses devem ser precedidos de justificativas técnicas, ou estudos de campo e;

- Nos sistemas com fornecimento de água da rede existente, o ponto de tomada, a pressão disponível para o projeto, a vazão e o cadastro do local de tomada deverão ser fornecidos pelo Órgão operador do sistema, que se baseará no sistema existente e na medição direta da pressão e vazão disponível.

4.2.2.2 Esgotamento sanitário

- Descrição geral do sistema existente no entorno e correlação com o projetado;
- Estudo de consumo e demanda, e, se for o caso, estudo do crescimento populacional;
- Definição dos parâmetros;
- Mapeamento da rede existente, no que se relaciona com a projetada;
- Projeto da intervenção proposta, justificando e detalhando a solução adotada para o destino final dos efluentes;
- Dimensionamento da rede;
- Planta contendo lay-out da rede;
- Perfis longitudinais das redes PV a PV;
- Detalhes dos poços de visita e ligações domiciliares;
- Especificações técnicas de materiais e serviços específicas para obras de esgotamento sanitário,

atualizadas, e em conformidade com as normas técnicas vigentes;

- Os orçamentos devem apresentar separadamente materiais e equipamentos hidráulicos e obras civis e serviços em geral. Na relação dos materiais deve constar apenas aqueles que não entram na composição de custo das obras civis;

- Os projetos de ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário deverão informar como as obras previstas se inserem dentro do sistema existente na cidade, qual o destino final dos efluentes atualmente produzidos e as formas de tratamento adotadas;

- As características do efluente produzido, assim como o seu destino final, deverão estar claramente apresentadas no projeto; Deverão ser obedecidas as Normas da Resolução nº 020 - CONAMA, de 18.06.86;

- O “per capita” de produção de água deverá variar entre 80 e 120 l/hab.dia. Para o dimensionamento da rede coletora deverão ser considerados os seguintes coeficientes;

$K_0 = 0,8$ - reversão água/esgoto

$K_1 = 1,2$ - dia de maior consumo

$K_2 = 1,5$ - hora de maior consumo

Quaisquer valores diferentes desses devem ser precedidos de justificativas técnicas, ou estudos de campo e;

- No caso das redes interligarem com o sistema já existente, os dados destas devem ser fornecidos pela concessionária local.

4.2.3 Complementares

Além dos elementos acima citados, em muitas situações, nos projetos de saneamento básico, é

necessário a elaboração de projetos complementares, dentre os quais podemos destacar:

- **Arquitetura**, contendo: planta de situação das edificações; plantas baixas; cortes (transversais e longitudinais) e fachadas; detalhes arquitetônicos e de acabamento.
- **Estrutura**, com: descrição das soluções adotadas a nível estrutural, inclusive as soluções de fundações; projeto estrutural (plantas); quantitativos de materiais.
- **Instalações elétricas**, incluindo: distribuição de força e luz e as respectivas tabelas contendo a capacidade dos circuitos; especificações.
- **Instalações hidrossanitárias**, onde deve constar: representação da rede de água potável e esgoto sanitário; esquema isométrico; especificações. No caso de utilização de fossas sépticas/sumidouros, apresentar projeto completo, teste de absorção do solo e indicação do nível do lençol freático

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Principais erros detectados e os problemas por eles gerados

5.1.1 Fase de Concepção

As falhas ocorridas nessa fase geralmente não levam a dificuldades durante a execução dos contratos, porém são as de mais difícil resolução, pois levam à elaboração de projetos completamente errados ou inadequados. Os erros dessa fase acarretam normalmente em problemas de eficácia e economicidade.

Inexistência de adequado estudo populacional – A ausência de estudo populacional, ou um estudo mal elaborado normalmente não acarreta problemas na etapa de execução das obras. Não obstante, durante a etapa de operação a ausência de um adequado estudo tende a gerar problemas de sub ou superdimensionamento dos sistemas. No primeiro caso (subdimensionamento) constata-se a quebra do princípio da eficácia (não alcance dos benefícios desejados), e no segundo (superdimensionamento), a quebra do princípio da economicidade (desperdício de recursos em bens que não serão plenamente utilizados). Observa-se com mais frequência essa falha na concepção de projetos que não atingem todo o centro urbano, ou seja, naqueles direcionados a vilas e distritos, pois nesses casos tem-se dificuldades adicionais de obtenção de dados populacionais, tornando trabalhoso e oneroso o estudo.

Falta de estudo detalhado sobre consumo e demanda – Como no caso anterior esse problema não acarreta problemas na etapa de execução das obras. Os problemas de eficácia e economicidade, normalmente gerados por essa falha, são detectados na etapa de operação do sistema. Em parte a falha é minimizada com a adoção de parâmetros normatizados e/ou estabelecidos pelas concessionárias estaduais. Porém em muitos casos, principalmente no Nordeste, onde temos grandes áreas sujeitas a restrições na oferta de água, esses parâmetros fogem da realidade específica do local de implantação do projeto.

Falha no diagnóstico dos sistemas existentes – Problema com potencial para gerar

grandes dificuldades quando da etapa de execução das obras. Ocorre principalmente em projetos de ampliação ou recuperação de sistemas. A falta de registros das obras de manutenção e de pequenas ampliações, e a ausência de registros “como construído” (“as built”), são os grandes fomentadores dessa falha, pois elevam os custos dos trabalhos de campo para os diagnósticos dos sistemas. Em muitos projetos esse trabalho de campo não é realizado, ou seja, o projetista de detém apenas na documentação existente (projetos, relatórios operacionais, etc.).

5.1.2 Fase de Desenvolvimento

Falta de pesquisa sobre outras intervenções propostas para a mesma área – Capítulo muitas vezes esquecido quando da elaboração da concepção do projeto. Sua ausência pode gerar os mais variados problemas nas fases de orçamento e execução. O trabalho torna-se difícil devido a descentralização das fontes de informação acerca dos investimentos públicos. Além de termos três esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal) investindo em infraestrutura, dentro de cada uma delas podemos encontrar várias unidades gestoras atuando na área. Ex.: Traçado de uma adutora da companhia de saneamento estadual cruzando o de uma estrada que irá ser construída pelo Governo Federal (SAA Vitória); Construção de uma barragem cuja bacia hidráulica engloba a área de um assentamento agrícola implantado pelo INCRA.

Falta de estudo das interferências – No Brasil, por falta de memória gráfica, o estudo das interferências tornou-se um item difícil

e oneroso na elaboração de projetos. Como consequência, em muitos casos, esse estudo não é elaborado, ou é executado de forma superficial. Esse fato gera enormes problemas durante a execução das obras, principalmente redes de distribuição de água e coletoras de esgotos implantados na malha urbana. No caso dos esgotos, o problema é mais grave, pois, devido ao regime de escoamento (gravidade), torna-se muito complicado o desvio da tubulação, gerando um aprofundamento na rede, aumentando os quantitativos de escavação.

Falta de análise dos conflitos de uso das águas – Análise que tem se tornado importante nos últimos anos, principalmente devido a escassez dos recursos hídricos. É ainda um item raro nos projetos de saneamento, especialmente nos de médio porte, porém a sua ausência vem, cada vez mais, gerando problemas na fase de implantação.

Levantamentos topográficos insuficientes – Um levantamento topográfico insuficiente ou incorreto gera erros gravíssimos, pois induz o projetista a uma seqüência de decisões e concepções baseada em informações erradas. As falhas só serão detectadas durante a execução da obra, ou somente no início da operação do sistema. Normalmente esse tipo de falha gera prejuízos financeiros elevados.

Ausência de projetos complementares – Uma grande fonte de erros causadores de danos financeiros é a ausência de projetos complementares. Em várias obras pesquisadas foi detectada a ausência dos mais variados projetos complementares,

Como exemplo podemos elencar os seguintes projetos: energização de unidades; fundações; urbanização de estações de tratamento; instalações elétricas e hidráulicas; proteção catódica; rebaixamento do lençol freático; escoramento; travessias; etc.. A ausência desses projetos leva ao estabelecimento de preços fechados (verbas) para os itens, e, na maioria das vezes, esses se mostram inadequados.

5.1.3 Fase de elaboração do orçamento

Historicamente os projetista em geral, e especificamente os de saneamento, não dão muita atenção a esse capítulo dos projetos, porém nesse ponto ocorrem os principais problemas que geram dificuldades na execução dos contratos, que são a dor de cabeça dos administradores públicos e do auditores de obras. Nesse capítulo normalmente vão ser explicitadas, na forma de números, as deficiências encontradas em outras etapas do projeto. A maioria dos projetistas não conhece as recomendações e as limitações impostas pela legislação, principalmente às contidas na Lei 8.666/93. Muitas vezes essa fase do projeto é delegada a profissionais especializados em orçamento, mas com poucos conhecimentos de saneamento.

Falta de estudo detalhado nas condições físicas das áreas onde serão executadas as obras - Essa falha pode gerar erros nos mais diversos itens do orçamento, desde a instalação e manutenção do canteiro até a sinalização da obra. Durante a fase de concepção o projetista normalmente não detalha as condições físicas gerais das áreas de implantação das obras. Pontos como: área para construção do canteiro de obras; levantamento dos tipos de pavimentos a serem demolidos; tráfego nas ruas; nível do lençol freático e permeabilidade do terreno; etc., não são levantados e/ou previamente definidos, dificultando o trabalho de orçamentação.

Falta ou insuficiência de sondagens - Falha recorrente em praticamente todos os projetos analisados. Gera grandes discrepâncias entre os valores previstos e os efetivamente necessários

à execução. Usualmente os projetistas não fazem sondagens, ou fazem-nas em pequena quantidade. Para alguns serviços os orçamentos são elaborados tendo como base em meras estimativas. O reflexo da falha se dá principalmente no aumento exagerado do volume de escavação em material de 3ª categoria, no caso de redes, adutoras e emissários, e na alteração da solução de fundação, nos casos de reservatórios, elevatórias e estações de tratamento.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Papéis de Trabalho

Visando o aprimoramento dos procedimentos de análise de projetos de saneamento, baseado nos elementos pesquisados, foram desenvolvidas propostas de papéis de trabalho, as quais, sob o nome de “LISTA DE CONFERÊNCIA”, para “Abastecimento de Água” e “Esgotamento Sanitário”, encontram-se em anexo apresentadas.

Assim como toda proposta, a apresentada deve ser desenvolvida e aprimorada, principalmente a partir da efetiva utilização dos papéis de trabalho como ferramenta de apoio à análise de projetos.

6.2 biblioteca de apoio à análise de projetos de saneamento básico

A relação de livros e normas apresentada visa apenas dar uma pequena colaboração aos técnicos encarregados da montagem de bibliotecas de apoio, tendo um caráter eminentemente sugestivo. A coletânea foi dividida em duas listas, a primeira contendo os livros e normas voltados a uma análise inicial, com abordagem superficial. A segunda sugere volumes direcionados a uma análise aprofundada de elementos específicos.

6.2.1 Análise inicial

NORMAS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

NBR – 12.211 (1992) – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento d'água

NBR – 9.648 (1986) – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário Resolução nº 020 - CONAMA, de 18.06.86

Normas técnicas do Órgão Estadual responsável pela gestão do meio-ambiente. LIVROS

Manual de Hidráulica (Recomendação para o livro do Prof. Azevedo Neto)

Manual de Saneamento – FNS – Ministério da Saúde

Introdução à Engenharia Ambiental – Suetônio Mota (ABES)

Sistemas de Esgotos Sanitários – diversos autores – CETESB

Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento dos Esgoto – Marcos Von Sperling (UFMG)

6.2.2 Análise detalhada

NORMAS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

NBR-14486 (2000) – Sistemas enterrados para condução de esgoto

sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.

NBR-12.212 (1992) – Projeto de poço para captação de águas subterrâneas.

NBR-12.213 (1992) – Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.

NBR-12.214 (1992) – Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.

NBR-12.215 (1992) – Projeto de adutora de água para abastecimento público.

NBR-12.216 (1992) – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.

NBR-9.649 (1986) – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

NBR-12.207 (1992) – Projeto de interceptores de esgoto sanitário.

NBR-12.208 (1992) – Projeto de estação elevatória de esgoto sanitário.

NBR-12.209 (1992) – Projeto de estação de tratamento de esgoto sanitário.

LIVROS

Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada – Azevedo Neto, J.M.; Richter, C. A. (Ed. Edgard Bleicher Ltda)

Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Vol 2, 3, 4 e 5 (DESA/UFMG)

Sistemas Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários – Experiência Brasileira – Cícero Onofre de Andrade Neto – ABES

Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário – Pedro Além Sobrinho & Milton Tomoyuki (ABES)

BIBLIOGRAFIA

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2002). O Saneamento no Brasil do ano 2000. **Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. Ano XI, Nº 22.

MENDES, R. G. **Lei de licitações e contratos anotada**. 4.ed. Porto Alegre: Síntese, 2002.

PEREIRA, J. T. **Comentários à lei de licitações e contratações da administração pública**. 5.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.211**: estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento d'água. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.648**: estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

BRASIL. Conama. Resolução n.º 020, de 18 junho de 1986. Dispõe sobre a classificação e uso das águas doces, salobras e salinas e o enquadramento dos corpos d'água. Cria instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas.

ANEXO

LISTA DE CONFERÊNCIA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ORGÃO: _____ EXERCÍCIO: _____
PROJETO: _____

1 – ANÁLISE PRELIMINAR

(Análise dos componentes do projeto)

1.1 – Índice	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.2 – Memória descritiva	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.3 – Memória de Cálculo	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.4 – Especificações	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.5 – Relação dos materiais	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.6 – Elementos gráficos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.7 – Anexos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente

Essa análise tem apenas a finalidade de constatar a existência dos elementos básicos de um projeto, para, se for o caso, solicitar o envio de documentação complementar. O campo insuficiente deve ser preenchido quando da constatação macro do não atendimento das exigências mínimas de cada item.

2 – ANÁLISE COMPLEMENTAR

(Análise de cada componente do projeto)

2.1 – Memória descritiva

2.1.1 -	Descrição da localidade	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.1.2 -	Parâmetros gerais do projeto	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.1.3 -	Estudo populacional	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.4 -	Concepção do sistema	☐ Existente	☐ Inexistente	
2.1.5 -	Análise do sistema atual	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.6 -	Esquemas gerais do sistema existente e do projetado	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.7 -	Descrição das unidades do sistema	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente

Obs.: _____

2.2 – Memória de cálculo

2.2.1 -	Parâmetros do projeto	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.2 -	Cálculo das vazões	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.3 -	Fórmulas apresentadas em sua forma literal	☐ Sim	☐ Não	☐ Parcialmente
2.2.4 -	Rede coletora			
2.2.4.1 -	Planilha de cálculo (dimensionamento hidráulico)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.2.4.2 -	Quadro resumo das áreas, extensões e vazões por bacia de esgotamento	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.2.5 -	Estações elevatórias			
2.2.5.1 -	Dimensionamento dos dispositivos de proteção e segurança (grade de barras, caixa de areia, etc.)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.5.2 -	Dimensionamento do poço de sucção	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.5.3 -	Dimensionamento dos conjuntos elevatórios	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.5.4 -	Estudo hidráulico do sistema de recalque	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.6 -	Emissários			
2.2.6.1 -	Dimensionamento do emissário	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.6.2 -	Dimensionamento dos blocos de ancoragem	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7 -	Tratamento			
2.2.7.1 -	Dimensionamento das unidades de tratamento	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7.2 -	Dimensionamento dos órgãos auxiliares e tubulações de ligação entre as unidades	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7.3 -	Determinação do perfil hidráulico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7.4 -	Caracterização do corpo receptor	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

Obs.: _____

2.3 - Especificações técnicas

2.3.1 -	Descrição detalhada de todos os serviços a serem executados	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.3.2 -	Especificações dos materiais e equipamentos utilizados	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária
2.3.3 -	Especificações dos serviços de construção civil	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.3.4 -	Especificações específicas referentes ao assentamento de rede coletora, emissários e poços de visita.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.3.5 -	Especificações específicas referentes a montagem eletro-mecânica.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias

Obs.: _____

2.4 - Orçamentos

2.4.1 -	Detalhados de todos os serviços a serem executados	☐ Sim	☐ Não	
2.4.2 -	Agrupados por unidades do sistema	☐ Sim	☐ Não	
2.4.3 -	Apresentam separação entre os itens de serviço de construção civil e materiais/equipamentos	☐ Sim	☐ Não	
2.4.4 -	Unidades coerentes e adequadas	☐ Sim	☐ Não	
2.4.5 -	Quantitativos compatíveis	☐ Sim	☐ Não	
2.4.6 -	Preços compatíveis	☐ Sim	☐ Não	

Obs.: _____

2.5 - Peças Gráficas

2.5.1 -	Planta plani-altimétrica	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária
2.5.2 -	Planta da rede coletora	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária
2.5.3 -	Plantas de todas as unidades previstas (EE, ETE, etc.)	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.5.4 -	Plantas dos poços de visita, caixas coletoras, ligações domiciliares, etc.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias

2.5.5 -	Escala adequada	☐ Sim	☐ Não	
2.5.6 -	Carimbo contendo todas as informações necessárias	☐ Sim	☐ Não	☐ Insuficiente
2.5.7 -	Legendas claras e elucidativas	☐ Sim	☐ Não	☐ Insuficiente

Obs.: _____

2.6 - Anexos

2.6.1 -	Relatórios de sondagens	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2 -	Estudos complementares;			
2.6.2.1 -	Impacto ambiental (EIA/RIMA)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.2 -	Sócio-econômico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.3 -	Otimização	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.4 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.3 -	Análises físico-químicas e bacteriológicas	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.4 -	Anotação de responsabilidade técnica (ART)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.5 -	Licenças e autorizações	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.7 -	Memorial fotográfico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.8 -	Leis e decretos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.9 -	Escrituras	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.10 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

2.7 - Projetos complementares

2.7.1 -	Arquitetônico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.2 -	Estrutural;	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.3 -	Elétrico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.4 -	Hidrossanitário	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.5 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

LISTA DE CONFERÊNCIA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ORGÃO: _____ EXERCÍCIO: _____
PROJETO: _____

1 - ANÁLISE PRELIMINAR

(Análise dos componentes do projeto)

1.1 - Índice	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.2 - Memória descritiva	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.3 - Memória de Cálculo	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.4 - Especificações	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.5 - Relação dos materiais	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.6 - Elementos gráficos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
1.7 - Anexos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente

Essa análise tem apenas a finalidade de constatar a existência dos elementos básicos de um projeto, para, se for o caso, solicitar o envio de documentação complementar. O campo insuficiente deve ser preenchido quando da constatação macro do não atendimento das exigências mínimas de cada item.

2 - ANÁLISE COMPLEMENTAR

(Análise de cada componente do projeto)

2.1 - Memória descritiva

2.1.1 -	Descrição da localidade	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.1.2 -	Parâmetros gerais do projeto	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.1.3 -	Estudo populacional	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.4 -	Concepção do sistema	☐ Existente	☐ Inexistente	
2.1.5 -	Análise do sistema atual	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.6 -	Esquemas gerais do sistema existente e do projetado	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.1.7 -	Descrição das unidades do sistema	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente

Obs.: _____

2.2 – Memória de cálculo

2.2.1 -	Parâmetros do projeto	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.2 -	Cálculo das vazões	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.3 -	Fórmulas apresentadas em sua forma literal	☐ Sim	☐ Não	☐ Parcialmente
2.2.4 -	Rede de distribuição			
2.2.4.1 -	Planilha de cálculo (dimensionamento hidráulico)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.2.4.2 -	Quadro resumo das áreas, extensões e vazões	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.2.5 -	Estações elevatórias			
2.2.5.1 -	Dimensionamento dos dispositivos de proteção e segurança (válvulas, tanques de alívio, etc.)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.5.2 -	Dimensionamento dos conjuntos elevatórios	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.5.3 -	Estudo hidráulico do sistema de recalque	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.6 -	Adutoras			
2.2.6.1 -	Dimensionamento das adutoras	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.6.2 -	Dimensionamento dos blocos de ancoragem	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7 -	Tratamento			
2.2.7.1 -	Dimensionamento das unidades de tratamento	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7.2 -	Dimensionamento dos órgãos auxiliares e tubulações de ligação entre as unidades	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.7.3 -	Determinação do perfil hidráulico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8 -	Produção			
2.2.8.1 -	Superficial			
2.2.8.1.1	Identificação do corpo d'água produtor	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8.1.2	Estudo hidroológico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8.1.3	Estudo de vazão	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8.1.4	Caracterização da água	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8.2 -	Subterrâneo			
2.2.8.2.1	Estudo hidrogeológico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.2.8.2.2	Teste de vazão (caso já exista o poço)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

2.2.8.2.3	Caracterização da água (caso já exista o poço)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
-----------	--	------------------------------------	--------------------------------------	---

Obs.: _____

2.3 - Especificações técnicas

2.3.1 -	Descrição detalhadas de todos os serviços a serem executados	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Insuficiente
2.3.2 -	Especificações dos materiais e equipamentos utilizados	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária
2.3.3 -	Especificações dos serviços de construção civil	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.3.4 -	Especificações específicas referentes ao assentamento de rede de distribuição, adutores e estações elevatórias.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.3.5 -	Especificações específicas referentes a montagem eletro-mecânica.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias

Obs.: _____

2.4 - Orçamentos

2.4.1 -	Detalhados de todos os serviços a serem executados	☐ Sim	☐ Não	
2.4.2 -	Agrupados por unidades do sistema	☐ Sim	☐ Não	
2.4.3 -	Apresentam separação entre os itens de serviço de construção civil e materiais/equipamentos	☐ Sim	☐ Não	
2.4.4 -	Unidades coerentes e adequadas	☐ Sim	☐ Não	
2.4.5 -	Quantitativos compatíveis	☐ Sim	☐ Não	
2.4.6 -	Preços compatíveis	☐ Sim	☐ Não	

Obs.: _____

2.5 - Peças Gráficas

2.5.1 -	Planta plani-altimétrica	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária
2.5.2 -	Planta da rede distribuidora	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessária

2.5.3 -	Plantas de todas as unidades previstas (EE, ETA, etc.)	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.5.4 -	Plantas com detalhes das caixas de controle e manobra, ligações domiciliares, etc.	☐ Existentes	☐ Inexistentes	☐ Não necessárias
2.5.5 -	Escalas adequadas	☐ Sim	☐ Não	
2.5.6 -	Carimbo contendo todas as informações necessárias	☐ Sim	☐ Não	☐ Insuficiente
2.5.7 -	Legendas claras e elucidativas	☐ Sim	☐ Não	☐ Insuficiente

Obs.:

2.6 – Anexos

2.6.1 -	Relatórios de sondagens	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2 -	Estudos complementares,			
2.6.2.1 -	Impacto ambiental (EIA/RIMA)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.2 -	Sócio-econômico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.3 -	Otimização	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.2.4 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.3 -	Análises físico-químicas e bacteriológicas	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.4 -	Anotação de responsabilidade técnica (ART)	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.5 -	Licenças e autorizações	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.7 -	Memorial fotográfico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.8 -	Leis e decretos	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.9 -	Escrituras	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.6.10 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

2.7 – Projetos complementares

2.7.1 -	Arquitetônico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.2 -	Estrutural;	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.3 -	Elétrico	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.4 -	Hidrossanitário	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário
2.7.5 -	Outros:	☐ Existente	☐ Inexistente	☐ Não necessário

Temática
ORÇAMENTAÇÃO

XIII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Porto Alegre - RS - 2010

BDI REFERENCIAL COM BASE NO PORTE E LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Alan de Oliveira Lopes/PF

alan.aol@dpf.gov.br

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo apresentar à comunidade técnico-científica considerações sobre problemas causados pela ausência de referenciais oficiais para as despesas indiretas em contratações de obras e serviços de engenharia. Os problemas identificados são descritos e ao final é proposta uma abordagem simplificada para definição de taxa de BDI referencial, levando-se em consideração o porte do empreendimento e a sua distância do centro urbano mais próximo com meios de produção disponível. Com isso pretende-se oferecer uma ferramenta que minimizará a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço da taxa de BDI e ainda racionalizar a elaboração do orçamento de licitações de obras públicas com fito de aperfeiçoar as tarefas de fiscalização contratual e posterior controle e investigação dos procedimentos adotados.

Palavras-chave: BDI, orçamento, superfaturamento, sobrepreço, economicidade

1. INTRODUÇÃO

O papel de regulamentador das referências de preço nas licitações de obras públicas, na ausência de regulamentação por parte do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG, tem cabido ao Congresso Nacional, que tem se apoiado nos acórdãos e relatórios de auditoria do Tribunal de Contas da União – TCU. Todavia, com relação à definição do referencial para taxa de BDI ainda existe a necessidade de maior orientação aos órgãos públicos, alguns extremamente carentes em termos de equipe técnica especializada. No art. 127 da última Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO de 2011 (Lei nº 12.309, de 09 de agosto de 2010) foi estabelecido o seguinte:

“§ 7o O preço de referência das obras e serviços de engenharia será aquele resultante da composição do custo unitário direto do sistema utilizado, acrescido do percentual de Benefícios e Despesas Indiretas – BDI, evidenciando em sua composição, no mínimo:

I - taxa de rateio da administração central;

II - percentuais de tributos incidentes sobre o preço do serviço, excluídos aqueles de natureza direta e personalística que oneram o contratado;

III - taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento; e

IV - taxa de lucro.”

De fato, houve um avanço no trato da matéria, mas ainda alguém de suprir as necessidades de um orçamentista. Na tentativa de suprir essa carência o Serviço de Perícias de Engenharia – SEPEMA do Instituto Nacional de Criminalística – INC da Polícia Federal – PF, elaborou um modelo matemático, que possibilita ajustar parâmetros componentes da taxa de BDI basicamente em função de 4 variáveis: porte do empreendimento, localização em relação a centros urbanos, valor corrente da taxa SELIC e percentual do Imposto Sobre Serviços – ISS conforme legislação municipal.

Como todo modelo matemático¹, o apresentado no presente trabalho visa expressar a realidade de forma simplificada. Um modelo matemático é elegante e prático quando consegue ter razoável precisão e evita a tentação da inserção de todas as variáveis conhecidas e imagináveis.

O presente texto, por concisão, não fará uma revisão bibliográfica sobre BDI nem discorrerá exaustivamente por cada um dos motivos que levaram a configuração do modelo aqui apresentado. Apenas se pretende oferecer uma ferramenta prática à comunidade técnico-científica, que envolve todos os profissionais que lidam com a orçamentação de obras públicas, desde os que atuam na sua concepção até os que trabalham em eventuais investigações ou tomadas de contas especiais. A expectativa é que com o uso o modelo possa ser dia-a-dia aperfeiçoado, visando mitigar os conflitos administrativos e judiciais em torno dessa matéria.

2. MOTIVAÇÕES PARA A PROPOSTA DE TAXA DE BDI REFERENCIAL

É atribuição do SEPEMA² orientar o corpo de Peritos Criminais Federais da Polícia Federal, por meio de padronizações de procedimentos e quaisquer tipos de orientação metodológica. A atual Orientação Técnica nº. 001-DITEC³, de 10 de março de 2010, estabelece, no seu art. 17, que o órgão central da Criminalística divulgue a taxa de BDI para a devida compatibilização da referência adotada, transcreve-se:

“§ 4o. A compatibilização deve contemplar o BDI, que deve ser:

(...) III – de 30%, ou outro percentual divulgado pelo órgão central da Criminalística responsável pelas perícias de engenharia legal, nos casos omissos; ou

IV – percentual tecnicamente calculado pelo Perito Criminal Federal.”

¹ Um modelo matemático é uma representação ou interpretação simplificada da realidade, ou uma interpretação de um fragmento de um sistema, segundo uma estrutura de conceitos mentais ou experimentais. – Fonte: Wikipédia, acessado em 01º/10/2010.

² PORTARIA nº 1.300, de 04 de setembro de 2003 do Ministério da Justiça e IN 013/2005-DG/DPF (BS 113, de 16.06.05).

³ Orientação Técnica nº. 001-DITEC, Dispõe sobre a padronização de procedimentos e exames para cálculo do dano ao erário em obras e serviços de engenharia no âmbito da perícia de Engenharia Legal (Engenharia Civil).

Um dos focos do presente trabalho está na necessidade de racionalizar os recursos materiais e humanos necessários à orçamentação, licitação, contratação, fiscalização, controle e eventual perícia de obras públicas. Tendo em vista a carência de diversos órgãos das esferas federal, estadual, municipal, com relação à existência de corpo técnico especializado.

As referências de maior destaque atualmente, Portaria nº 1.186/2009-DNIT e Acórdão nº 325/2007 – Plenário/TCU, foram base inicial para o modelo matemático, mas o processo de modelagem resgatou o fato de que as taxas de BDI históricas, nos anos 90, incluíam as despesas de Administração local, Mobilização/desmobilização e implantação do canteiro de obras, e situavam-se na faixa de 20% a 30%.

O maior conhecimento da realidade, com base nas informações obtidas de documentos físicos e eletrônicos durante investigações da Polícia Federal – PF e os recentes laudos periciais criminais produzidos relativos a obras de grande porte, permitiram a modelagem para definição da taxa de BDI referencial com base em algumas variáveis. A primeira premissa foi que os orçamentos devem ser ajustados de acordo com o porte da obra, observando inclusive determinação legal da Lei nº 8.666/93, a ser transcrita:

“Art. 23. As modalidades de licitação a que se referem os incisos I a III do artigo anterior serão determinadas em função dos seguintes limites, tendo em vista o valor estimado da contratação:

*(...) As obras, serviços e compras efetuadas pela Administração serão divididas em tantas parcelas quantas se comprovarem técnica e economicamente viáveis, procedendo-se à licitação com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à **ampliação da competitividade sem perda da economia de escala.**”- Grifo nosso.*

Igualmente norteador foi considerar que, preferencialmente, na planilha de custos diretos somente devem constar itens (serviços) que sejam

expressos por unidades de medição físicas (m, m², m³, kg, km e unidade ou conjunto – e suas combinações e subdivisões) e que possam ser aferidas diretamente no projeto básico ou executivo, por exames de campo durante a execução da obra e no seu controle e perícia posteriores, objetivando a agregação de valor ao empreendimento.

No início da aplicação de engenharia de custos para a produção de laudos periciais, década de 90, a Criminalística da Polícia Federal optava por homologar as taxas de BDI apresentadas ou embutidas nos contratos investigados. Todavia, vários questionamentos foram encaminhados à Criminalística sobre a ocorrência de taxas de BDI abusivas, especialmente em grandes empreendimentos. Nessas análises foi constatada a ocorrência recente, nesta primeira década do século XXI, de taxas de BDI oficiais da ordem de 35% a 50%, ao se somar a taxa de BDI declarada às despesas de Administração Local e Mobilização/desmobilização incluídas na planilha de custos diretos.

Foi considerado que o detalhamento das despesas de Administração Local na planilha de custos diretos pode influenciar na liberdade administrativa das contratadas ao estipular a quantidade mínima de engenheiros, mestres-de-obras, topógrafos, técnicos de segurança, dentre outros. Além de incentivar que a contratada instale grande parte da sua administração central dentro dos grandes canteiros de obras. Logo, é proposta a sua inclusão na taxa de BDI com base nos modelos vigentes ajustados pela experiência adquirida nos últimos anos.

O modelo simplificado aqui proposto também visa mitigar as

dificuldades metodológicas⁴ impostas pelas novas referências para a definição analítica das despesas com Administração local e Mobilização/desmobilização, que aumentamos custos com orçamentista e o tempo para conclusão de análises, havendo ainda grande chance de dissociação da realidade. Também foi levado em consideração o fato que as despesas com Administração local podem ser efetivamente infladas por imposições contratuais, como a contratação de um número maior de engenheiros do que o realmente necessário.

Por fim o presente modelo quer chamar a atenção para a necessidade de se focar as atividades de orçamentação, licitação, contratação, fiscalização, controle e eventual perícia de obras públicas, em aspectos relativos ao superdimensionamento, subdimensionamento, má qualidade, falta de funcionalidade e a real necessidade do empreendimento, evitando à alocação de esforços de fiscalização em itens que não agregam valor ao empreendimento. Ressalta-se a importância de se focar as licitações e contratações nas exigências de capacidade financeira e na qualidade das garantias financeiras apresentadas.

2.1 Estrutura de BDI referencial

No intuito de apresentar uma proposta de taxa de BDI referencial de maior compreensão e assimilação foi utilizada estrutura semelhante às preconizadas pelo acórdão nº 325/07-Plenário-TCU e da portaria de nº 1.186/2009 do DNIT. Utilizando uma formulação clássica para o cálculo do BDI, que não é uma simples soma algébrica:

$$\text{BDI} = (\text{Despesas indiretas}) \times (\text{Despesas financeiras}) \times (\text{Lucro}) / (\text{Impostos})$$

Existe uma convergência de entendimentos, porém na ótica da Criminalística, o mais apropriado era que as despesas diretas fossem todos os

serviços prestados que deixassem evidências físicas de sua execução, logo poderiam ser auditados em qualquer tempo e sem a necessidade de pesadas análises documentais, que podem ser fraudadas. Por essa ótica as despesas indiretas são as demais despesas para completar o custo de reprodução da obra.

Historicamente as despesas de Mobilização/desmobilização, construção do canteiro de obras e Administração local já foram incorporados as taxas de BDI, que variavam de 20% a 30%. Todavia, com o passar dos anos a taxa de BDI começou a ser discretizada por parcelas (Lucro Bruto, Despesa financeira, Administração Central, etc) e foram sendo atribuídos arbitrariamente grandes percentuais para despesas como Administração Local e Mobilização/desmobilização, o que começou a elevar as taxas históricas de BDI.

Apesar da falta de consenso sobre o tema, alguns acórdãos do TCU, no intuito de garantir transparência e mitigar os pesados percentuais, foram determinando que as despesas de Implantação do Canteiro de Obras, Administração local e Mobilização/desmobilização fossem incorporadas ao custo direto. Com isso, a taxa “nominal” do BDI voltou a patamares históricos, porém o custo das obras continuou se elevando, principalmente nas obras de grande porte. Quando se simula a taxa de BDI como se essas despesas incluídas nas planilhas de custo direto retornassem ao BDI, as atuais taxas alcançam valores bem superiores às taxas históricas,

⁴ Ver método preconizado no Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO 3 (em consulta pública) - <http://www.dnit.gov.br/servicos/sicro-3-em-consulta-publica>.

valores que vão de 35% a 50%, mesmo para obras de grande porte.

O modelo simplificado proposto exigirá do orçamentista, como dado de entrada as seguintes variáveis:

a) Valor do custo direto (CD) – deve ser considerado o valor do custo direto obtido das composições de preços unitários, aqui tomados como referência orçamentos elaborados majoritariamente com serviços baseados nas composições e insumos do SINAPI (medianos) e SICRO (DNIT), ambos tidos como teto. O uso de outras referências pode tornar necessários ajustes nas curvas de interpolação propostas. Esse valor representará o porte da obra.

b) Localização da obra – deve ser considerada a distância rodoviária da obra ao centro urbano mais próximo com os meios produtivos disponíveis (o uso do Google Maps pode ajudar nessa tarefa). Foi considerada uma distância mínima de 50 km para o caso de obras dentro do centro urbano.

Essa distância serve de parâmetro para a despesa de Mobilização/desmobilização.

c) SELIC – aplicar taxa Selic corrente como referência para as despesas financeiras.

d) ISS – inserir valor da alíquota a ser realmente cobrada nas futuras faturas. No modelo proposto, a título ilustrativo, é apresentado ajuste da alíquota do ISS considerando que o custo da mão-de-obra corresponde a 30% do custo total.

O modelo considera o efeito do porte da obra em curvas que interpolam em escala logarítmica os limites atuais para carta convite, tomada de preços e concorrência (Lei nº 8.666/93). Nisso é feita a devida diferenciação da taxa de BDI de obras de pequeno, médio e grande porte, diminuindo as discrepâncias

e arbitrariedade no ajuste da taxa de BDI ao porte do empreendimento. Destaca-se que os estudos realizados até essa fase demonstraram que o tipo de obra se mostrou uma variável de menor significância que as demais apresentadas, razão pela qual ela não é utilizada. As despesas que variam com o porte da obra são a Administração local, Administração central (definida como 50% da local), lucro bruto declarado e Mobilização/desmobilização.

Quanto à taxa de lucro bruto declarado, essa está considerada como relativa a todas as demais despesas para composição do custo de reprodução do empreendimento, tais como IRPJ, CSSL, expectativa de inflação, etc. Ela foi batizada de declarada, pois a taxa de lucro real será apurada após a execução do empreendimento e dependerá do ajuste do custo direto a realidade.

Não se propõe inserir as despesas administrativas na planilha direta devido à complexidade para a sua estimativa e pelo fato de que as tentativas desse tipo de previsão têm se mostrado dissociadas da realidade, ou pior, a distorcendo. Isso porque as empresas têm formas de administrar e executar que justamente são um dos seus diferenciais com relação às concorrentes.

Se uma empresa está acostumada a fazer obras com dois engenheiros e o edital/planilha estima que cinco são o mínimo, ele terá que contratar cinco profissionais para atender o edital, inflacionando a obra e recebendo lucro sobre salários desnecessários.

Inseridas as variáveis, o modelo fornece um valor de referência para taxa de BDI para custos diretos com e sem encargos sociais complementares.

2.2 Mobilização e desmobilização

Os custos com Mobilização/desmobilização são constituídos por despesas incorridas para a preparação da infra-estrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato:

- Transporte, carga e descarga de materiais para a montagem do canteiro de obra. Montagem e desmontagem de equipamentos fixos de obra, incluindo eventual aluguel horário de equipamentos especiais para carga e descarga de materiais ou equipamentos pesados que componham a instalação;
- Transporte do pessoal próprio ou contratado para a preparação da infra-estrutura operacional da obra.

No presente trabalho foi parametrizado o custo de Mobilização/desmobilização em função do porte da obra, tendo como base a distância rodoviária da obra ao centro urbano com os meios produtivos (máquinas e equipamentos) mais próximo. Essa definição ainda exigirá do orçamentista um maior conhecimento do mercado, por meio de diligências (visita de campo, fax, contatos por telefone ou e-mail, publicações, etc), para confirmação da sua hipótese.

Cabere salutar que os custos com Mobilização/desmobilização inseridos na taxa de BDI evitam a antecipação de pagamentos e consequente superfaturamento. Essa definição ainda exigirá do orçamentista um maior conhecimento do mercado, por meio de diligências (nem que por telefone), para confirmação de sua hipótese.

2.3 Uso de encargos sociais complementares

Algumas planilhas de custo diretos têm incluído despesas que podem ser associadas

à taxa de encargos sociais. São itens relativos ao vale transporte, alimentação, botas, uniforme, equipamentos de proteção individual, dentre outras associáveis a mão-de-obra. Esse tipo de serviço é extremamente difícil de ser orçado e fiscalizado posteriormente, o que pode levar ao superfaturamento de despesas. A aplicação de um percentual na taxa de BDI é uma alternativa à tarefa hercúlea de orçar item a item essas despesas. Todavia, a proposta aqui apresentada sugere o uso de encargos plenos (soma dos encargos básicos com os complementares) aplicados sobre a mão-de-obra das composições de custo unitária. Isso, segundo estimativa da CEF/GEPAD (Regional PB), elevaria a taxa de encargos sociais plenos horários de 122,4% para 155,8%. Essa mudança metodológica visa ajustar o custo dos encargos complementares ao percentual de representatividade da mão-de-obra no custo total. Nesse trabalho apresentam-se duas taxas de BDI referencial, uma onde se considera que o custo direto foi calculado com os encargos sociais plenos horários de 155,8% e outra para orçamentos que ainda sejam calculados com base na taxa de encargos sociais básicos horários de 122,4%.

2.4 Cálculo do canteiro de obras

A orçamentação do canteiro é um tema que também tem apresentado certa dificuldade aos órgãos públicos. O ideal é que se elabore um projeto detalhado do canteiro como parte do projeto. Nisso existe o risco de superdimensionamento

ou subdimensionamento. Alguns órgãos optam por tratar a despesa com uma verba/conjunto ou percentual do total. Novamente, de uma forma ou de outra a busca da eficiência e da associação as despesas reais é fundamental.

Os custos diretos do canteiro de obras compreendem as seguintes instalações dimensionadas de acordo com o porte:

- Preparação do terreno para instalação do canteiro; Cerca ou muro de proteção e guarita de controle de entrada do canteiro; Construção do escritório técnico e administrativo da obra constituído por sala do engenheiro responsável, sala de reunião, sala do assistente administrativo, sala dos engenheiros, sala de pessoal e recrutamento, sala da fiscalização, entre outros; Sala de enfermaria, almoxarifado, carpintaria, oficina de ferragem, dentre outros; Vestiários, sanitários, cozinha e refeitório; Oficina de manutenção de veículos e equipamentos; Alojamento para os empregados; Placas da obra, dentre outras.

Em resumo, o custo de implantação do canteiro de obras poderia ser parametrizado e inserido como parte da taxa de BDI, conforme ocorria em orçamentos da década de 90. Todavia, se optou por sugerir a inserção dessa despesa na planilha de custo direto pela sua associação as demais etapas da obra (consumo de mão-de-obra e insumos) e também para destacar que os materiais aplicados no canteiro que forem pagos pela Administração são de sua propriedade. Logo, a Administração deve exercer o direito de avaliar materiais reaproveitáveis e descartar o que não for útil, como entulho de obra (despesa inclusa na limpeza final).

3 MODELO MATEMÁTICO DA TAXA DE BDI REFERENCIAL

Apresentado a seguir tela da planilha tipo Excel para cálculo da taxa de BDI referencial:

Tabela 1 - Modelo orientativo para estimativa da taxa de BDI para Obras Públicas orçadas predominantemente com preços e composições baseados no SICRO e SINAPI *

Custo Direto - CD com encargos complementares de 155,80% (R\$) *****	15.000	150.000	1.500.000	15.000.000	150.000.000
Grupo A - Despesas Indiretas – DI					
Administração Local – AL	6,00	5,75	5,50	5,25	5,00
Administração Central - AC ***	3,00	2,88	2,75	2,63	2,50
Seguro de Responsabilidade Civil / Garantia	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Risco de Engenharia / Imprevistos	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Mobilização e desmobilização (100 km)	3,20	1,60	0,80	0,40	0,20
Sub-total Grupo A	13,38	11,41	10,23	9,46	8,88
Grupo B – Benefício					
***** Lucro Bruto Declarado (%)	7,00	6,75	6,50	6,25	6,00

Sub-total Grupo B	7,00	6,75	6,50	6,25	6,00
Grupo C – Impostos					
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
ISS / ISSQN ****	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Sub-total Grupo C	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Grupo D (incluído)					
Despesas Financeiras	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Sub-total Grupo D	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
BDI TOTAL** estimado com um custo direto -CD com encargos complementares de 155,80%	28,38%	25,85%	24,23%	23,07%	22,13%

* A atual proposta visa o uso dos preços de referência pelo teto dos sistemas oficiais de custo (mediana do SINAPI, etc)

** A estimativa aqui apresentada não exime o orçamentista da análise de compatibilidade com o mercado no caso concreto. Sugere-se que o uso de taxa de BDI superior ao valor aqui apresentado seja acompanhado de relatórios circunstanciados com o detalhamento das justificativas para extrapolação.

*** O custo da Administração Central foi estimado como sendo equivalente a metade do custo com a Administração Local

**** Com relação ao ISS deve estudar o real percentual a ser pago no caso concreto. No caso está sendo aplicada a alíquota sobre 30% do custo (percentual de mão-de-obra estimado).

***** No campo DIST (km) deve ser inserida a distância rodoviária do centro de obra até o centro geográfico do centro urbano mais próximo com os meios de produção disponíveis. Foi considerada uma distância mínima de 50 km para obras em zonas urbanas desenvolvidas.

***** Na taxa de lucro bruto declarada está considerada todas as demais despesas para composição do custo de reprodução do empreendimento, tais como IRPJ, CSSL, expectativa de inflação, etc.

***** Adotou-se uma escala logarítmica para escalonar o porte da obra partindo dos valores limite para carta convite, tomada de preços e concorrência (Lei nº 8.666/93).

Tabela 2 – Células para inserção dos dados de entrada e apresentação dos dados de saída

Modelo orientativo para estimativa da taxa de BDI para Obras Públicas orçadas predominantemente com preços e composições baseados no SICRO e SINAPI *	Coluna de cálculo do BDI	
Custo direto - CD com encargos complementares de 155,80% (R\$) *****	170.000,00	Fórmulas, observações, campos de entrada e saída
Grupo A - Despesas Indiretas - DI		
Administração Local – AL	5,73	
Administração Central - AC ***	2,87	=-0,109*LN(CD)+7,044
Seguro de Responsabilidade Civil / Garantia	0,97	=AL*0,50
Risco de Engenharia / Imprevistos	0,21	Fixo
Mobilização e desmobilização (DIST=100 km) *****	1,54	Fixo
Sub-total Grupo A	11,32	=57,84672*CD^-0,30103*(DIST/100)
Grupo B – Benefício		
Lucro Bruto Declarado (%) *****	6,73	
Sub-total Grupo B	6,73	=-0,109*LN(CD)+8,044
Grupo C – Impostos		
PIS	0,65	
COFINS	3	Fixo
ISS / ISSQN ****	1,05	Fixo
Sub-total Grupo C	4,7	ISS (%) = 3,5

Grupo D (incluído)		
Despesas Financeiras	0,8	
Sub-total Grupo D	0,8	Selic (%) = 10
BDI TOTAL** estimado com um custo direto da obra - CD com encargos complementares de 155,80%	25,66%	
	213.629,54	$=((1+A)*(1+B)*(1+D)/(1-C))-1$
		Preço total - BDI com uso dos encargos complementares (R\$)
	4,23%	Percentual estimado de acréscimo da taxa de BDI no caso de orçamentos com base
		em CD sem o uso dos encargos complementares sobre a mão-de-obra
	30,98%	BDI TOTAL** estimado com um custo direto da obra - CD sem encargos complementares
	222.669,11	Preço total - BDI sem uso dos encargos complementares (R\$)

Quanto a eventuais necessidades de termos aditivos, sugere-se as seguintes abordagens:

- Administração local e central – em aditivos quantitativos deve ser glosada da taxa de BDI sobre a quantidade excedente;
- Administração local e central – em aditivos de prazo, cabe à contratada demonstrar o efetivo acréscimo de custos, sempre parametrizado com os valores da taxa de BDI original; e
- Mobilização/desmobilização – em aditivos decorrentes de paralisações motivadas pela Administração, cabe à contratada demonstrar o efetivo acréscimo de custos, sempre parametrizado com os valores da taxa de BDI original, não eximindo uma análise de responsabilidades dos agentes públicos que derem ensejo à paralisação imprevista.

4 CONTEMPORANEIDADE DOS ORÇAMENTOS

A aplicação dessa metodologia nas análises de orçamentos de obras realizadas pelos Peritos Criminais Federais de Engenharia da PF devem realizadas sempre mediante reconstituição da estrutura da planilha orçamentária questionada. Isto quer dizer que se evita alterar a planilha, salvo omissões. Assim, deve-se usar o método do custo de reprodução sempre à luz do estado da arte na época dos fatos: isso é o que se denomina de compatibilização temporal. O uso do presente método em obras pretéritas deve ser feito com cautela, com maior aplicação na simulação de cenário paralelo, já que a comparação de resultados de orçamentos antigos analisados à luz de modernos conceitos de orçamentação pode levar a conclusões dissociadas das práticas então vigentes. Essa ponderação exige experiência e boas referências técnicas para evitar distorções. Como, por exemplo, orçar valores atuais e retornar por índice inflacionário que distorça muito os valores reais. Logo, o custo de reprodução deve ser calculado na data-base dos contratos.

5 CONCLUSÃO

Essas orientações são apenas norteadoras. Ressalta-se que é fundamental não proceder a uma análise puramente matemática, sendo necessário contextualizá-la nos aspectos construtivos e de relevância envolvidos. A estimativa aqui apresentada não exime o orçamentista da análise de compatibilidade com o mercado no caso concreto. Sugere-se que se o gestor considerar devido o uso de taxas de BDI superiores aos valores aqui apresentados (para qualquer um dos parâmetros – AL, AC, etc), que essa taxa de BDI seja acompanhada de relatório circunstanciado com o detalhamento das justificativas para incremento da referência. E que essas despesas sejam efetivamente fiscalizadas e controladas posteriormente, vislumbrando a possibilidade de glosa de despesas não realizadas.

Espera-se, contudo, que esse trabalho, apresente subsídios que simplifiquem o a atuação do Agente Público na elaboração de orçamentos de obras e sua fiscalização, sem prejuízo da boa técnica orçamentista e da economicidade dos orçamentos resultantes.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano 131, nº 116, 22 junho 1993. Seção I, p.1.

BRASIL. Lei nº 12.309, de 09 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano 147, nº 152, 10 agosto 2010. Seção I, p.1.

BRASIL. Portaria DNIT nº1.186, de 01 de outubro de 2009. Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.dnit.gov.br/servicos/bdi/PORTARIA_1186_BDI_27-84.pdf/view. 06/10/2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 325/2007-TCU-Plenário. Relator: Ministro Guilherme Palmeira. Brasília, 14 de março de 2007. Diário Oficial de União, 16 de mar. 2007.

XIII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas – Porto Alegre – RS - 2010

EFEITO BARGANHA E COTAÇÃO: FENÔMENOS QUE PERMITEM A OCORRÊNCIA DE SUPERFATURAMENTO COM PREÇOS INFERIORES ÀS REFERÊNCIAS OFICIAIS

Laércio de Oliveira e Silva Filho/PF

laercio.losf@dpf.gov.br

Marcos Cavalcanti Lima/PF

marcosc@dpf.gov.br

Rafael Gonçalves Maciel/PF

maciel.rgm@dpf.gov.br

RESUMO

A proposta deste trabalho é demonstrar em que medida o custo de referência oficial das obras públicas, calculado com base na mediana do SINAPI, é superior ao custo real das empresas. Dentre as possíveis causas dessa discrepância, foi estudada a diferença entre os preços medianos dos materiais de construção e os preços efetivamente obtidos após a realização de dois procedimentos de negociação: cotação e barganha. Por meio de ampla pesquisa de mercado e tratamento estatístico dos dados coletados em fontes oficiais, comprovou-se que, em construções de grande porte, a realização de cotações e barganha na aquisição dos materiais resulta em economia da ordem de 15% sobre o custo total da obra calculado pela mediana do SINAPI. Essa margem oculta pode ser uma das fontes de financiamento de organizações criminosas, tendo em vista que a Polícia Federal já demonstrou a existência de corrupção, conluio e pagamento de propinas mesmo em licitações de obras que foram contratadas e executadas por preço compatível com a referência oficial. Trata-se de uma forma velada de superfaturamento, que não será identificada pelos órgãos de controle enquanto a mediana do SINAPI permanecer como principal balizador de suas análises. Sugere-se, portanto, que os resultados deste trabalho sejam utilizados para melhorar as referências atuais de preços de obras públicas, resultando em economicidade e diminuindo a margem para ocorrência de fraudes.

Palavras-chave: barganha, cotação, preços de referência, obras públicas, superfaturamento

1. INTRODUÇÃO

Os crimes relacionados à contratação e execução das obras públicas estão, de maneira geral, associados à redução da competitividade das licitações. Por meio do conluio entre possíveis concorrentes e representantes do órgão contratante, garante-se a vitória de determinada empresa por preço superior ao que seria ofertado num

ambiente competitivo. Nesse caso, o excesso pago pela Administração é utilizado para remunerar as pessoas beneficiadas direta ou indiretamente pela fraude.

LIMA (2009) e PEREIRA (2002) demonstraram, por meio da compilação e análise estatística dos resultados de licitações, que os preços contratados em ambiente competitivo, onde a presença de oito ou mais licitantes habilitados inibe a celebração de acordos, são da ordem de 35% inferiores àqueles apresentados nos editais.

A Polícia Federal, por sua vez, já demonstrou a existência de corrupção, conluio e pagamento de propinas mesmo em licitações de obras que foram contratadas e executadas por preço compatível com a referência oficial.

Essas são evidências de que os preços utilizados na elaboração dos editais para contratação de obras públicas são superiores aos preços reais praticados em ambiente competitivo. Em licitações sujeitas à atuação de organizações criminosas, essa diferença pode ser utilizada para remunerar os beneficiários dos acordos ilegais que diminuem a competitividade e, por consequência, o desconto auferido pela Administração. Trata-se uma forma velada de superfaturamento, pois, nesse caso, a contratação ocorre por preço superior ao que seria obtido caso não houvesse fraude.

Os preços de referência utilizados nas licitações são formados a partir de sistemas oficiais, principalmente o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, e o Sistema de Custos Rodoviários – SICRO. Esses sistemas apresentam as composições unitárias de custo para os principais serviços que compõem as obras. As composições unitárias definem o consumo de material, a produtividade da mão-de-obra e a demanda de equipamentos para a realização de uma unidade do serviço. Conhecendo-se as quantidades necessárias de cada serviço e os custos dos insumos, divulgados para o mês de referência e local escolhidos, é possível calcular o custo total da obra. O preço é obtido mediante acréscimo do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas – ao custo direto total.

A divergência entre os custos reais das empresas e aqueles obtidos a partir dos sistemas oficiais de referência pode ter inúmeras causas, sendo as principais apresentadas na Figura 1.

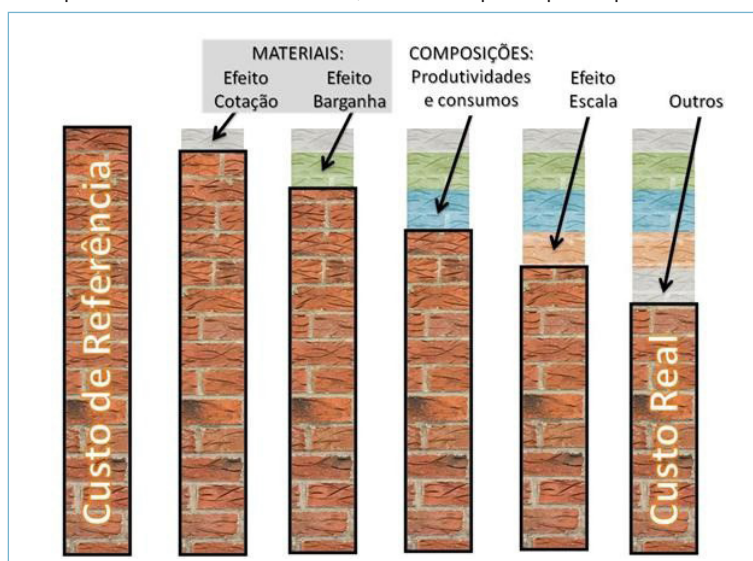


Figura 1 – Possíveis causas para a divergência entre custo de referência e custo real

O efeito escala pode ser resumido como o ganho de eficiência decorrente da repetição sistemática de determinada atividade, seja pelo aumento da produtividade ou pela diminuição das perdas, sempre resultando em custos menores. Trata-se de fenômeno diverso daquele provocado pelas grandes compras, que denominaremos efeito barganha. Quanto às composições unitárias de referência, seu impacto no custo dos serviços poderia estar associado ao uso de produtividades subestimadas ou consumos superestimados em relação às boas técnicas de execução.

O efeito escala e as composições unitárias deverão ser estudadas posteriormente, pois apenas os preços reais dos materiais de construção foram o foco deste trabalho, tendo sido analisados sob a ótica de dois conceitos:

a) Efeito cotação: resultado do procedimento rotineiro de pesquisa de preços, por meio do qual o comprador realiza cotações e escolhe o estabelecimento que apresentou o menor preço;

b) Efeito barganha: resultado da negociação de grande quantidade, o que provoca redução do preço unitário do material a ser comprado.

Buscou-se identificar e quantificar as diferenças entre os preços de materiais divulgados pelo SINAPI e aqueles obtidos em livres negociações realizadas no mercado de Brasília/DF, bem como determinar o impacto dessas diferenças no preço global, para diversos tipos e portes de obra.

O SINAPI foi o sistema oficial escolhido para análise em virtude da abrangência nacional e temporal de suas cotações e porque sua variedade de insumos abrange os mais diversos tipos de obra, o que permite a generalização das

conclusões. Além disso, seus custos unitários foram definidos como teto para a contratação de obras públicas desde a Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2004.

No SINAPI, os insumos são agrupados em famílias, as quais possuem um item representativo, cujo preço é efetivamente cotado pelo IBGE, e diversos itens representados, cujos preços são definidos por meio de um coeficiente multiplicador aplicado ao preço do item representativo. São divulgados apenas três resultados para cada insumo, após a realização de tratamento estatístico dos dados: 1º quartil, mediana e 3º quartil. O preço do 1º quartil é aquele superior a 25% de todos os preços coletados, enquanto o do 3º quartil é superior a 75%. A mediana, por definição, é o preço central obtido na pesquisa e, por ser a referência fixada na Lei de Diretrizes Orçamentárias, serviu como parâmetro para todas as comparações realizadas neste trabalho.

2. EFEITO COTAÇÃO

Para determinar o efeito das cotações de materiais sobre o custo global de uma obra, REA & BASSO (2008) aplicaram o modelo dos custos mínimos, baseado na teoria da estatística de ordem. Admitindo que todas as compras ocorrem pela menor cotação realizada e considerando três cotações para cada material, os autores obtiveram, para a construção de uma escola no interior paulista, desconto esperado de 11,8% em relação ao orçamento total calculado com preços médios. Os custos com

mão-de-obra e equipamentos foram admitidos constantes. Considerando apenas as despesas com materiais, o desconto esperado foi de 19,8%.

O modelo dos custos mínimos é coerente com as negociações promovidas num mercado competitivo, contudo existem duas dificuldades práticas para sua aplicação no presente trabalho. Primeiramente, na prática, não se cotam individualmente todos os materiais de uma obra, mas, ao invés disso, listas de material agrupadas por tipo. Em segundo lugar, a pesquisa de preços do SINAPI é feita apenas para os insumos representativos e os resultados divulgados são os valores do 1º quartil, mediana e 3º quartil, ou seja, não se conhecem o preço médio e o desvio-padrão associados a cada material de uma obra, informações que seriam necessárias para aplicação do modelo.

Assumindo que a amostra de fornecedores utilizada na pesquisa do IBGE represente a distribuição de todos os preços ofertados no mercado, então a compra de determinado material realizada na primeira loja, escolhida aleatoriamente, teria 50% de probabilidade de ocorrer por preço inferior à mediana e 50% de ocorrer acima.

Se esse procedimento de compra aleatória fosse realizado para todos os itens de uma obra hipotética representada por uma quantidade muito grande de materiais, todos com a mesma participação percentual na composição do preço global, então a tendência seria obter um preço muito próximo daquele calculado a partir do preço mediano de todos os materiais.

Contudo, ao realizar três cotações e escolher o melhor preço, algo perfeitamente razoável em qualquer obra, as chances de realizar compras por preços superiores à mediana diminuem. Por exemplo, a probabilidade de realizar três cotações

para um mesmo item e não obter preço inferior à mediana seria de 0,53, ou seja, 12,5%. Logo, a probabilidade de obter preço inferior à mediana seria de 87,5%.

Utilizando o mesmo raciocínio probabilístico e considerando, para a obra hipotética citada anteriormente, a compra de todos os materiais pelo menor de três preços cotados, a tendência é que o preço total se aproxime do 1º quartil, tendo em vista que, para cada material, haveria 42% de chance de obter preço superior ao 1º quartil e 58% de obter preço inferior.

Em virtude da grande quantidade de hipóteses envolvidas numa abordagem teórica, optou-se por avaliar o efeito cotação mediante pesquisa real de mercado para todos os materiais utilizados numa pequena edificação com 50 m² localizada em Brasília. O tamanho da edificação deveria ser pequeno o suficiente para que as quantidades de materiais a serem negociados não sofressem influência do efeito barganha. Os itens pesquisados foram agrupados em listas que reproduzem o modo usual de cotação nesse tipo de obra, ou seja, segundo a etapa de execução e o tipo de material, por exemplo: forro, pintura, materiais elétricos, hidráulicos e revestimento cerâmico.

Cada lista foi cotada em três fornecedores distintos, sendo escolhido aquele que ofertou o menor preço global. Os resultados e a comparação com os dados do SINAPI são apresentados nas Figuras 2 e 3 e na Tabela 1.

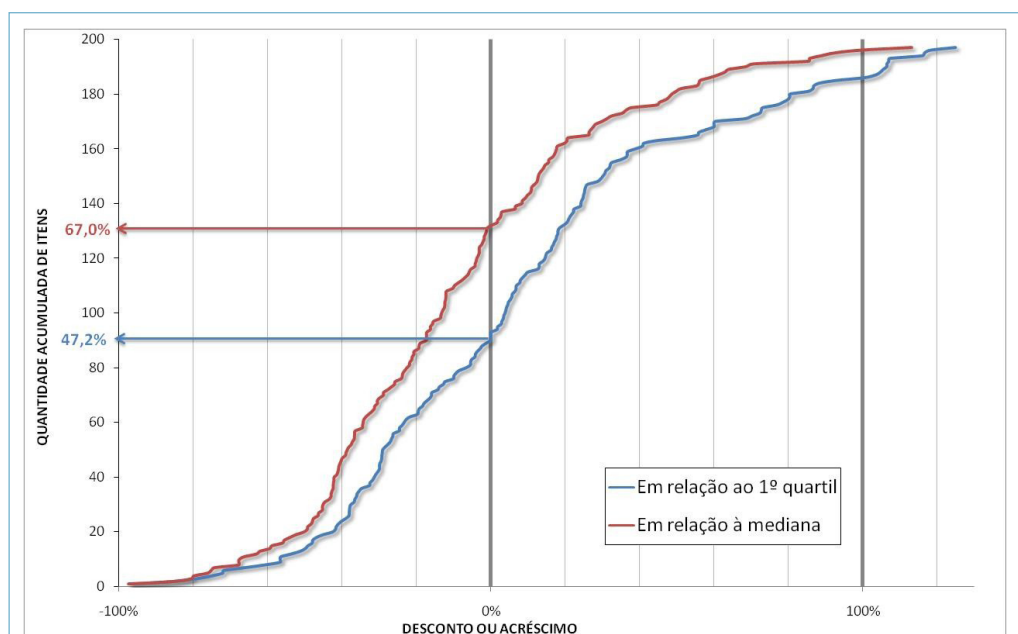


Figura 2 – Quantidade acumulada de itens comprados em função do desconto ou acréscimo em relação ao SINAPI

A Figura 2 mostra que 47% dos materiais seriam comprados por preço igual ou inferior ao do 1º quartil e, 67%, por preço igual ou inferior à mediana. Esses resultados são ligeiramente inferiores aos valores esperados, de 58% e 87% respectivamente. Isso pode se justificar pelo critério de compra adotado, por meio do qual não se escolheram os menores preços para cada material, mas, ao invés disso, os menores preços globais por lista

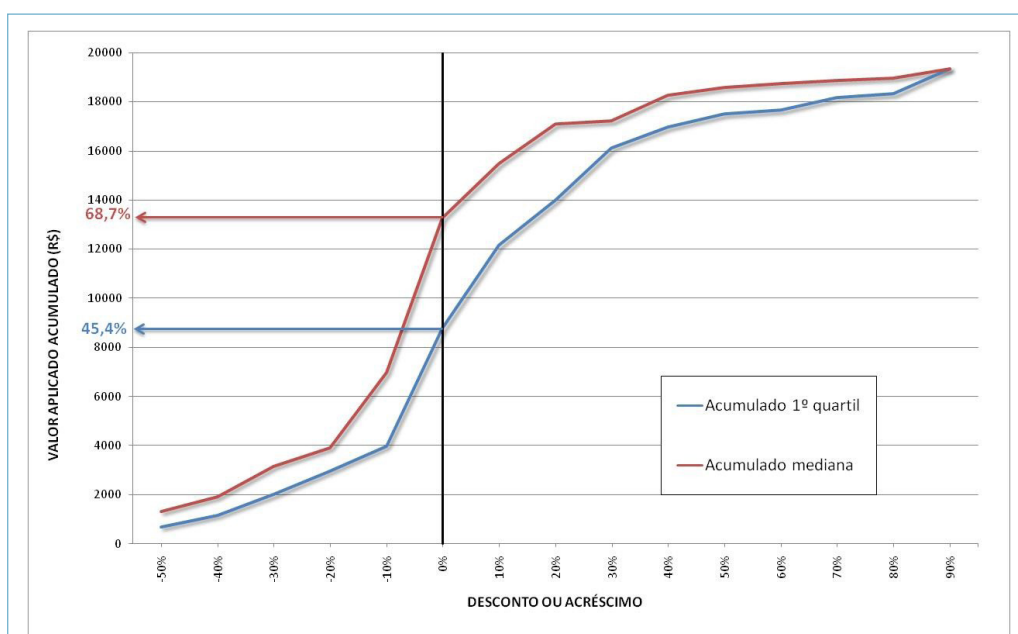


Figura 3 – Valor aplicado em função do desconto ou acréscimo em relação ao SINAPI

A Figura 3 apresenta os valores acumulados das compras em função do desconto ou acréscimo em relação ao SINAPI, demonstrando que 45% dos recursos seriam aplicados em compras por preço igual ou inferior ao do 1º quartil e, 69%, naquelas com preço igual ou inferior à mediana. Portanto, apesar de cada material ter participação diferente na composição do custo global da obra

e de vários deles não serem efetivamente cotados pelo IBGE, a distribuição dos itens comprados e dos recursos aplicados em relação aos preços de referência teve comportamento muito similar ao que se esperava pela abordagem teórica.

Tabela 1 – Comparativo entre os preços cotados e os preços divulgados pelo SINAPI

Lista Pesquisada	Cotações (R\$)	1º quartil (R\$)	Mediana (R\$)	Desconto 1º quartil	Desconto Mediana
Material básico (31 itens)	6.489,95	5.803,83	6.847,91	11,82%	-5,23%
Laje pré-moldada (1 item)	1.200,00	1.200,00	1.200,00	0,00%	0,00%
Concreto usinado (1 item)	1.987,50	2.013,38	2.075,85	-1,29%	-4,26%
Madeira (6 itens)	1.556,00	1.748,29	1.940,89	-11,00%	-19,83%
Telhado (4 itens)	839,20	743,28	789,22	12,90%	6,33%
Material Elétrico (30 itens)	1.326,52	2.057,55	2.230,55	-35,53%	-40,53%
Material Hidráulico (79 itens)	1.340,39	1.376,72	1.627,40	-2,64%	-17,64%
Acabamento (34 itens)	3.211,15	3.987,21	4.929,40	-19,46%	-34,86%
Pintura (10 itens)	849,25	961,53	1.122,21	-11,68%	-24,32%
Forro (1 item)	600,00	502,50	585,30	19,40%	2,51%
TOTAL (197 itens)	19.399,96	20.394,29	23.348,73	-4,88%	-16,91%

Fonte: SINAPI e pesquisa de mercado realizada em Brasília-DF (data-base: 07/2010)

A Tabela 1 mostra que o desconto global obtido em relação à mediana do SINAPI foi de 16,91%, que se aproxima do resultado encontrado por REA & BASSO (2008), de 19,8%. Conforme era esperado, o valor global aproxima-se do 1º quartil, situando-se ainda abaixo deste, com desconto da ordem de 5%. Portanto, conclui-se que a utilização do 1º quartil para materiais é uma aproximação segura do efeito cotação, adotado neste trabalho como a escolha do menor entre três preços pesquisados.

Para avaliar o impacto do efeito cotação em diversos tipos de obras, foram escolhidos 40 projetos-tipo do catálogo disponível no SINAPI, bem como quatro obras reais periciadas pela Polícia Federal. A Tabela 2 apresenta a lista dessas obras, com uma pequena descrição.

Tabela 2 – Obras submetidas à análise do impacto do efeito cotação

CÓD	TIPO	DESCRIÇÃO	UNID.
557	Edificação	Casa popular tipo embrião "B" com área de 31,60 m²	un
559	Edificação	Edifício residencial com 5 andares, 8 apartamentos por andar, área total	un
615	Edificação	construída de 2.225,34 m²	un
1878	Edificação	Unidade sanitária com tanque externo e área de 4,39 m²	un
2809	Edificação	Casa isolada "kit projeto 5" com área de 45,16 m²	un
2855	Edificação	Escola com área de 517,56 m²	un
2857	Edificação	Posto policial com área de 63,00 m²	un
2900	Edificação	Terminal rodoviário com área de 1824,67 m²	un

2904	Edificação	Posto de saúde "tipo 2" com área de 71,08 m²	un
2927	Edificação	Centro comunitário "tipo 2" com área de 147,98 m²	un
2929	Edificação	Mercado público "tipo 2" com área de 500,23 m²	un
3012	Edificação	Galpão avícola com área de 60,00 m²	un
3016	Edificação	Creche "tipo 2" com área de 255,00 m²	un
3728	Edificação	Bloco residencial em alvenaria auto-portante, 4 andares, 4 unidades por andar, área total construída de 895,50 m²	m²
3732	Edificação	Residência de 3 quartos com área de 106,44 m² (cesta de 27 insumos)	m²
3737	Edificação	Residência de 4 quartos com área de 224,82 m² (cesta de 29 insumos)	m²
3752	Edificação	Edifício residencial com garagem, pilotis e 8 andares, 4 apartamentos por andar, área total construída de 5.998,73 m² (cesta de 29 insumos)	m²
3758	Edificação	Edifício residencial com garagem, pilotis e 16 andares, 4 apartamentos por andar, área total construída de 10.562,07 m² (cesta de 29 insumos)	m²
3762	Edificação	Edifício comercial com garagem, térreo e 8 andares, 8 salas por andar, área total construída de 5.942,94 m² (cesta de 29 insumos)	m²
3768	Edificação	Edifício comercial com garagem, térreo e 16 andares, 8 salas por andar, área total construída de 9.140,57 m² (cesta de 29 insumos)	m²
-	Edificação	Galpão administrativo com área de 1.000,00 m² (cesta de 29 insumos)	un
705	Equip. Público	Hospital com área de 2.200 m²	un
725	Equip. Público	Quadra poliesportiva coberta com área de 1252,32 m²	un
2860	Equip. Público	Chafariz público em caixas de fibra de vidro, com 10m³ de capacidade	un
617	Infra-estrutura	Quadra trivalente descoberta com área de 503,25 m²	un
741	Infra-estrutura	Conjunto fossa e sumidouro com capacidade de 1.500L	km
753	Infra-estrutura	Estrada vicinal com largura de 6m, base de 10cm e aterro de 15cm	km
2821	Infra-estrutura	Estrada vicinal com largura de 4m, base de 10cm, sem aterro	km
2822	Infra-estrutura	Rede coletora de esgoto em tubo CA-2 DN 400mm assentada em zona não pavimentada	km
2846	Infra-estrutura	Rede de distribuição de água em tubo PVC PBA DN 50mm assentada em zona não pavimentada	un
2870	Infra-estrutura	ETE com 4 reatores anaeróbios de fluxo ascendente em concreto armado, capacidade de 5,56 L/s	km
-	Infra-estrutura	Rede distribuição de água em tubo PVC DeFoFo DN 150mm assentada em zona não pavimentada	un
-	Infra-estrutura	Aeroporto de capital (pavimento predominantemente em concreto)	un
-	Infra-estrutura	Açude com maciço de terra de 10.000 m³	un
		Muro de arrimo em pedra argamassada com 1.800 m³	

CÓD	TIPO	DESCRIÇÃO	UNID.
494	Pavimentação	Via pública com largura de 7m, revestida com 5cm de CBUQ, sub-base de 20cm e base de 15cm	km
496	Pavimentação	Via pública com largura de 7m, pavimentada com paralelepípedos e=12cm, sub-base de 20cm, colchão de cimento e areia de 6cm e galeria tubular de drenagem	km
497	Pavimentação	Via pública com largura de 7m, revestida com 5cm de CBUQ, sub-base de 20cm, base de 15cm e galeria tubular de drenagem	km

499	Pavimentação	Via pública com largura de 9m, pavimentada com paralelepípedos e=10cm, sub-base de 20cm e colchão de areia de 15cm	km
500	Pavimentação	Via pública com 8m de largura, pavimentada com BLOKRET e=12cm, colchão de areia de 30cm, sarjeta e galeria tubular de drenagem	km
501	Pavimentação	Via pública com largura de 8m, revestida com 3cm de CBUQ, base de 30cm e sarjeta	km
502	Pavimentação	Via pública com largura de 8m, revestida com 3cm de CBUQ, base de 30cm, sarjeta e galeria tubular de drenagem	km
2851	Pavimentação	Via urbana com largura de 7m, revestida em TSD, base de 15cm, meio-fio e sarjeta	km
2853	Pavimentação	Via urbana com largura de 7m, revestida em TSS, base de 15cm, meio-fio e sarjeta	km
3183	Pavimentação	Via urbana com largura de 7m, revestida em PMF, base de 15cm e sarjeta	km

Fonte: SINAPI e perícias realizadas pela Polícia Federal

Por meio do processamento automatizado de todo o banco de composições unitárias do SINAPI, composto por aproximadamente 50.000 composições, cada obra da Tabela 2 foi reduzida ao seu maior nível de detalhamento, tornando-se uma lista insumos. Os custos horários de equipamentos também foram reduzidos ao seu maior nível de detalhamento, ou seja, foram decompostos em combustível, lubrificantes, graxa, operador e percentual do preço de aquisição de um modelo novo.

Os custos totais de cada obra foram calculados com base na mediana e no 1º quartil do SINAPI. Esse procedimento foi realizado para várias datas com os preços de Brasília, numa série quadrimestral com início em 01/2004 e término em 05/2010, e também para todas as outras 26 capitais, com os preços de 05/2010. A média e o desvio-padrão do desconto obtido em cada projeto, para a série temporal e para a série de 26 capitais, são apresentados na Figura 4.

A Figura 4 mostra que, em geral, os patamares médios de desconto em Brasília são inferiores aos obtidos nas outras capitais e o efeito cotação concentra-se na faixa de 5% a 8% de desconto em relação à mediana.

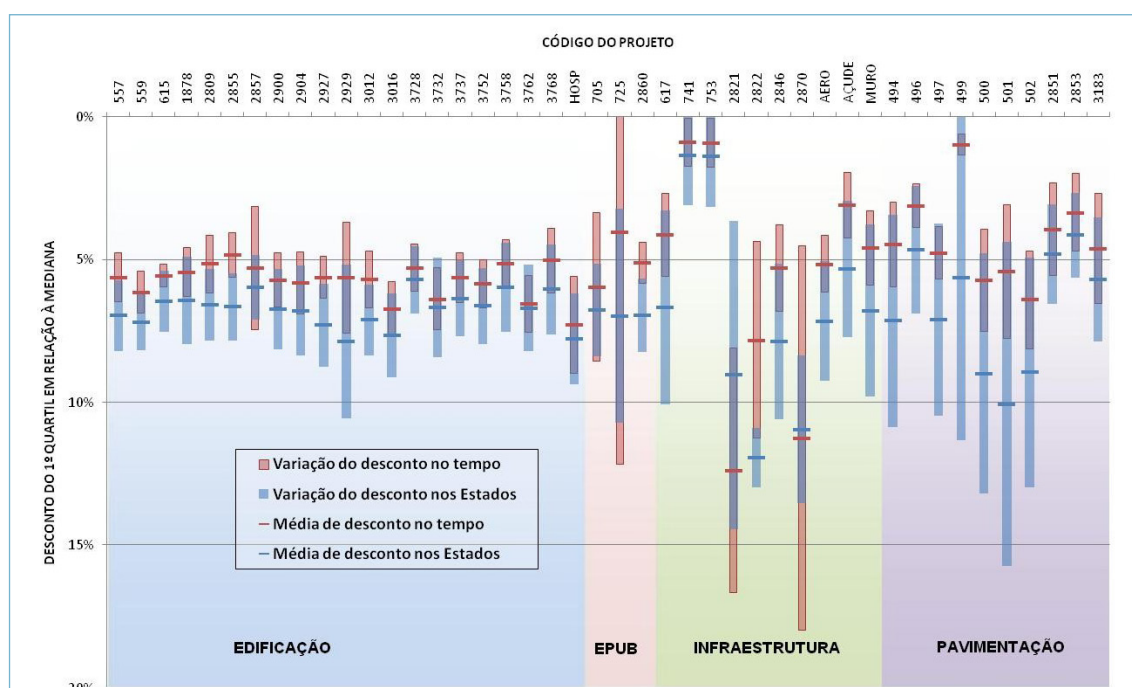


Figura 4 – Representação gráfica do efeito cotação em diversos tipos de obra

3. EFEITO BARGANHA

Para quantificar o efeito barganha na aquisição dos insumos, foram coletados os preços unitários resultantes de diversas negociações de grandes quantidades de materiais de construção. As fontes utilizadas foram atas de pregões disponíveis em www.comprasnet.gov.br e www.compras.df.gov.br, bem como notas fiscais obtidas.

Para cada item negociado, foi localizado o insumo correspondente no SINAPI, calculando-se o desconto obtido em relação ao preço mediano divulgado no mesmo mês em que ocorreu a negociação. Os 554 dados obtidos foram agrupados por tipologia de material.

O desconto médio foi calculado para cada grupo de materiais com base no valor total atualizado das negociações e no preço mediano correspondente à quantidade total comprada. Trata-se de uma média ponderada dos descontos pela quantidade adquirida, ou seja, essa média já inclui o efeito provocado pelo porte da compra.

Os descontos percentuais foram agrupados em faixas com 10% de amplitude, calculando-se, para cada faixa, o valor total das compras e a frequência dos dados. A Figura 5 exemplifica o procedimento descrito, apresentando os resultados obtidos para o cimento Portland.

Para a faixa de desconto com maior valor alocado, ou seja, aquela que concentra a maior parte do montante negociado, calculou-se a razão entre a quantidade total adquirida e o número de transações realizadas, obtendo-se o porte de compra que melhor representa o desconto médio daquele item. A Tabela 3 apresenta os descontos médios e respectivos portes de compra padrão associados a cada grupo de materiais.

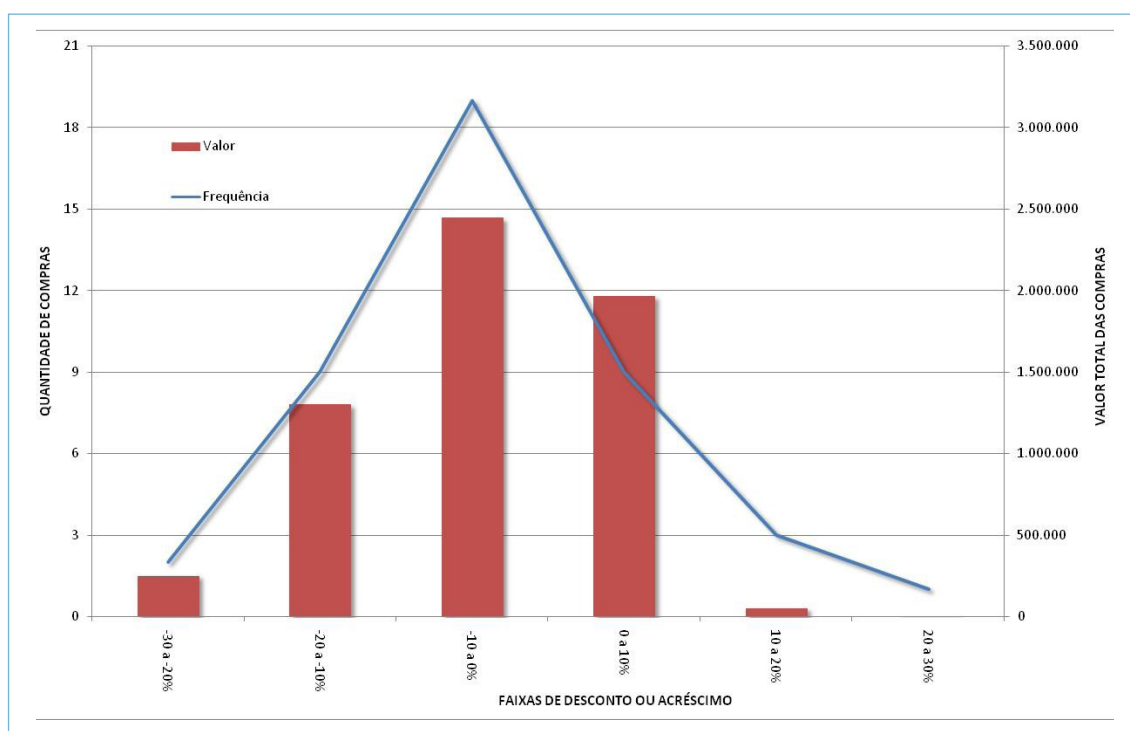


Figura 5 – Distribuição de frequência e de valores em função do desconto ou acréscimo em relação à mediana do SINAPI para o cimento Portland

Tabela 3 – Desconto médio em relação à mediana do SINAPI em função do porte da compra

GRUPO DE MATERIAL	DESC.	PORTE DA COMPRA	GRUPO DE MATERIAL	DESC.	PORTE DA COMPRA
Aço	-19,62%	7.000 kg	Madeira	-53,37%	30 m³
Areia	-38,00%	900 m³	Materiais Betuminosos	-13,36%	5.700 T
Brita	-28,91%	3.000 m³	Metais	-67,24%	125 un
Cal	-23,30%	100.000 kg	Pisos e revestimentos	-42,85%	500 m²
Cimento portland	-5,83%	7.500 sc	Pré-moldados de concreto	-30,98%	5.700 un
Chapa compensada	-47,60%	9.000 m²	Tijolo cerâmico	-20,97%	450.000 un
Concreto usinado	-7,58%	300 m³	Tinta	-56,18%	6.500 L
Conexões de PVC	-59,01%	110 un	Tubos de PVC	-46,45%	900 m
Diesel	-11,83%	4.700.000 L	Vidro	-35,70%	500 m²
Gasolina	-33,33%	900.000 L			

Fonte: SINAPI, ComprasNet, ComprasDF e Notas Fiscais

Dentre todos os grupos de materiais estudados, chama a atenção o comportamento dos preços do cimento Portland e, por consequência, do concreto usinado: foram os únicos com desconto médio inferior a 10%, o que demonstra forte inelasticidade do preço, típico de mercados cartelizados. Inclusive está em curso investigação da Secretaria de Direito Econômico para apurar práticas de cartel no setor de cimento no Brasil, já condenado em várias jurisdições.

Para avaliar o impacto do efeito barganha no custo global, foram selecionadas 11 das 44 obras submetidas à análise do efeito cotação. Apenas projetos que poderiam representar empreendimentos de grande porte foram selecionados, ou seja: cestas de insumos de edificações, obras lineares, aeroporto e estação de tratamento de esgoto.

Para cada projeto selecionado, determinou-se o porte necessário para que os principais materiais fossem demandados em quantidades iguais ou superiores às apresentadas na Tabela 3, ou seja, atingissem o porte médio da observação do efeito barganha. Os resultados são apresentados na Tabela 4, que contém ainda estimativas de custo com base na mediana do SINAPI em Brasília, para 05/2010.

Tabela 4 – Empreendimentos cujo porte seria suficiente para aplicação do efeito barganha

CÓD	TIPO	DESCRIÇÃO	PORTE	CUSTO
3752	Edificação	Edifício residencial	8.000 m²	R\$ 6.453.200,00
3762	Edificação	Edifício comercial	8.000 m²	R\$ 9.750.720,00
2821	Infra-estrutura	Rede coletora de esgoto em tubo de concreto	5 km	R\$ 752.491,10
2846	Infra-estrutura	ETE com reatores anaeróbios em concreto armado	45 L/s	R\$ 2.842.335,60
-	Infra-estrutura	Aeroporto de capital (pavimento predominantemente em concreto)	2%*	R\$ 1.995.671,70
494	Pavimentação	Largura de 7m, CBUQ e=5 cm, sem galeria	5 km	R\$ 2.658.780,00
496	Pavimentação	Largura de 7m, paralelepípedos e=12cm, com galeria	5 km	R\$ 3.590.120,45
497	Pavimentação	Largura de 7m, CBUQ e=5cm, com galeria	5 km	R\$ 3.327.271,05

500	Pavimentação	Largura de 8m, BLOKRET e=12cm, com galeria	5 km	R\$ 3.683.103,60
501	Pavimentação	Largura de 8m, CBUQ=3cm, sem galeria	5 km	R\$ 2.055.905,95
502	Pavimentação	Largura de 8m, CBUQ=3cm, com galeria	5 km	R\$ 3.174.496,60

*Quantitativos de serviços correspondentes a 2% da obra periciada

Fonte: SINAPI e perícias realizadas pela Polícia Federal

A Tabela 4 mostra que, de maneira geral, obras de infra-estrutura e pavimentação com custo global superior a 4 milhões de reais já teriam porte suficiente para justificar a aplicação do efeito barganha. Para edificações, o efeito barganha é relevante quando o custo global supera 10 milhões de reais. Contudo, deve-se lembrar que o efeito barganha pode ser observado em obras de menor porte nos itens que tiverem quantidades da ordem de grandeza das apresentadas na Tabela 3.

Os custos dos projetos selecionados foram calculados para Brasília em três situações. Na primeira, utilizou-se a referência atual, ou seja, a mediana do SINAPI, conforme Tabela 4. Na segunda, foi considerado o efeito cotação, com a utilização do 1º quartil. Por fim, foram aplicados os descontos médios da Tabela 3 sobre o preço mediano dos principais materiais, incluindo, assim, o efeito barganha. A data-base utilizada foi maio de 2010 e os resultados são ilustrados na Figura 6.

A Figura 6 mostra que o efeito barganha representa desconto adicional médio da ordem de 10%. Associado ao efeito cotação, provoca economia aproximada de 15% sobre o custo global orçado pela mediana do SINAPI.

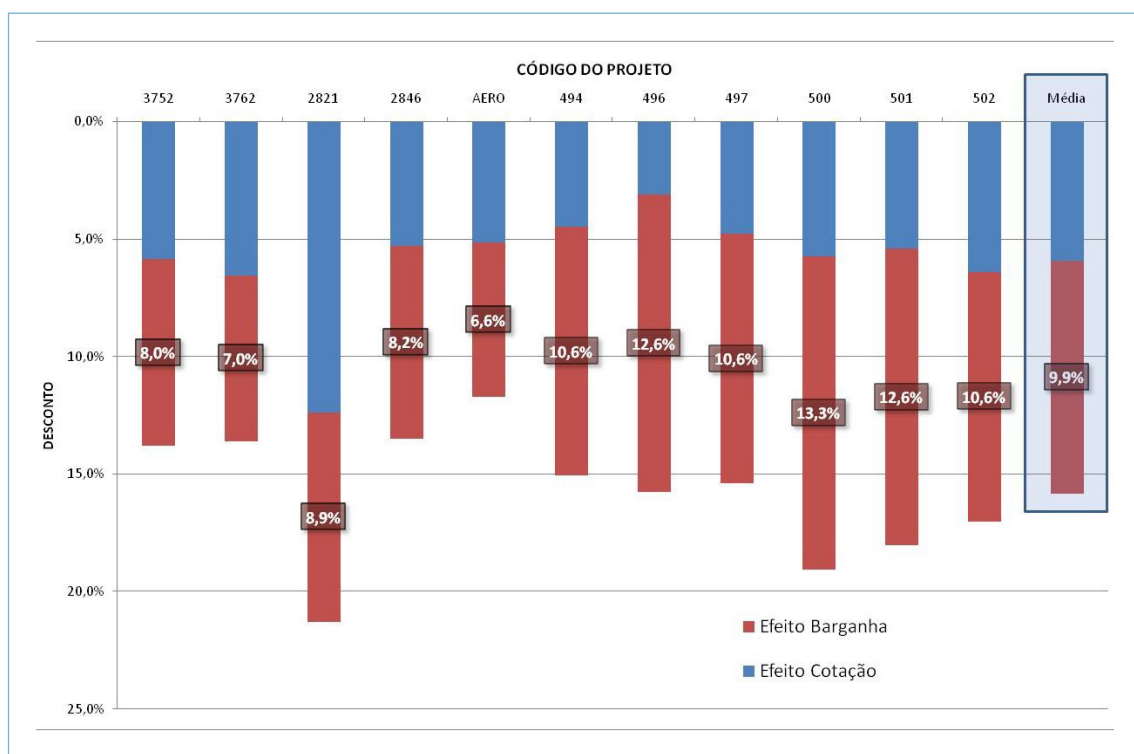


Figura 6– Descontos provocados pelo efeito cotação e pelo efeito barganha em diversos projetos

4. CONCLUSÕES

Este trabalho demonstrou que o uso do 1º quartil do SINAPI representa de maneira segura o efeito cotação, aplicável em qualquer porte de obra e que provoca, de maneira geral, descontos entre 5% e 8% do total orçado com base nas referências atuais.

Em obras de grande porte, cujo custo global supere 4 milhões de reais, no caso de infra-estrutura e pavimentação, e 10 milhões de reais, no caso de edificações, o efeito cotação deve ser somado ao efeito barganha, resultando em descontos da ordem de 15% em relação ao custo total orçado pela mediana do SINAPI.

Apesar de toda a pesquisa ter sido realizada no mercado de Brasília-DF, as conclusões podem ser generalizadas para as outras localidades, tendo em vista que a abrangência das cotações do IBGE é nacional e, principalmente, que os descontos em Brasília-DF são inferiores à média das outras capitais, conforme apresentado na Figura 4.

O impacto provocado pelos efeitos cotação e barganha no custo total das obras ainda é bem inferior aos 35% de desconto que a Administração obtém em licitações com efetiva competitividade, conforme demonstrado por LIMA (2009) e PEREIRA (2009).

Portanto, as outras possíveis razões que explicam a divergência entre os custos de referência e os custos reais, como o uso de produtividades subestimadas e consumos superestimados nas composições unitárias, devem ter seu impacto avaliado em estudos posteriores. Em sentido inverso, se as composições de referência forem validadas após análise, restará comprovado que parte desses descontos são irreais, sendo resultado de práticas fraudulentas na execução ou fiscalização, relacionadas à simulação de serviços.

Sugere-se que a referência de mercado para as obras financiadas com recursos da União seja o 1º quartil do SINAPI. Em contratações de obras de grande porte, o efeito barganha, já associado ao efeito cotação,

deverá ser considerado na elaboração do orçamento de referência, sendo sugerida a aplicação de desconto de 15% sobre o custo total orçado pela mediana do SINAPI.

Essa prática aproximará os preços de referência dos preços reais praticados em ambiente competitivo, diminuindo a margem oculta de negociação que muitas vezes é utilizada para manter organizações criminosas ao invés de ser revertida em vantagem financeira para a Administração, principalmente em obras de grande porte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, M.C. **Sobrepeço de Preços de Referência e Conluio – Comparação de Custos Referenciais do DNIT e Licitações Bem Sucedidas.** Anais do V Seminário de Perícias de Engenharia Civil, p. 97-104, Brasília, out. 2009.

PEREIRA, G.P. da C. **O mercado da construção civil para obras públicas como instrumento de auditoria: uma abordagem probabilística.** 2002.

REA, A.; BASSO, L. F. C. **Model for control of costs of public construction: an instrument for better management of public expenditures.** Journal of International Finance and Economics, v. 1, p. 1, 2008. (Conteúdo disponível na Social Science Research Network < http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=899119>).

Temática
METODOLOGIA APLICADA
À FISCALIZAÇÃO

RESUMO

As análises de preços nas auditorias de obras públicas ocupam algumas vezes semanas de trabalho do auditor, pois, em muitos casos, as planilhas orçamentárias são extensas e de difícil análise. A Lei Newcomb-Benford é uma ferramenta de trabalho para atuar em parceria com a Curva ABC e contribuir com uma seleção mais eficiente dos serviços das planilhas para análise de sobrepreço. Essa Lei propõe que as frequências dos primeiros dígitos em uma infinidade de bancos de dados são decrescentes do 1 ao 9; o dígito 1 aparece em, aproximadamente, 30% dos dados, enquanto o 9 não atinge 5% desses valores. O presente trabalho visa a demonstrar a aplicação da Lei Newcomb-Benford às planilhas de preços de obras públicas. A metodologia consistiu: na introdução à Lei Newcomb-Benford e suas principais aplicações; na apresentação dos testes pertinentes da Lei em tela; no desenvolvimento e aplicação desses testes à "Obra X"; e na apresentação dos resultados, conclusões e próximas pesquisas. Constatou-se que essa obra apresentou desconformidade com a Lei de Benford para os primeiros dígitos 1, 2 e 3 (Teste do Primeiro Dígito) e que tal desconformidade se concentrou, principalmente, no dígito 26 (Teste dos Dois Primeiros Dígitos). Foram, ao final, listados os dígitos que possuíam maior probabilidade de manipulação.

Palavras-chave: Auditoria. Obras públicas. Lei Newcomb-Benford. Sobrepreço.

1. INTRODUÇÃO

Quando se aposta na loteria, a probabilidade de um número escolhido ser sorteado é a mesma para qualquer valor selecionado. Ao se jogar uma moeda não viesada, há 50% de chance de se tirar cara ou coroa. Em um jogo de dados, a chance de se tirar 6 é a mesma de se obter 1, 2, 3, 4 ou 5. Assim, seria lógico pensar que, em um banco de dados numéricos, a probabilidade de se escolher aleatoriamente um valor e ele possuir como primeiro dígito o número 1 seria de 1/9, o mesmo se aplicando a qualquer outro valor de 2 a 9.

XVI Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Florianópolis - SC - 2014

APLICAÇÕES DA LEI NEWCOMB-BENFORD À AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS

Flávia Ceccato Rodrigues da Cunha/TCU

flaviaceccato@gmail.com

Maurício Soares Bugarin/UnB

bugarin.mauricio@gmail.com



Todavia, Simon Newcomb (1881), um astrônomo e matemático do século XIX, observou que as primeiras páginas das tábuas de logaritmos se apresentavam mais desgastadas do que as últimas, indicando que o valor usualmente mais acessado era o 1, e que a frequência diminuía até o 9. Como Newcomb não reuniu dados numéricos ou forneceu qualquer outra evidência de sua descoberta, o fato só começou a ganhar importância mais de meio século depois, quando o físico Frank Benford (1938) incidentalmente chegou à mesma conclusão. Benford publicou artigo seminal em 1938, denominado *The Law of Anomalous Numbers*, em que utilizou dados coletados de diferentes tipos de fontes. Esses dados eram aleatórios e não possuíam nenhuma relação entre si, e variavam desde números obtidos nas páginas principais dos jornais e todos os números de um tópico importante do até tabelas matemáticas e constantes científicas. Seu trabalho analisou os primeiros dígitos dos dados coletados e mostrou que: 30,6% dos números possuíam 1 como primeiro dígito; o primeiro dígito 2 ocorria em 18,5% dos casos; e que, em contraste, somente 4,7% dos números possuíam como primeiro dígito o número 9. Essas frequências dos primeiros dígitos se aplicam a uma variedade de fontes de dados, incluindo contas de energia, endereços, preços de ações, valores populacionais, taxas de mortalidade, entre outras.

Tomando-se como exemplo um índice de ações Dow Jones Industrial Average (DJIA), e supondo que ele aumente, em média, 7% ao ano, ele dobrará mais ou menos a cada dez anos. Caso o DJIA seja igual a 10.000, após dez anos tendo o 1 como o primeiro dígito, ele finalmente chegará a 20.000. Passados mais 10 anos, o índice dobrará para 40.000 (em cerca de metade desses dez anos os números começarão com 2, e na outra metade começarão com 3). Após outra década, o número chegará a 80.000 (obter-se-ão os valores 4, 5, 6 e 7 como os primeiros dígitos em apenas dez anos). Em um dado momento, chegar-se-á ao valor de 100.000,

com o primeiro dígito 1 incidindo por mais dez anos. Dessa maneira, ao se escolher uma data aleatória, é mais provável que o DJIA desse dia possua o 1 como primeiro dígito, do que qualquer outro dígito. Essa mesma lógica se aplica a diversos dados presentes na natureza, tal como o tamanho de populações.

Um banco de dados tem maior chance de representar uma distribuição de Benford se os dados forem coletados de diferentes distribuições (Hill, 1995). Por outro lado, números atribuídos pela intervenção do homem, tais como números da Seguridade Social, códigos postais, contas bancárias, números telefônicos ou números fabricados por estudantes em experimentos geralmente não se conformam com a Lei de Benford (Nigrini, 2000). Essa observação sugere que a Lei dos Números Anômalos pode ser usada para se detectar indícios de manipulação humana de dados. Contudo, naturalmente, desvios em relação à distribuição de Benford não constituem prova conclusiva de manipulação, assim como uma conformidade não assegura fidedignidade dos dados. Uma não conformidade pode ser vista como um sinal indicando que os dados precisam de um exame mais minucioso. Assim, a Lei de Benford (Lei NB) pode ser usada em conjunto com outros mecanismos de controle como um primeiro passo para checar possíveis manipulações nos dados.

A hipótese de que dados fabricados ou falsificados são identificados mediante o desvio dos dígitos em relação à distribuição de Benford foi testada recentemente em diversos contextos. Nigrini, assumindo que dados contábeis verdadeiros seguem a distribuição de Benford bem de perto (como



sua pesquisa indicou que seguiam), argumentou que desvios substanciais em relação a essa Lei sugeririam possíveis fraudes ou dados fabricados. Nigrini desenvolveu vários testes para mensurar a conformidade com a Lei de Benford, e o *Wall Street Journal* (Berton, 1995) noticiou que o escritório da Procuradoria do Brooklyn, em Nova York, detectou fraudes em sete companhias de Nova York usando esses testes. Como evidência, descobriu-se, nesse caso, que dados fraudulentos e aleatórios possuíam poucos valores começando com 1 e muitos números começando com 6. Com base nesses sucessos anteriores, Nigrini foi chamado a dar consultoria a órgãos de arrecadação tributária de diversos países e a instalar os testes da Lei de Benford na maioria dos programas computacionais de detecção de fraude.

Em artigo publicado na *German Economic Review*, Rauch Götttsche, Brähler e Engel (2011) demonstraram que a Lei de Benford poderia ser utilizada para testar dados macroeconômicos, revelando quais deles necessitavam de uma inspeção mais rigorosa. Eles analisaram a conformidade com a Lei de Benford dos primeiros dígitos de dados macroeconômicos reportados ao Gabinete de Estatísticas da União Europeia - Eurostat pelos países membros da UE. Construíram um ranking dos 27 países membros de acordo com a extensão do desvio encontrado. O país que teve o maior desvio foi a Grécia, cuja manipulação dos dados havia sido oficialmente confirmada pela Comissão Europeia (2010).

Walter Mebane, um estatístico americano da Universidade de Michigan, analisou os dados das eleições iranianas em 2009 e encontrou anomalias que indicavam fortemente a ocorrência de fraude na vitória de Ahmadinejad (Mebane, 2009). Mebane, anteriormente, havia estudado dados eleitorais de vários países, incluindo os Estados Unidos, Rússia e México. Em 2006, ele descobriu que a contagem dos votos tendia a seguir a Lei de Benford no segundo dígito (Mebane, 2006). Ao testar os dados iranianos referentes a 2009, Mebane verificou que, nas cidades

com poucos votos inválidos, os números de Ahmadinejad passavam longe da distribuição de Benford e que o candidato, nessas situações, possuía uma grande vantagem nos votos.

Em trabalho anterior (Cunha, 2013), foi analisado se a Lei NB era uma ferramenta factível para apontar irregularidades, caso existentes, nos preços das obras públicas. Foram testadas as planilhas orçamentárias disponíveis de 12 obras referentes à Copa de 2014 e às Olimpíadas de 2016. Realizaram-se os principais testes propostos por autores reconhecidos na área do conhecimento, a exemplo de Nigrini, e, a partir dos resultados, foi proposto um modelo para análise de conformidade das planilhas orçamentárias de obras públicas com a Lei NB. Além disso, os resultados dos testes aplicados em algumas obras foram comparados com análises de sobrepreço realizadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU). Observou-se que grande parte do sobrepreço apurado pelo TCU foi identificado pela Lei em tela.

Sabe-se que as análises de preços nas auditorias de obras públicas geralmente adotam a Curva ABC como ferramenta facilitadora. A Curva ABC consiste na seleção de aproximadamente 20% dos serviços de maior valor da planilha orçamentária, os quais totalizam 80% do valor total da obra. Apenas em alguns casos, os serviços selecionados na Curva ABC consistem em poucos itens, ao passo que, em determinadas situações, a exemplo das obras de edificações, são numerosos serviços de difícil análise. Dessa maneira, muitas vezes não se consegue realizar o exame de pelo menos 80% do valor total do orçamento.

Em contratos com poucos componentes, como em muitos casos de obras rodoviárias, é possível encontrar preços referenciais para mais de 90% do valor total da obra. Todavia, em contratos com quantidade grande de itens (acima de 1.000), a amostra selecionada pelo auditor pode alcançar cerca de 100 itens, representando somente 50% do valor total, pois a inclusão de mais serviços não acrescenta benefício relevante. A Lei Newcomb-Benford demonstra ser uma ferramenta complementar, a ser utilizada em toda a planilha (100% dos serviços), como um direcionador de possíveis inconsistências.

O presente trabalho visa a apresentar um estudo de caso da aplicação do modelo proposto em trabalho anterior (Cunha, 2013) às obras públicas, utilizando a planilha orçamentária de uma obra denominada “Obra X”. Essa obra foi selecionada por apresentar um volume de dados relevante e pela disponibilidade da planilha em formato excel. Serão apresentados primeiramente os Testes da Lei de Benford pertinentes. A seguir serão exibidos os Testes Estatísticos utilizados para mensurar a conformidade dos dados com a Lei NB. Finalmente, serão aplicados os testes em tela à Obra X, de modo a demonstrar o modelo sugerido, e expostas as conclusões.

2. TESTES DA LEI DE BENFORD: OS NÚMEROS

Foram aplicados no presente trabalho os testes descritos a seguir, caracterizados segundo Nigrini (2012).

2.1. Teste do Primeiro Dígito

O Teste do Primeiro Dígito é um Teste Primário que testa as frequências com que os números de 1 a 9 se repetem nos primeiros dígitos dos itens de um banco de dados. Por ser um Teste de visão macro, não identifica certas anomalias nos dados, o que torna difícil se certificar de que existe uma boa aderência à Lei NB. Por trazer grandes amostras a serem auditadas, torna-se inviável uma investigação mais minuciosa do auditor. Ele pode ser útil em bancos de dados com poucos itens, talvez 300, segundo Nigrini (2012).

A frequência esperada da ocorrência de um número como primeiro dígito em um banco de dados, segundo a Lei NB é dada por:

$$\text{Prob}(D_1 = d_i) = \log \left(1 + \frac{1}{d_i} \right) \quad (I)$$

Sendo: D_1 = Primeiro dígito e $d_i \in \{1, 2, \dots, 9\}$

Mostram-se a seguir, na Tabela 1, as frequências dos primeiros dígitos calculadas utilizando a fórmula anterior.

Dígito	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequência	30,10%	17,61%	12,49%	9,69%	7,92%	6,69%	5,80%	5,12%	4,58%

Tabela 1 - Frequências dos primeiros dígitos, calculadas segundo a Lei de Newcomb-Benford

2.2. Teste dos Dois Primeiros Dígitos

Enquanto o Teste do Primeiro Dígito divide o conjunto de dados em 9 grupos, o Teste dos Dois Primeiros Dígitos apresenta 90 grupos (que variam do dígito 10 ao 99). Dessa maneira, o teste em tela proporciona amostras de auditoria menores. Este é o Teste Primário sugerido por Nigrini (2012), exceto em alguns casos especiais em que os bancos de dados são pequenos (o volume de dados dentro de cada amostra de dígitos nessa situação seria ínfima). Por ser mais preciso que o teste anterior, ele também é útil em detectar números inventados. Uma baixa conformidade com a Lei NB geralmente sugere alto risco de erro ou fraude.

A frequência esperada da ocorrência de um número $D_2=d_2$ como segundo dígito em um conjunto de valores, dado que o primeiro dígito é $D_1=d_1$, segundo a Lei NB é dada por:

$$\text{Prob}(D_1D_2 = d_1d_2) = \frac{1}{90} \quad (\text{II})$$

Sendo: D_1D_2 = Dois primeiros dígitos e $d_1d_2 \in \{10, 11, \dots, 99\}$

Na Tabela 2, a seguir, estão expostas as frequências dos dois primeiros dígitos calculadas utilizando a fórmula anterior.

Dígitos	Freq. Lei NB	Dígitos	Freq. Lei NB	Dígitos	Freq. Lei NB	Dígitos	Freq. Lei NB	Dígitos	Freq. Lei NB	Dígitos	Freq. Lei NB
10	4,14%	25	1,70%	40	1,07%	55	0,78%	70	0,62%	85	0,51%
11	3,78%	26	1,64%	41	1,05%	56	0,77%	71	0,61%	86	0,50%
12	3,48%	27	1,58%	42	1,02%	57	0,76%	72	0,60%	87	0,50%
13	3,22%	28	1,52%	43	1,00%	58	0,74%	73	0,59%	88	0,49%
14	3,00%	29	1,47%	44	0,98%	59	0,73%	74	0,58%	89	0,49%
15	2,80%	30	1,42%	45	0,95%	60	0,72%	75	0,58%	90	0,48%
16	2,63%	31	1,38%	46	0,93%	61	0,71%	76	0,57%	91	0,47%
17	2,48%	32	1,34%	47	0,91%	62	0,69%	77	0,56%	92	0,47%
18	2,35%	33	1,30%	48	0,90%	63	0,68%	78	0,55%	93	0,46%
19	2,23%	34	1,26%	49	0,88%	64	0,67%	79	0,55%	94	0,46%
20	2,12%	35	1,22%	50	0,86%	65	0,66%	80	0,54%	95	0,45%
21	2,02%	36	1,19%	51	0,84%	66	0,65%	81	0,53%	96	0,45%
22	1,93%	37	1,16%	52	0,83%	67	0,64%	82	0,53%	97	0,45%
23	1,85%	38	1,13%	53	0,81%	68	0,63%	83	0,52%	98	0,44%
24	1,77%	39	1,10%	54	0,80%	69	0,62%	84	0,51%	99	0,44%

Tabela 2 - Frequências dos dois primeiros dígitos, calculadas segundo a Lei de Newcomb-Benford

2.3. Teste de Soma

O Teste de Soma é um Teste Avançado desenvolvido por Nigrini (2012), que, ao simular uma distribuição de Benford, descobriu que as somas dos números pertencentes a cada grupo de primeiros dígitos 10, 11, 12,..., 99 resultavam em valores aproximadamente iguais, ou seja, 1/90.

Todavia, o autor constatou que dados reais raramente se conformam a tal padrão, uma vez que eles possuem alguns valores muito altos ou muitas repetições de números de médio valor. A utilidade desse teste é exatamente alertar sobre essas situações.

Quando se confronta esse Teste com o Teste dos Dois Primeiros Dígitos, confronta-se o volume de dados contidos em cada grupo com a soma de seus valores. Assim, no caso de orçamento de obras públicas, verifica-se a materialidade e a relevância de cada grupo, de forma a selecionar os dígitos que merecem um olhar crítico mais minucioso por parte do auditor.

3. TESTES DA LEI BENFORD: AS DISTRIBUIÇÕES

Para verificar a conformidade de uma distribuição com a Lei de Benford, podem ser aplicados diversos métodos estatísticos nos resultados obtidos nos Testes Primários. A seguir, serão apresentados os testes estatísticos mais conhecidos, e evidenciadas suas vantagens e desvantagens.

3.1. Teste Z

Esse teste nos mostra se a proporção real de um dígito específico desvia de forma significativa da proporção esperada (Lei NB). A fórmula de cálculo do Teste Z considera a magnitude absoluta da diferença entre a proporção real e a esperada, o tamanho do banco de dados e a proporção esperada, como mostrado a seguir:

$$Z = \frac{|PR - PE| - \left(\frac{1}{2n}\right)}{\sqrt{\frac{PE(1-PE)}{n}}} \quad (\text{III})$$

Em que PE denota a proporção esperada, PR é a proporção real, e n é o número de dados. O último

termo no numerador $(1/2n)$ é um fator de correção usado somente quando é inferior ao primeiro termo do numerador e possui pouco impacto no cálculo.

Nigrini (2012) utiliza para esse teste um nível de significância de 5 por cento. O autor considera aceitável quatro ou cinco picos significativos no Teste dos Dois Primeiros Dígitos, uma vez que o Teste Z analisa cada dígito individualmente e não sinaliza uma conformidade dos dados de forma conjunta. A posição de n na fórmula III faz com que, à medida que o volume de dados aumente, o resultado do Teste Z, para qualquer discrepância, torne-se mais alto. Isso significa que uma discrepância alta em um banco de dados pequeno pode não ser significativa, e uma discrepância pequena em um banco de dados grande pode ser significativa a um nível de 1 por cento.

3.2. Teste Qui-Quadrado

Esse teste compara um conjunto de resultados reais com um conjunto de resultados esperados. Ele objetiva verificar se os dígitos de uma distribuição como um todo se conformam com a Lei de Benford. A fórmula é dada a seguir:

$$X^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(CR - CE)^2}{CE} \quad (\text{IV})$$

Em que CR e CE representam a contagem real e a contagem esperada dos termos respectivamente. O número de graus de liberdade é $K-1$, o que significa que, para o Teste dos Dois Primeiros Dígitos que possui 90 dígitos possíveis, são adotados 89 graus de liberdade. Cada

dígito tem um valor qui-quadrado, e a soma de todos eles dá o resultado do teste. O resultado calculado é comparado a um valor crítico. Para 89 graus de liberdade e um nível de significância de 0.05, o valor crítico é 112,02. Caso o valor calculado exceda o valor crítico, a conformidade com a Lei NB deve ser rejeitada. Se a amostra for pequena como, por exemplo, inferior a 500 dados, o Teste Qui- Quadrado tolera bem os desvios, assim como ocorre com o Teste Z. Contudo, ele também é muito sensível a pequenos desvios em extensos bancos de dados.

3.3. Teste da Média dos Desvios Absolutos (MDA)

Esse teste, ao contrário dos anteriores, ignora o número de valores. Por isso, ele é o mais indicado por Nigrini (2012) para extensos bancos de dados. Sua fórmula é apresentada a seguir:

$$MDA = \frac{\sum_{i=1}^K |PR - PE|}{K} \quad (V)$$

Em que K representa as séries de dígitos analisadas, que no caso do Teste dos Dois Primeiros Dígitos são 90, PR é a proporção real e EP é a proporção esperada. O sinal de módulo indica que o desvio é dado em valor positivo independentemente do resultado da diferença ser positivo ou negativo. Os 90 desvios absolutos calculados devem ser somados e, posteriormente, divididos pelo número de realizações possíveis (90).

Todavia, não existem valores críticos objetivos para esse teste. Drake e Nigrini (2000) oferecem algumas diretrizes baseadas em sua experiência pessoal com bancos de dados que foram testado à luz da Lei de Benford. Eles criaram um banco de valores críticos, conforme exposto na Tabela 3 a seguir:

DÍGITOS	INTERVALO	CONCLUSÃO
Primeiros Dígitos	0.000 a 0.006	Conformidade aproximada
	0.006 a 0.012	Conformidade aceitável
	0.012 a 0.015	Conformidade marginal aceitável
	Acima de 0.015	Não conformidade
Dois primeiros dígitos	0.0000 a 0.0012	Conformidade aproximada
	0.0012 a 0.0018	Conformidade aceitável
	0.0018 a 0.0022	Conformidade marginal aceitável
	Acima de 0.0022	Não conformidade

Tabela 3 - Adaptada de Nigrini (2012) – Valores críticos e conclusões para vários MDA

4. ANÁLISE DA OBRA X

O orçamento da Obra X totalizava cerca R\$ 67 milhões e possuía 1106 serviços. A presente análise contemplou apenas os preços unitários da obra em tela, mas também poderiam ser testados os quantitativos dos serviços e os preços totais. Analisaram-se 1096 itens para o Teste do Primeiro

Dígito, uma vez que foram excluídos os valores menores do que 1. Já para os Testes dos Dois Primeiros Dígitos e de Soma, examinaram-se 978 itens, porque foram excluídos os valores inferiores a R\$ 10,00, os quais não possuíam segundo dígito. Cabe ressaltar que os valores inferiores a R\$ 10,00, mas superiores a R\$ 1,00 não foram desprezados no Teste do Primeiro Dígito, porque se referiam a preços unitários e, portanto, poderiam compor a Curva ABC.

4.1. Teste do Primeiro Dígito

Os resultados deste teste foram apresentados na Tabela 4 e no Gráfico 1, mostrados a seguir.

Dígito	Cont.	Real	Benford	Diferença	Teste-Z	χ^2	MDA
1	285	0,260	0,301	-0,041	2,924	6,110	0,041
2	286	0,261	0,176	0,085	7,345	44,938	0,085
3	106	0,097	0,125	-0,028	2,786	7,015	0,028
4	89	0,081	0,097	-0,016	1,716	2,819	0,016
5	91	0,083	0,079	0,004	0,439	0,225	0,004
6	70	0,064	0,067	-0,003	0,354	0,160	0,003
7	62	0,057	0,058	-0,001	0,138	0,039	0,001
8	60	0,055	0,051	0,004	0,495	0,301	0,004
9	47	0,043	0,046	-0,003	0,420	0,231	0,003
N	1096	χ^2 Real				61,839	MDA
		χ^2 Limite				15,507	0,0206

Tabela 4- Teste do Primeiro Dígito para os preços unitários da Obra X

Na Tabela 4: a primeira coluna se refere aos primeiros dígitos dos valores da planilha orçamentária; a segunda coluna corresponde às frequências absolutas desses dígitos no banco de dados; a terceira coluna se refere às frequências da 2ª coluna em termos relativos; a quarta coluna corresponde às frequências relativas padrão da Lei NB; a quinta coluna é a diferença entre as frequências da 3ª e da 4ª colunas; a sexta coluna traz o resultados do Teste Z; a sétima apresenta os resultados do Teste Qui-Quadrado; e a oitava mostra os valores do MDA.

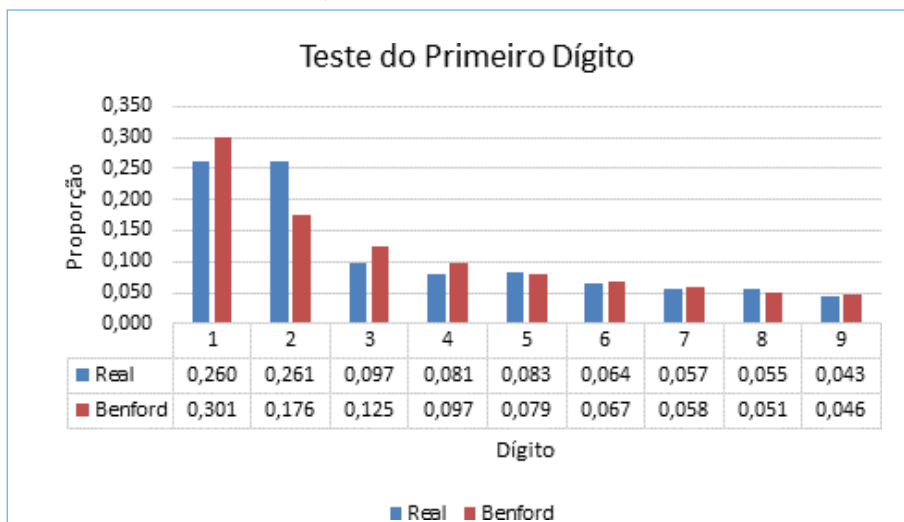


Gráfico 1 – Teste do Primeiro Dígito para os preços unitários da Obra X

Os resultados do Teste Z mostraram que os primeiros dígitos 1, 2 e 3 superaram o valor de 1,96. Houve ocorrências excessivas do dígito 2, as quais podem ter acarretado a insuficiência dos outros dois dígitos. Os demais dígitos apresentaram suas frequências compatíveis com a Lei NB.

O resultado do Teste Qui-Quadrado foi 61,84. O valor crítico para oito graus de liberdade e 0,05 de significância é 15,507. Assim, como o valor calculado excedeu o valor crítico, rejeitou-se a hipótese nula de que as frequências dos primeiros dígitos dos preços unitários da planilha do Obra X (sob o ponto de vista de uma análise geral do conjunto) se conformavam com as da Lei NB.

O MDA encontrado para o Obra X foi 0,020, o qual, segundo os valores críticos sugeridos por Nigrini (2012), se enquadrava na faixa de não conformidade (acima de 0,015).

Considerando todos os testes aplicados para os primeiros dígitos, pode-se afirmar que a planilha orçamentária da Obra X não passou em nenhum teste, apresentando, portanto, uma desconformidade de seus dados com a Lei NB.

4.2. Teste dos Dois Primeiros Dígitos

Para um maior detalhamento da análise, de modo a reduzir o tamanho da amostra de dígitos críticos, procedeu-se ao exame dos dois primeiros dígitos. Os resultados encontram-se reportados na Tabela 5, em que: “Díg.” se refere aos dois primeiros dígitos dos valores; “C.” são as frequências absolutas com que os dígitos se repetem na planilha; “Real” são as frequências relativas com que os dígitos aparecem na planilha; “LB” são as frequências padrão da Lei NB; “Dif.” é a diferença entre “Real” e “LB”; “Teste Z” se refere aos resultados do Teste Z para mensurar a conformidade com a Lei NB; “QQ.” mostra os resultados do Teste Qui-Quadrado; e “MDA” traz o resultado da Média dos Desvios Absolutos.

Segundo a Tabela 5, houve picos mais intensos nos dígitos 26, 33, 82 e 84 em relação às proporções da curva descendente da Lei NB. Os resultados do Teste Z foram: 26 (24,799), 33 (2,595), 82 (2,054) e 84 (2,448). A razão principal das distorções detectadas no conjunto de dados se concentrou nos primeiros dígitos 26, os quais superaram, em muito, o valor crítico de 1,96.

Destarte, como apenas quatro dentre os 90 dígitos superaram o limite de 1,96, pode-se afirmar que as proporções dos primeiros dígitos dos preços unitários da Obra X, de um modo geral, não destoaram da Lei NB para esse teste se for seguida a sugestão de Nigrini (2012), que considera aceitável a ocorrência de até cinco picos nesse teste.

O resultado do Teste Qui-Quadrado foi 706,06. O valor crítico para 89 graus de liberdade e 0,05 de significância é 112,02. Assim, como o valor calculado no teste excedeu o valor crítico, pode-se rejeitar a hipótese nula, sugerindo não conformidade com a Lei NB.

O último teste aplicado foi o MDA. O valor encontrado para a Obra X foi 0,0039, o qual estava acima de 0,0022, fato que o inseriu na faixa de não conformidade dos valores de referência.

Considerando todos os testes aplicados, pode-se afirmar que a planilha orçamentária da Obra X não passou no Teste Qui-Quadrado e no Teste da Média dos Desvios Absolutos para os dois primeiros dígitos dos preços unitários. Isso reforça uma não conformidade dos dados apontada no Teste do Primeiro Dígito.

Díg.	C	Real	LB	Dif.	Teste-Z	QQ	MDA	Díg.	C	Real	LB	Dif.	Teste-Z	QQ	MDA
10	51	0,052	0,041	0,011	1,608	2,733	0,011	55	8	0,008	0,008	0,000	0,126	0,016	0,000
11	42	0,043	0,038	0,005	0,762	0,688	0,005	56	5	0,005	0,008	-0,003	0,739	0,843	0,003
12	35	0,036	0,035	0,001	0,088	0,030	0,001	57	3	0,003	0,008	-0,004	1,436	2,605	0,004
13	27	0,028	0,032	-0,005	0,720	0,637	0,005	58	10	0,010	0,007	0,003	0,834	1,033	0,003
14	21	0,021	0,030	-0,008	1,464	2,353	0,008	59	9	0,009	0,007	0,002	0,511	0,485	0,002
15	21	0,021	0,028	-0,007	1,145	1,500	0,007	60	5	0,005	0,007	-0,002	0,576	0,582	0,002
16	18	0,018	0,026	-0,008	1,448	2,332	0,008	61	5	0,005	0,007	-0,002	0,537	0,526	0,002
17	17	0,017	0,025	-0,007	1,393	2,182	0,007	62	7	0,007	0,007	0,000	0,079	0,006	0,000
18	23	0,024	0,023	0,000	0,007	0,000	0,000	63	4	0,004	0,007	-0,003	0,849	1,081	0,003
19	21	0,021	0,022	-0,001	0,062	0,028	0,001	64	2	0,002	0,007	-0,005	1,597	3,193	0,005
20	24	0,025	0,021	0,003	0,617	0,518	0,003	65	7	0,007	0,007	0,001	0,006	0,041	0,001
21	13	0,013	0,020	-0,007	1,422	2,312	0,007	66	7	0,007	0,007	0,001	0,045	0,059	0,001
22	14	0,014	0,019	-0,005	1,018	1,262	0,005	67	7	0,007	0,006	0,001	0,083	0,080	0,001
23	17	0,017	0,018	-0,001	0,137	0,064	0,001	68	4	0,004	0,006	-0,002	0,685	0,781	0,002
24	22	0,022	0,018	0,005	1,008	1,253	0,005	69	5	0,005	0,006	-0,001	0,248	0,202	0,001
25	10	0,010	0,017	-0,007	1,522	2,662	0,007	70	6	0,006	0,006	0,000	0,010	0,000	0,000
26	115	0,118	0,016	0,101	24,799	611,05	0,101	71	6	0,006	0,006	0,000	0,024	0,001	0,000
27	17	0,017	0,016	0,002	0,270	0,156	0,002	72	5	0,005	0,006	-0,001	0,149	0,126	0,001
28	13	0,013	0,015	-0,002	0,367	0,243	0,002	73	7	0,007	0,006	0,001	0,301	0,258	0,001
29	20	0,020	0,015	0,006	1,354	2,178	0,006	74	3	0,003	0,006	-0,003	0,925	1,280	0,003
30	11	0,011	0,014	-0,003	0,655	0,615	0,003	75	3	0,003	0,006	-0,003	0,899	1,226	0,003
31	11	0,011	0,014	-0,003	0,544	0,458	0,003	76	8	0,008	0,006	0,003	0,829	1,079	0,003
32	12	0,012	0,013	-0,001	0,159	0,088	0,001	77	6	0,006	0,006	0,001	0,008	0,049	0,001
33	3	0,003	0,013	-0,010	2,595	7,390	0,010	78	4	0,004	0,006	-0,001	0,393	0,368	0,001
34	5	0,005	0,013	-0,007	1,954	4,343	0,007	79	2	0,002	0,005	-0,003	1,233	2,091	0,003
35	7	0,007	0,012	-0,005	1,299	2,060	0,005	80	2	0,002	0,005	-0,003	1,212	2,034	0,003
36	8	0,008	0,012	-0,004	0,925	1,137	0,004	81	2	0,002	0,005	-0,003	1,191	1,979	0,003
37	9	0,009	0,012	-0,002	0,546	0,478	0,002	82	-	-	0,005	-0,005	2,054	5,148	0,005
38	14	0,014	0,011	0,003	0,747	0,798	0,003	83	4	0,004	0,005	-0,001	0,261	0,232	0,001
39	10	0,010	0,011	-0,001	0,078	0,053	0,001	84	11	0,011	0,005	0,006	2,448	7,099	0,006
40	6	0,006	0,011	-0,005	1,238	1,920	0,005	85	4	0,004	0,005	-0,001	0,210	0,189	0,001
41	6	0,006	0,010	-0,004	1,174	1,752	0,004	86	6	0,006	0,005	0,001	0,267	0,242	0,001
42	8	0,008	0,010	-0,002	0,475	0,398	0,002	87	5	0,005	0,005	0,000	0,066	0,004	0,000
43	13	0,013	0,010	0,003	0,880	1,072	0,003	88	3	0,003	0,005	-0,002	0,595	0,675	0,002
44	8	0,008	0,010	-0,002	0,340	0,250	0,002	89	4	0,004	0,005	-0,001	0,113	0,117	0,001
45	9	0,009	0,010	0,000	0,110	0,012	0,000	90	4	0,004	0,005	-0,001	0,089	0,102	0,001
46	8	0,008	0,009	-0,001	0,211	0,141	0,001	91	4	0,004	0,005	-0,001	0,066	0,089	0,001
47	12	0,012	0,009	0,003	0,859	1,046	0,003	92	1	0,001	0,005	-0,004	1,446	2,810	0,004
48	5	0,005	0,009	-0,004	1,106	1,612	0,004	93	7	0,007	0,005	0,003	0,920	1,329	0,003
49	6	0,006	0,009	-0,003	0,714	0,776	0,003	94	4	0,004	0,005	-0,001	0,234	0,054	0,001
50	9	0,009	0,009	0,001	0,031	0,041	0,001	95	2	0,002	0,005	-0,003	0,926	1,347	0,003
51	9	0,009	0,008	0,001	0,088	0,069	0,001	96	4	0,004	0,005	0,000	0,192	0,037	0,000
52	11	0,011	0,008	0,003	0,851	1,046	0,003	97	7	0,007	0,004	0,003	1,029	1,604	0,003
53	7	0,007	0,008	-0,001	0,157	0,111	0,001	98	5	0,005	0,004	0,001	0,091	0,110	0,001
54	10	0,010	0,008	0,002	0,614	0,625	0,002	99	3	0,003	0,004	-0,001	0,373	0,377	0,001
N	978												² Real	706,06	MDA
													² Limite	112,02	0,0039

Tabela 5- Teste dos Dois Primeiros Dígitos para os preços unitários da Obra X

4.3. Teste de Soma

Para uma boa seleção dos dígitos críticos, realizou-se, de forma complementar, o Teste de Soma, o qual verificou a materialidade de cada dupla de dígitos na planilha orçamentária. Os testes anteriores verificaram o número de repetições em relação ao padrão da Lei NB sem, no entanto, examinarem a magnitude dos serviços que correspondiam a esses dígitos. Os resultados estão ilustrados na Tabela 6 a seguir.

Dígito	Soma	Real	Benford	Diferença	Dígito	Soma	Real	Benford	Diferença
10	117.444,62	0,022	0,011	0,011	55	1.931,47	0,000	0,011	-0,011
11	290.545,32	0,056	0,011	0,045	56	1.811,66	0,000	0,011	-0,011
12	28.994,35	0,006	0,011	-0,005	57	59.137,55	0,011	0,011	0,000
13	170.583,27	0,033	0,011	0,022	58	72.340,95	0,014	0,011	0,003
14	35.221,82	0,007	0,011	-0,004	59	60.311,95	0,012	0,011	0,001
15	5.989,37	0,001	0,011	-0,010	60	7.382,41	0,001	0,011	-0,010
16	9.542,59	0,002	0,011	-0,009	61	6.388,92	0,001	0,011	-0,010
17	528.124,68	0,101	0,011	0,090	62	8.356,45	0,002	0,011	-0,009
18	191.317,45	0,037	0,011	0,026	63	6.541,10	0,001	0,011	-0,010
19	35.444,93	0,007	0,011	-0,004	64	129,67	0,000	0,011	-0,011
20	44.598,42	0,009	0,011	-0,002	65	26.343,23	0,005	0,011	-0,006
21	1.430,10	0,000	0,011	-0,011	66	680.370,49	0,130	0,011	0,119
22	53.258,13	0,010	0,011	-0,001	67	69.922,16	0,013	0,011	0,002
23	10.397,78	0,002	0,011	-0,009	68	274,43	0,000	0,011	-0,011
24	9.604,32	0,002	0,011	-0,009	69	7.178,30	0,001	0,011	-0,010
25	3.885,45	0,001	0,011	-0,010	70	1.692,37	0,000	0,011	-0,011
26	529.827,37	0,101	0,011	0,090	71	1.706,57	0,000	0,011	-0,011
27	45.939,64	0,009	0,011	-0,002	72	1.663,15	0,000	0,011	-0,011
28	355.322,60	0,068	0,011	0,057	73	9.146,60	0,002	0,011	-0,009
29	14.162,32	0,003	0,011	-0,008	74	890,37	0,000	0,011	-0,011
30	334.887,02	0,064	0,011	0,053	75	1.588,18	0,000	0,011	-0,011
31	13.684,66	0,003	0,011	-0,008	76	610,40	0,000	0,011	-0,011
32	35.428,81	0,007	0,011	-0,004	77	2.560,31	0,000	0,011	-0,011
33	397,84	0,000	0,011	-0,011	78	8.103,39	0,002	0,011	-0,009
34	483,52	0,000	0,011	-0,011	79	8.756,30	0,002	0,011	-0,009
35	1.524,77	0,000	0,011	-0,011	80	161,18	0,000	0,011	-0,011
36	37.376,01	0,007	0,011	-0,004	81	898,53	0,000	0,011	-0,011
37	5.021,05	0,001	0,011	-0,010	82	-	-	0,011	-0,011
38	78.280,86	0,015	0,011	0,004	83	1.087,33	0,000	0,011	-0,011
39	1.460,72	0,000	0,011	-0,011	84	42.917,81	0,008	0,011	-0,003
40	83.400,29	0,016	0,011	0,005	85	1.115,69	0,000	0,011	-0,011
41	4.747,87	0,001	0,011	-0,010	86	173.987,90	0,033	0,011	0,022
42	1.105,28	0,000	0,011	-0,011	87	9.137,09	0,002	0,011	-0,009
43	131.168,45	0,025	0,011	0,014	88	2.652,71	0,001	0,011	-0,010
44	1.149,38	0,000	0,011	-0,011	89	1.159,97	0,000	0,011	-0,011
45	146.593,38	0,028	0,011	0,017	90	362,10	0,000	0,011	-0,011
46	52.745,99	0,010	0,011	-0,001	91	2.003,88	0,000	0,011	-0,011
47	993,45	0,000	0,011	-0,011	92	923,43	0,000	0,011	-0,011

48	10.225,24	0,002	0,011	-0,009	93	189.954,88	0,036	0,011	0,025
49	5.613,66	0,001	0,011	-0,010	94	2.929,81	0,001	0,011	-0,010
50	1.808,32	0,000	0,011	-0,011	95	1.914,49	0,000	0,011	-0,011
51	5.980,29	0,001	0,011	-0,010	96	385,69	0,000	0,011	-0,011
52	70.596,38	0,014	0,011	0,003	97	3.309,95	0,001	0,011	-0,010
53	106.672,54	0,020	0,011	0,009	98	11.996,39	0,002	0,011	-0,009
54	111.065,63	0,021	0,011	0,010	99	11.016,17	0,002	0,011	-0,009
SOMA TOTAL					5.227.099,32				

Tabela 6 – Teste de Soma para os preços unitários da Obra X

Na Tabela anterior, a 1ª e 6ª colunas se referem aos dois primeiros dígitos dos valores; a 2ª e 7ª colunas correspondem à soma dos itens que possuem os dois primeiros dígitos apontados na 1ª e 6ª colunas; a 3ª e 8ª colunas mostram as proporções das Somas calculada na 2ª e 7ª colunas em relação ao somatório de todos os preços unitários da planilha; a 4ª e 9ª colunas apresentam as frequências padrão da Lei NB; e a 5ª e 10ª colunas trazem a diferença entre as proporções das Somas e as frequências da Lei NB.

Conforme se observa na Tabela 6, houve picos nos dois primeiros dígitos 11, 13, 17, 18, 26, 28, 30, 45, 66, 86 e 93. Chama a atenção a proporção encontrada para os dígitos 26 e 66, que representaram juntos 23,1% do total dos preços unitários. Constata-se, para esse teste, que os dados em nada se aproximaram de uma sequência de Benford.

4.4. Confronto entre o Teste dos Dois Primeiros Dígitos e o Teste de Soma

A seguir, selecionaram-se os dígitos detectados como críticos no Teste dos Dois Primeiros Dígitos e no Teste de Soma. Foi, então, realizado um confronto entre os testes para confirmar a criticidade dos dígitos, comparando-se a frequência relativa deles na planilha com a proporção em termos materiais. Os resultados estão ilustrados na Tabela 7.

Dígitos	T. Dois Prim. Díg.	Teste de Soma	Dígitos críticos
11	0,043	0,056	sim
13	0,028	0,033	Sim
17	0,017	0,101	Sim
18	0,024	0,037	Sim
26	0,118	0,101	Sim
28	0,013	0,068	Sim
30	0,011	0,064	Sim
33	0,003	0	Não
45	0,009	0,028	Sim
66	0,007	0,130	Sim
82	0	0	Não
84	0,011	0,008	Sim
86	0,006	0,033	Sim
93	0,007	0,036	Sim

Tabela 7 – Confronto entre os dígitos selecionados no Teste dos Dois Primeiros Dígitos e no Teste de Soma

Na Tabela 7 encontram-se exibidos os dígitos selecionados em ambos os Testes realizados (coluna 1). A coluna 2, mostra as frequências relativas desses dígitos na planilha, conforme a coluna “Real” da Tabela 5. A coluna 3, exhibe as proporções dos dígitos na planilha orçamentária, segundo a coluna “Real” da Tabela 6. A coluna 4, apresenta a confirmação ou não da criticidade desses dígitos.

Conforme se observa no confronto entre os Testes, apenas os dígitos 33 e 82 foram descartados da amostra, porque foram selecionados em virtude de sua insuficiente frequência na planilha. O dígito 82 não foi detectado em nenhum serviço. Dos demais dígitos, destacou-se o 26, que foi detectado em ambos os Testes. Esse deveria ser o primeiro a ser examinado em uma análise de preços.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho testou a aplicação da Lei de Newcomb-Benford à planilha orçamentária de uma obra denominada “Obra X”. Foram realizados o Teste do Primeiro Dígito, o Teste do Segundo Dígito e o Teste de Soma, todos da Lei de Benford. Para mensurar a conformidade com a Lei NB, aplicaram-se o Teste Z, Teste Qui-Quadrado e Média dos Desvios Absolutos aos Testes Primários.

Constatou-se que a “Obra X” apresentou desconformidade com a Lei de Benford para os primeiros dígitos 1, 2 e 3 (Teste do Primeiro Dígito) e que tal desconformidade se concentrava, principalmente, no dígito 26 (Teste dos Dois Primeiros Dígitos). Esse dígito foi também detectado no Teste de Soma, o que reforçou a necessidade de incluí-lo na amostra a ser auditada como item mais relevante. Foram descartados da amostra os dígitos 33 e 82 que se repetiram pouco na planilha e possuíam baixa materialidade. Os demais dígitos deveriam ser incluídos na amostra a ser auditada, após o dígito 26 (Tabela 5).

Este trabalho constitui tão somente o início de um estudo sobre a aplicação da Lei NB à auditoria de obras públicas. Buscou-se apresentar a aplicabilidade dessa ferramenta às planilhas orçamentárias para que pesquisas futuras aprofundem no desenvolvimento de métodos efetivos de

seleção de amostra de auditoria utilizando a Lei NB. Essas pesquisas poderiam estudar se existe uma interdependência entre os Testes da Lei NB propostos neste trabalho. Além disso, poderiam ser adotados outros níveis de significância nos testes estatísticos, além do nível de 0,05, para mensurar a conformidade, tais como 0,01 e 0,10, por exemplo. Outra pesquisa interessante seria testar isoladamente a variável quantidade das planilhas orçamentárias, como alternativa à variável preço, para verificar a aplicabilidade e efetividade da Lei NB na identificação de possíveis tendências, e fazer um confronto com as análises empreendidas pelos órgãos de controle na detecção de sobrepreço por majoração de quantitativo.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

BENFORD, F. **The law of anomalous numbers. Proceedings of the American Philosophical Society** 78 (4), 551-572. 1938.

BERTON, L. **He's got their number: scholar uses math to foil financial fraud.** Wall Street Journal. 10, B1. Jul. 1995.

CUNHA, F.C.R. **Aplicações da Lei Newcomb-Benford à Auditoria de Obras Públicas**. Dissertação (Mestrado em Regulação e Gestão de Negócios) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. 486p.

DIEKMANN A. **Not the First Digit! Using Benford's Law to detect fraudulent scientific data**. J Appl Stat 34 (3) 321–329. 2007. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02664760601004940#preview>>. Acesso em: 25 Nov. 2013.

DRAKE, P. D.; NIGRINI, M. J. **Computer assisted analytical procedures using Benford's law**. The Accounting Education 18, 127-146. 2000.

EUROPEAN COMMISSION (2010), **Report on Greek Government Deficit and Debt Statistics**. 2010. Disponível em:

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=COM_2010_report_greek> Acesso em: 24 Mar. 2014.

FRIAR, JL; GOLDMAN, T; PÉREZ-MERCADER, J. **Genome Sizes and the Benford Distribution**. 2012. PLoS ONE 7(5): e36624. doi:10.1371/journal.pone.0036624. Disponível em:

<<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0036624>>. Acesso em: 25 Nov. 2013.

HILL, T.P. Base-Invariance Implies Benford's Law. **The American Mathematical Society** 123(3), 887-895. ISSN: 0002-9939. 1995.

MEBANE, W. R. Election Forensics: vote counts and Benford's Law. **The Society for Political Methodology**. Papers, Posters and Syllabi. N° 620. 2006.

. Fraud in the 2009 presidential election in Iran? **Chance** 23(1), 6-15. 2010.

. **Note on the presidential election**. In Iran University of Michigan 2009.

NEWCOMB, S. Note on the frequency of the different digits in natural numbers. **The American Journal of Mathematics**, Vol. 4, 39-40. 1881.

NIGRINI, M. J. The **Detection of Income Tax Evasion Through an Analysis of Digital Frequencies**. Ph.D. thesis. Cincinnati, OH: University of Cincinnati. 1992.

. Digital analysis using Benford's Law: Tests Statistics for Auditors. **Global Audit Publication**, 2000.

. **Benford's Law. Applications for Forensic Accounting Auditing, and Fraud Detection**. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2012.

PINKHAM, R. S. On the Distribution of First Significant Digits. **Annals of Mathematical Statistics** 32, 1223-1230. 1961.

RAUCH, B.; BRÄHLER, G.; GÖTTSCHE, M. Fact and Fiction in EU-Governmental Economic Data. **German Economic Review** 12(3), 243-255.(2011) Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0475.2011.00542.x/abstract>> Acesso em: 10 jun. 2013.

RESUMO

O presente artigo apresenta o laboratório de solos e pavimentação, montado na carroceria (baú) de um caminhão, criado pelo Tribunal de Contas do Estado de Goiás como uma nova ferramenta de fiscalização de obras rodoviárias no Estado, com o objetivo de realizar ensaios de campo no ato da inspeção “in loco”, ressaltando a importância do controle tecnológico e verificação da qualidade na execução de obras públicas. É demonstrado o projeto de montagem com seus equipamentos, registros fotográficos, procedimentos de inspeção e relação dos ensaios realizados no interior do laboratório móvel: determinação de umidade, análise granulométrica por sedimentação e peneiramento, limites de consistência – liquidez e plasticidade, ensaio de compactação-proctor, massa específica – método do frasco de areia e método do densímetro não nuclear, extração de asfalto para determinação do percentual de ligante na mistura asfáltica, determinação das taxas de agregado e ligante em tratamentos superficiais e compactação dos solos. Ao final deste trabalho fazem-se citações das principais constatações verificadas nas inspeções. Nestes primeiros meses de atividades do laboratório móvel percebeu-se maior comprometimento tanto dos Órgãos Contratantes, quanto das empresas contratadas, em executar serviços com melhoria da qualidade.

Palavras-chave: laboratório móvel, obras rodoviárias, ensaios.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo apresentar o laboratório móvel de solos e pavimentação montado na carroceria (baú) de um caminhão como uma nova ferramenta de fiscalização de obras rodoviárias, criado pelo Tribunal de Contas do Estado de Goiás (TCE-GO) com a proposta de percorrer todo o Estado para subsidiar o corpo técnico de engenharia nos trabalhos de inspeções “in loco”.

XV Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Vitória - ES - 2013

LABORATÓRIO MÓVEL UMA FERRAMENTA DE FISCALIZAÇÃO

Zaquia Sebba Carrijo/TCE-GO

zsebba@tce.go.gov.br

Nelson Luis da Cunha/TCE-GO

nlcunha@tce.go.gov.br

Daniel Menezes Brandão/TCE-GO

dmbandao@tce.go.gov.br

Diante do anseio da sociedade brasileira pela transparência na aplicação dos recursos públicos e execução dos serviços com qualidade e durabilidade os cidadãos tem utilizado um mecanismo importante a seu favor que são as redes sociais. É rotina ao transitarem por uma rodovia, fazerem questionamentos, principalmente pela imprensa, sobre as várias patologias precoces nos pavimentos asfálticos, tais como irregularidades na superfície e degradação das camadas do pavimento.

Os Órgãos de Controle Externo, por meio dos Tribunais de Contas, tem a responsabilidade de defender as reivindicações dos cidadãos e exigir transparência na aplicação dos recursos e execução dos serviços com qualidade. Neste sentido, a resposta do TCE-GO, principalmente para a sociedade goiana, por meio do Presidente do Tribunal de Contas do Estado de Goiás, Conselheiro Edson José Ferrari, foi idealizar e executar o projeto de uma nova ferramenta, buscando, de forma pioneira, a inovação e aprimoramento da fiscalização de obras públicas.

2. CARACTERÍSTICAS DO LABORATÓRIO MÓVEL E ENSAIOS REALIZADOS

A seguir, há uma descrição da montagem e equipamentos instalados no laboratório móvel, bem como os procedimentos adotados e os ensaios realizados durante as inspeções “in loco”.

2.1. Veículo adaptado

O laboratório foi montado na carroceria (baú) de um caminhão com dimensões internas de 2,20 x 4,40 m com área de 9,68 m². O espaço interno do baú foi revestido com isolamento termo acústico e fórmica nas paredes e material tipo vinil de alta

resistência no piso, permitindo a fácil limpeza e manutenção do local. Equipado com bancadas em inox, armários com prateleiras e gaveteiros em fórmica, ar condicionado, extintor de incêndio, botijão de gás, frigobar, gerador, além das instalações necessárias ao funcionamento do mesmo: elétricas e hidráulicas, com pia e dois reservatórios, sendo um de água potável e outro de água servida. A energia elétrica pode ser utilizada de três fontes: rede pública, gerador e bateria.

A carroceria possui uma porta principal centralizada no fundo (80 x 220 cm), com tranca de segurança, permitindo a abertura por dentro e por fora; uma porta veneziana (40x40 cm) para o botijão de gás e janela (200 x 60 cm) constituída por vidros corrediços. Como complemento, possui um toldo em lona plástica com 3,0 m de abertura preso na carroceria. O acesso ao laboratório é realizado utilizando uma escada móvel, em aço galvanizado, apoiada no nível do piso da carroceria e no pavimento.

2.2. Equipamentos

Para realizar ensaios de campo, foram adquiridos pelo TCE os seguintes equipamentos:

- Aparelho Casagrande, manual, com contador de golpes;
- Rotarex mecânico (extrator de asfalto);
- Medidor de densidade de solos EDG, não nuclear;
- Medidor de densidade de solos SDG, não nuclear;

-
- Soquete para realização do ensaio de compactação de solos;
 - Molde de diâmetro de 6 polegadas para realização do ensaio de compactação de solo;
 - Extrator de corpos de prova de solos, do tipo hidráulico manual;
 - Kit para limite de plasticidade;
 - Agitador de peneiras;
 - Balança eletrônica com bateria, capacidade de 15 Kg, sensível a 1 grama;
 - Balança eletrônica com bateria, capacidade de 5 Kg, sensível a 0,01gramas;
 - Bandejas retangulares para preparação de amostras;
 - Conjunto para densidade “in situ” pelo método frasco de areia completo, capacidade de 10 litros;
 - Conjunto para determinação de umidade “speedy” completo;
 - Jogo de peneiras;
 - Termômetro digital;
 - Fogareiro 2 bocas, com botijão de gás e tela de amianto;
 - Outros (copo becker, frigideira, caçarolas, bacia, ampolas de carbureto de cálcio, concha, espátula, provetas de plástico, régua, talhadeira e disco espaçador).

2.3. Registro Fotográfico

O veículo adaptado é mostrado nas figuras 1 a 3. Nas figuras 4 a 18 são mostrados detalhes de alguns equipamentos e os compartimentos dos armários.



Figura 1 – Veículo sem caracterização



Figura 2 – Veículo caracterizado



Figura 3 – Vista geral da parte interna do laboratório



Figura 4 – Conversor de energia elétrica no armário



Figura 5 – Balanças nos armários



Figura 6 – Detalhe de suporte para soquete



Figura 7 – Rotarex -extrator de betume



Figura 8 – Frasco de Areia no armário



Figura 9 – Recipiente na gaveta



Figura 10 – Bandejas nos armários



Figura 11 – Frigideiras para determinar umidade



Figura 12 – Provetas graduadas para medir volume



Figura 13 – Peneiras



Figura 14 – Aparelho Densímetro e Umidímetro



Figura 15 – Vista do Aparelho Umidímetro



Figura 16 – Vista do Aparelho Casa Grande



Figura 17 – Vista do Densímetro não nuclear SDG



Figura 18 – Vista do Densímetro não nuclear EDG

2.4 Procedimentos

As inspeções realizadas pelo laboratório móvel são programadas pela Gerência de Controle de Obras e Serviços de Engenharia do TCE-GO, conforme previsto no plano de fiscalização anual. Antes das viagens é realizado o planejamento de trabalho junto aos analistas responsáveis pelos trechos a serem inspecionados e estudos dos serviços que estão sendo executados nas obras para a realização de ensaios adequados ao estágio em que a obra se encontra. A equipe do laboratório móvel, constituída por um engenheiro e um técnico de laboratório, acompanha os analistas nas inspeções e realiza a execução dos ensaios pertinentes de acordo com a etapa de serviços que se encontra a rodovia, verificando o uso dos materiais adequados e o cumprimento às normas técnicas. Também são verificadas as instalações dos laboratórios da construtora, nos seguintes itens: equipamentos necessários para controle tecnológico, certificados das calibrações dos equipamentos, estado de conservação dos equipamentos, projetos das misturas asfálticas, projeto das misturas dos materiais para utilização nas camadas do pavimento, conferência dos resultados dos ensaios executados no laboratório da construtora. Ao final das inspeções a equipe do laboratório móvel emite um resumo dos resultados dos ensaios realizados no trecho inspecionado e um relatório sintético das condições dos laboratórios, equipamentos e projetos. O resumo dos resultados dos ensaios é entregue ao jurisdicionado no final da inspeção, para que este possa tomar as providências tempestivas, garantindo a boa qualidade dos serviços.

Ao retornar à sede do Tribunal são elaborados laudos dos ensaios executados na inspeção com as devidas conclusões de acordo com as especificações e projetos da obra, sendo anexado aos relatórios de fiscalização elaborados pelos analistas.

2.5. Ensaios realizados

Na Tabela 1 são mostrados os ensaios tecnológicos realizados pela equipe do laboratório móvel de acordo com os procedimentos pré-estabelecidos para subsidiar os analistas no desenvolvimento das suas atividades de fiscalização:

ENSAIOS	NORMAS
Solos - Determinação da umidade com emprego do "Speedy"	DNER-ME 052/94
Solos - Determinação do teor umidade com emprego da estufa	DNER-ME 213/94
Solos - Determinação do teor umidade com emprego do fogareiro	--
Solos - Massa específica aparente "in situ" com emprego do densímetro não nuclear	---
Solos - Massa específica aparente "in situ" com emprego do frasco de areia	DNER-ME 092/94
Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas	DNER-ME 129/94
Solos - Análise granulométrica por peneiramento	DNER-ME 080/94
Solos - Análise Granulométrica por sedimentação	DNER-ME 051/94
Solos - Determinação do limite plasticidade	DNER-ME 082/94

Solos - Determinação do limite de liquidez	DNER-ME 122/94
Solos – Densidade real	DNER-ME 093/94
Pavimentação asfáltica – Tratamento superficial duplo	DNIT-ES 147/2012
Misturas betuminosas - Percentagem de betume	DNER-ME 053/94
Agregados – Análise Granulométrica	DNER-ME 083/94
Emulsões – Determinação da resistência água (adesividade)	DNER-ME 059/94
Emulsões – Determinação do resíduo por evaporação	NBR 14376/2007
Emulsões – Determinação da peneiração	DNER-ME 005/94

Tabela 1 - Ensaio tecnológicos e suas respectivas normas

- Determinação da umidade:

As figuras 19 e 20 mostram a realização dos ensaios para determinação do teor de umidade utilizando o aparelho “Speedy” e o fogareiro respectivamente. Salienta-se que o Método do fogareiro é o mais utilizado no laboratório móvel por permitir a obtenção de resultados mais precisos que o aparelho “Speedy”, pois este necessita de calibração para cada tipo de solo e posterior utilização nas determinações de teores de umidade.



Figura 19 – Ensaio teor de umidade utilizando aparelho “Speedy”



Figura 20 – Ensaio teor de umidade utilizando o fogareiro

- Determinação da massa específica:

Massa específica aparente com emprego do frasco de areia é realizada para verificação do grau de compactação das camadas de aterro e do pavimento, conforme figura 21. Apresenta resultados confiáveis com um tempo estimado de 30 minutos para conclusão do processo de cada ensaio para liberação do resultado.

Massa específica aparente com emprego do densímetro não nuclear para verificação do grau de compactação das camadas de aterro e do pavimento, conforme figura 22. Este equipamento permite emissão de resultado do teor de umidade, grau de compactação, temperatura, além de cadastrar as coordenadas UTM do ponto ensaiado. Conclui-se a verificação em um tempo aproximado de um minuto. Antes da utilização do densímetro é necessária a calibração do aparelho utilizando os resultados obtidos nos métodos convencionais com o solo da região. A utilização do densímetro não nuclear não é normatizada no Brasil, no entanto, é utilizado para obter maior quantidade de verificações de graus de compactação.



Figura 21 – Realização ensaio massa específica com emprego do frasco de areia



Figura 22 – Densímetro não nuclear utilizado em campo

- Granulometria dos solos e agregados:

Análise granulométrica dos solos por peneiramento é realizada para verificar se os materiais atendem as faixas granulométricas especificadas. Este ensaio permite obter a curva granulométrica dos grãos com diâmetros maiores que 0,075mm que corresponde a peneira nº 200. A figura 23 mostra um ensaio de granulometria.

Análise granulométrica dos solos por sedimentação permite obter a curva granulométrica dos grãos com diâmetros menores que 0,075mm utilizando o densímetro, e é obtido pelo ensaio de sedimentação conforme mostra a figura 24.

Análise granulométrica dos agregados é realizada para verificar se os diâmetros dos agregados utilizados na massa asfáltica atendem às faixas de trabalho determinadas no projeto de mistura.



Figura 23 – Granulometria de solos por peneiramento



Figura 24 – Granulometria de solos por sedimentação

- Limites de consistência:

Na figura 25 são mostrados os ensaios de Limites de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP) para determinação do Índice de Plasticidade (IP) para verificar o atendimento às especificações.



Figura 25 – Ensaio dos limites de consistência

- Controle de taxas:

As taxas de agregados e asfalto nos tratamentos superficiais são verificadas utilizando bandejas quadradas com dimensões pré-determinadas conforme figura 26.

As taxas de asfalto na massa asfáltica para o revestimento do pavimento com CBUQ são verificadas utilizando o Aparelho Rotarex conforme figura 27.



Figura 26 – Controle de taxa de agregado no tratamento superficial



Figura 27 – Aparelho Rotarex para extração de asfalto

As verificações das temperaturas da massa asfáltica são realizadas com termômetros digitais conforme mostrado na figura 28.



Figura 28 – Verificação da temperatura na massa asfáltica

3. PRINCIPAIS CONSTATAÇÕES NAS INSPEÇÕES

Neste item são relacionadas as principais constatações técnicas detectadas nas camadas do pavimento, usinas e nos laboratórios das construtoras, quando das inspeções pelo laboratório móvel:

- Alta temperatura da massa asfáltica no carregamento dos caminhões na usina;
- Percentual de ligante na mistura asfáltica abaixo da faixa de trabalho;
- Camadas de base do pavimento executadas com umidade acima da umidade ótima;
- Camadas de base do pavimento executadas com umidade abaixo da umidade ótima;
- Granulometria dos agregados da massa asfáltica fora da faixa granulométrica especificada no projeto;
- Grau de compactação abaixo do especificado em norma;
- Ausência de calibração dos equipamentos (balanças, anel dinamométrico da prensa, termômetro, estufa);
- Prensa de rompimento de corpos de prova de solo para obtenção CBR sem condições de uso;
- Prensa de rompimento de corpos de prova de solo para obtenção CBR sendo utilizada para rompimento de corpo de prova de misturas asfálticas para obtenção da estabilidade Marshall;
- Ausência de cópia de Certificados de calibração dos equipamentos;
- Ausência de cópia do projeto de mistura asfáltica;
- Ausência de cópia do projeto dos materiais selecionados para aplicação em camadas de base do pavimento;

- Operação da usina com termômetro do misturador danificado (realização do controle de temperatura sendo realizada com termômetro portátil no carregamento dos caminhões);

- Adição de fíler em desacordo com o percentual estabelecido em projeto;

- Percentual de ligante na mistura asfáltica abaixo do especificado no projeto.

4. CONCLUSÃO

O Tribunal de Contas do Estado de Goiás montou o seu primeiro laboratório móvel de solos e pavimentação, possibilitando uma fiscalização (Controle Externo) mais eficiente da qualidade dos serviços prestados nas obras de pavimentação asfáltica, verificando a utilização de material adequado ao cumprimento das normas técnicas, com vista a obter pavimentos mais resistentes e duráveis, prolongando a vida útil das rodovias.

Esta nova ferramenta de fiscalização começou a percorrer as rodovias goianas no mês de junho de 2012. Considerando a fase inicial como fase experimental, observa-se que bons resultados já foram obtidos, até mesmo de forma pedagógica, pois já se percebe maior comprometimento tanto dos Órgãos Contratantes, quanto das empresas contratadas, em executar serviços com melhoria da qualidade.

Ao apresentar este trabalho, os autores tiveram a intenção de contribuir com a divulgação de experiências e conhecimentos em benefício da sociedade, incentivando outros Tribunais

de Contas a investirem em pesquisas de novas técnicas e materiais a serem utilizados em fiscalização de obras públicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 005:** Emulsão asfáltica – determinação da peneiração. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 059:** Emulsão asfáltica – determinação da resistência à água (adesividade). Rio de janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14376:** Emulsões asfálticas – determinação do resíduo por evaporação. Rio de Janeiro, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 052:** Solos e Agregados Miúdos – determinação da umidade pelo método expedito “Speedy”. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 213:** Solos – determinação do teor de umidade. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 092:** Solos – massa específica aparente “in situ” com emprego do frasco de areia. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 129:** Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 080:** Solos – análise granulométrica por peneiramento. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 051:** Solos – análise granulométrica. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 082:** Solos – determinação do limite de plasticidade. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 122:** Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 053:** Misturas betuminosas – percentagem de betume. Rio de janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 083:** Agregado – análise granulométrica. Rio de janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **ES 147.** Pavimentação asfáltica – Tratamento Superficial Duplo. Rio de Janeiro, 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **ME 093.** Solos - densidade real. Rio de Janeiro, 1994.

XIII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Porto Alegre - RS - 2010

USO DE IMAGENS DE SATÉLITE EM AVALIAÇÃO DE AUDITORIA DE MOVIMENTO DE TERRA

Edson Kurokawa/TCU
edsonk@tcu.gov.br

Oswaldo Gomes de Holanda Junior/TCU
osvaldogh@tcu.gov.br

RESUMO

O trabalho apresenta um estudo de caso referente à auditoria realizada em obras de aterro de dois bairros (X e Y) de um município brasileiro, onde foram utilizadas imagens de satélite para avaliação de movimentação de terra realizada na contenção da orla. As imagens utilizadas foram provenientes dos satélites GeoEye (Google Earth) e do satélite sino-brasileiro CBERS II. Com os dados fornecidos pela empresa construtora responsável pela obra, compostos das seções transversais do aterro utilizadas para medição e fatura, foi possível, com o uso do software Google SketchUp, a montagem de um modelo tridimensional (maquete eletrônica) com as dimensões iguais às apresentadas na fatura de medição. O modelo em escala foi posicionado na imagem de satélite do Geo Eye com o uso do Google Earth e Google SketchUp. Através da comparação/análise do modelo sobreposto à imagem de satélite, foi possível verificar a existência de indícios de superfaturamento no serviço de aterro de ambos os bairros. Com o uso de imagens de satélite provenientes do INPE (CBERS-II) e do software GDAL Tiles também foi possível acompanhar o estágio de realização da obra em período posterior à realização da auditoria, auxiliando na definição da irregularidade encontrada. Através de software livre para medição (GE-Path for Windows) foi possível estimar a superfície de movimentação de terra e quantificá-las, permitindo estimar o real volume de aterro das obras dos bairros X e Y. Constatou-se uma diferença entre o volume real e o medido/faturado, que ocasionou um indício de superfaturamento no mínimo de 210.582,65 m³ de aterro, correspondente a um valor aproximado de R\$5.098.205,95.

Palavras-chave: imagem de satélite, superfaturamento, GoogleEarth, SketchUp, CBERS e GeoEye.

1. INTRODUÇÃO

A equipe do TCU, através de uma Secretaria de Controle Externo (Secex) regional, realizou auditoria na

prefeitura municipal de um município brasileiro. Foram constatados sete Achados de auditoria no relatório e realizadas audiências dos responsáveis. Entre os Achados de auditoria, três deles eram referentes à movimentação de terra realizada para obras de contenção da orla dos bairros do município avaliado. Os responsáveis, incluindo a empresa construtora que está executando a obra, apresentaram um conjunto de documentos técnicos justificando os quantitativos apresentados. Para explicar o quantitativo de aterro medido e faturado, foram apresentados os seguintes documentos: seções transversais do aterro realizado e correspondentes ao estaqueamento do aterro; planilha eletrônica semelhante à utilizada no software Topograph com os principais dados das seções transversais (estaqueamento, seções entre estacas, volumes parciais, distâncias entre estacas e outras); nota técnica justificando a realização do aterro e justificando o aumento de quantitativos; e plantas e projetos topográficos relativos ao aterro realizado.

Ao se analisar o material, constatou-se que a documentação técnica tinha o objetivo de justificar o quantitativo de aterro apresentado na medição/faturamento. A única questão que acarretaria a responsabilização de agentes públicos naquele momento inicial de análise, era o valor do item “aterro compactado com fornecimento de material - R\$24,21/m³” que apresentava sobrepreço em relação ao SINAPI de aproximadamente de 60%. Outras questões foram levantadas, tais como: incoerências no projeto básico de aterro, inconsistências nas medidas apresentadas, dimensões com altos valores e outras. Porém, essas questões, sem que houvesse um levantamento topográfico completo de campo, dificilmente, permitiriam determinar um valor de quantitativo superfaturado e estimar o prejuízo ao erário.

Neste trabalho apresenta-se a sistemática adotada para avaliação do aterro realizado nos dois bairros do município auditado, com a utilização de modelos tridimensionais elaborados a partir dos dados da medição fornecidos pela empresa

responsável pela execução da obra, comparando o modelo com imagens de satélite, para verificação de indícios de superfaturamento e possibilidade de quantificação de valores de prejuízo.

2. DESENVOLVIMENTO

Estabeleceu-se que seria realizada uma avaliação através do uso de imagem de satélite. Verificou-se que a data da imagem de satélite do local da obra no software Google Earth coincidia com o período da auditoria realizada. Verificou-se que a imagem mostrava o aterro realizado e com alta definição, de aproximadamente $\pm 1,64$ metros (no sistema multispectral colorido), conforme informações técnicas presentes no site da empresa revendedora de imagens Engesat no endereço eletrônico:

http://www.engesat.com.br/index.php?system=news&news_id=737&action=read

2.1 Superfaturamento no bairro X

Para que fosse possível comparar o aterro medido/faturado pela construtora com o real visualizado na imagem de satélite, foi necessário construir um modelo em escala real. Esse modelo foi elaborado no software livre Google SketchUp. O SketchUp é usado para construção de maquetes virtuais, principalmente de prédios e edificações. Porém, ele permite elaborar vários tipos de modelos tridimensionais, e no caso foi utilizado para elaboração da maquete do aterro realizado. A empresa executora da obra apresentou as seções transversais do

aterro do Bairro X representadas por 53 seções estaqueadas, com numeração de 01 a 42 + 11,494 metros. O volume total medido/faturado de aterro do bairro X pela construtora foi de 360.790,21 m³ e valor de R\$ 8.734.730,98.

As figuras 1 e 2 mostram o modelo elaborado.

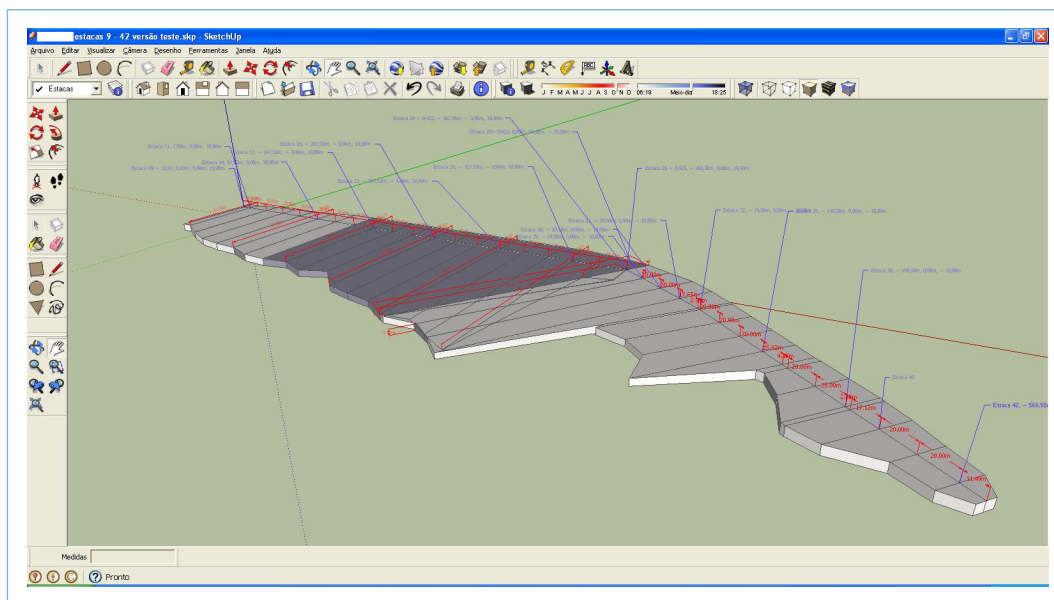


Figura 1 – Modelo elaborado do aterro do Bairro X a partir dos dados da medição.

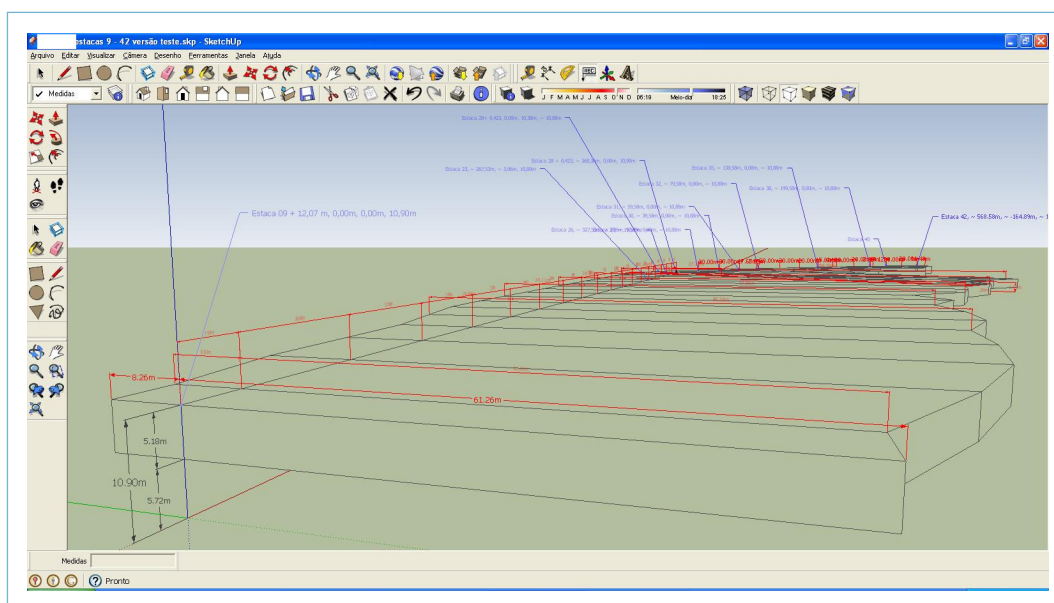


Figura 2 – Detalhe do modelo no SketchUp realizado do aterro do Bairro X.

Após a montagem da maquete digital, o software Google SketchUp permite uma interação dinâmica com o software de imagem de satélite Google Earth, através de funções de posicionamento da maquete digital na imagem do satélite do GeoEye. A figura 3 a seguir mostra a maquete geoposicionada no local correspondente ao da realização da obra de aterro.



Figura 3 – Maquete posicionada no local da realização da obra na imagem de satélite do Google Earth.

A maquete foi transformada de opaca para transparente a fim de permitir a visão do local. A figura 4 apresenta a região onde houve o aterro de acordo com os dados da medição realizada pela empresa executora da obra.

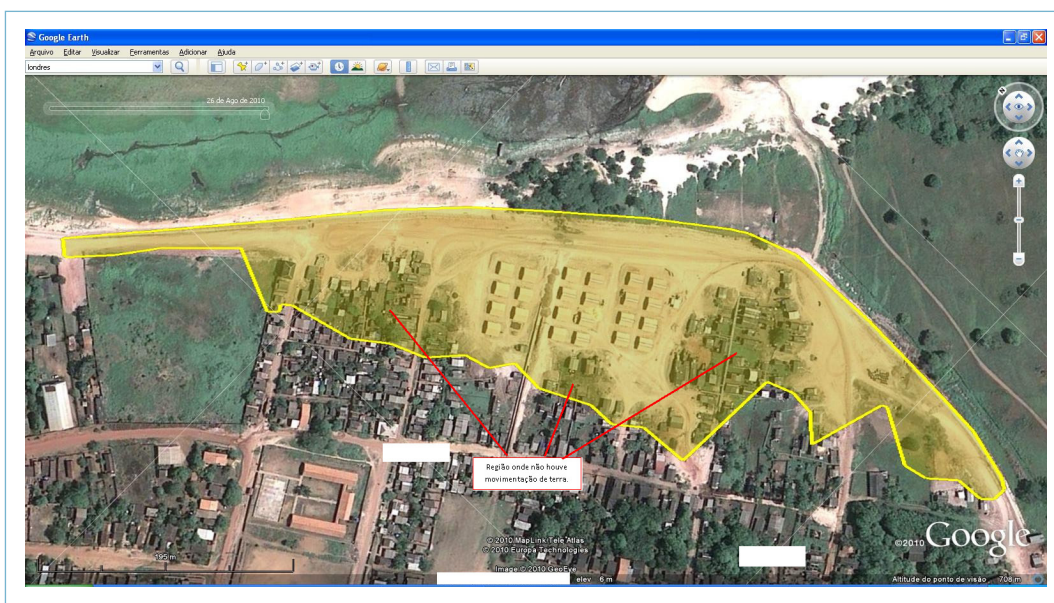


Figura 4 – Maquete transparente evidenciando locais onde existem indícios de que não houve movimentação de terra.

Observa-se uma discrepância entre a área correspondente à medição apresentada pela construtora e a área onde se percebe ter havido movimento de terra na imagem de satélite do mês de novembro de 2009, gerando um indício de medição/faturamento superior ao efetivamente realizado. A partir do posicionamento da maquete, verifica-se que os perfis de medição fornecidos pela construtora abrangem locais onde existem casas e palafitas, bem como locais onde não existe qualquer indicativo de movimento de terra na imagem de satélite. Essa área medida e faturada foi calculada através do software GE Path for Windows - versão 14.4 e possui o valor aproximado de 69.224,7 m².

A partir da imagem de satélite do Google Earth foi definido um polígono com a área onde se percebe efetivamente a movimentação de terra. Após a definição do polígono, com a utilização do software livre GE path for Windows - versão 14.4, foi calculada a área do polígono de aterro realizado, obtendo-se 41.099,8 m². Essa área onde se constatou movimentação de terra na imagem de satélite corresponde a aproximadamente 59 % da área que foi medida e faturada pela empresa.

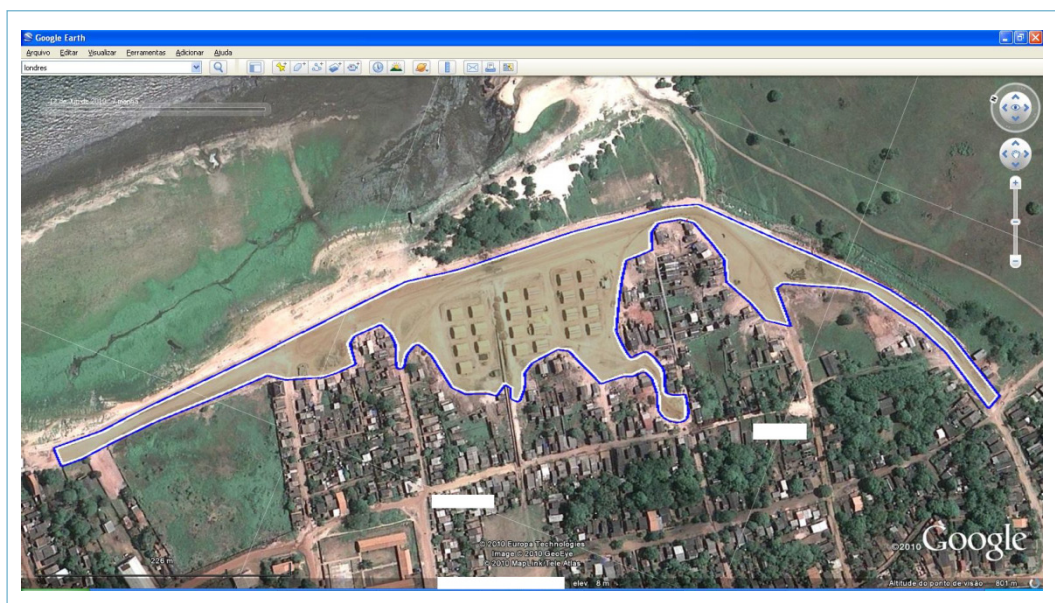


Figura 5 – Polígono onde se observa a efetiva movimentação de terra a partir da imagem de satélite.

As duas imagens foram sobrepostas para permitir comparar a região onde foi detectado movimento de terra na imagem de satélite (contorno azul) com a superfície elaborada a partir dos dados da medição da construtora (contorno amarelo), apresentada na figura 6.

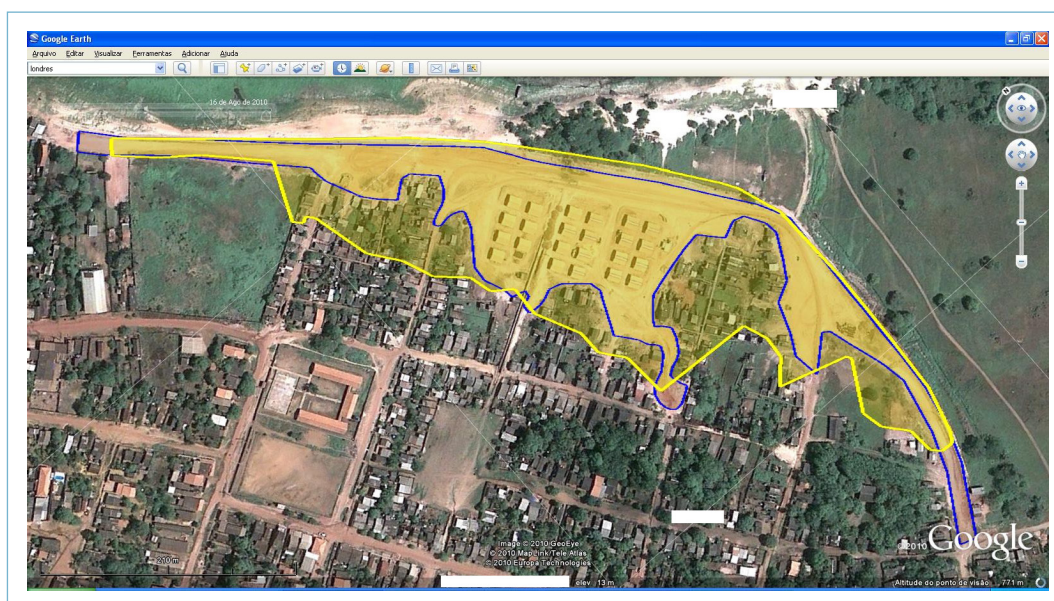


Figura 6 – Região onde foi detectado movimento de terra a partir da imagem de satélite e modelo elaborado a partir das seções transversais de aterro utilizado na fatura de medição da construção (contorno amarelo).

As imagens de satélite não permitem avaliar de forma precisa a cota de nível ou altitude do solo. Em função dessa condição, a determinação do volume efetivamente realizado foi estimado a partir das cotas de referência e de profundidades de aterro utilizados na medição pela empresa e de um modelo indireto de estimação de profundidade, levantados a partir da linha de cheia do rio na região da orla do Bairro X.

Para isso, foram utilizados dados históricos do nível do rio da orla do bairro X apresentados pela empresa responsável pela obra em suas justificativas. Foi utilizada uma imagem de satélite do mês de junho de 2002 da região onde foi realizada a obra. Para essa mesma data, estabeleceu-se uma linha de cheia de acordo com os dados históricos de nível do rio fornecidos pela empresa, com os mesmos referenciais de nível do aterro. A figura 7 apresenta a linha de cheia com cota 8,10 metros, que corresponde à cheia do mês de junho de 2002, observada na imagem de satélite dessa data.

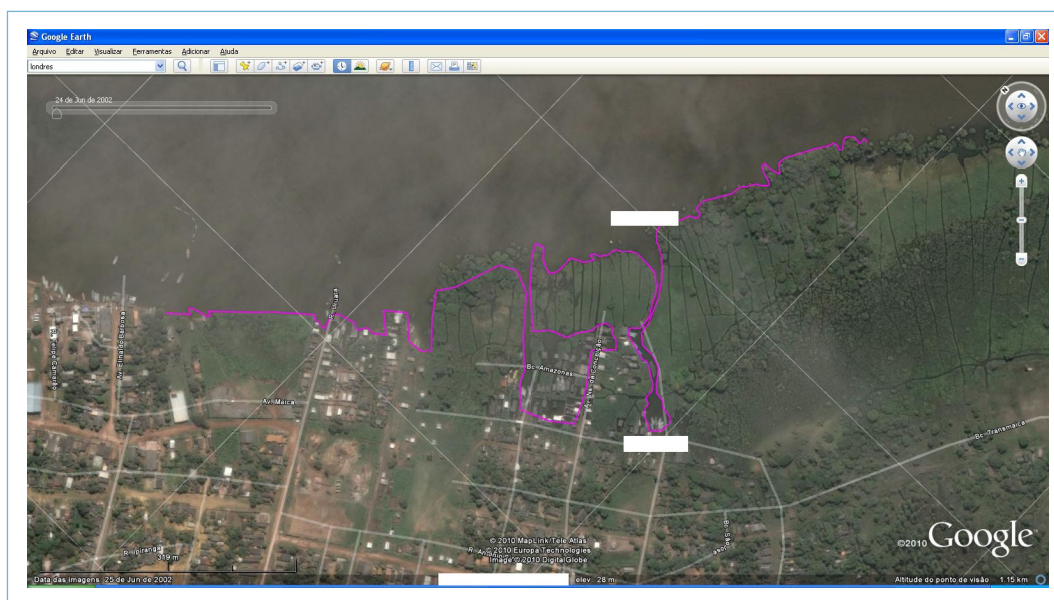


Figura 7 – Linha de cheia com cota de 8,10 metros de altura. A linha rosa separa a área inundada e não inundada. A referência de nível é a mesma do aterro.

A linha rosa separa as superfícies com água do rio e o terreno não inundado. Essa imagem foi sobreposta à superfície onde foi realizada a obra. A linha azul da próxima figura demarca a área onde foi realizada a movimentação real de terra. As superfícies que não estão inundadas estão com a cota superior a 8,10 metros.

Foi montada uma representação temática, através da combinação de áreas, onde foi realizada a movimentação de terra e as superfícies com cotas inferiores a 8,10 metros. As regiões demarcadas com cor rosa estão com cotas inferiores a 8,10 metros e as demais com cotas superiores a 8,10 metros. Como consequência, pode-se afirmar que as regiões com cotas superiores a 8,10 m possuem uma altura de aterro máximo de 2,90 metros ($\text{Cota } 11,00\text{m} - \text{Cota } 8,10\text{m} = 2,90 \text{ metros}$). A cota 11,00 metros é a cota máxima presente no aterro e a cota 5,19 metros é a mínima. As regiões com cotas inferiores a 8,10 metros possuem uma altura máxima de aterro de 5,91 metros ($\text{Cota } 11,00\text{m} - \text{Cota } 5,19\text{m} = 5,81 \text{ metros}$).

As áreas demarcadas em cor rosa ou marrom claro podem ser estimadas o seu volume máximo em função da limitação de profundidade de aterro (5,81 metros ou 2,90 metros). Os valores assim determinados representam os máximos valores de aterro que podem ser medidos ou faturados. Ou seja, em uma situação que as profundidades de aterro estão constantes e com valores de 5,81 metros na área cor de rosa e de 2,9 metros na área em marrom claro. Os polígonos representam as superfícies alagadas (igarapés e/ou rio) e as linhas representam os córregos ou canais que ligam os igarapés, que possuem dimensões de largura pequenas em relação ao comprimento.

Foi calculada a área aproximada com cota superior a 8,10 e profundidade máxima de 2,9 metros, que possui uma superfície de 24.593,8 m². A região com cota inferior a 8,10 metros possui uma profundidade máxima de 5,81 metros e possui uma superfície de 24.593,8 m².

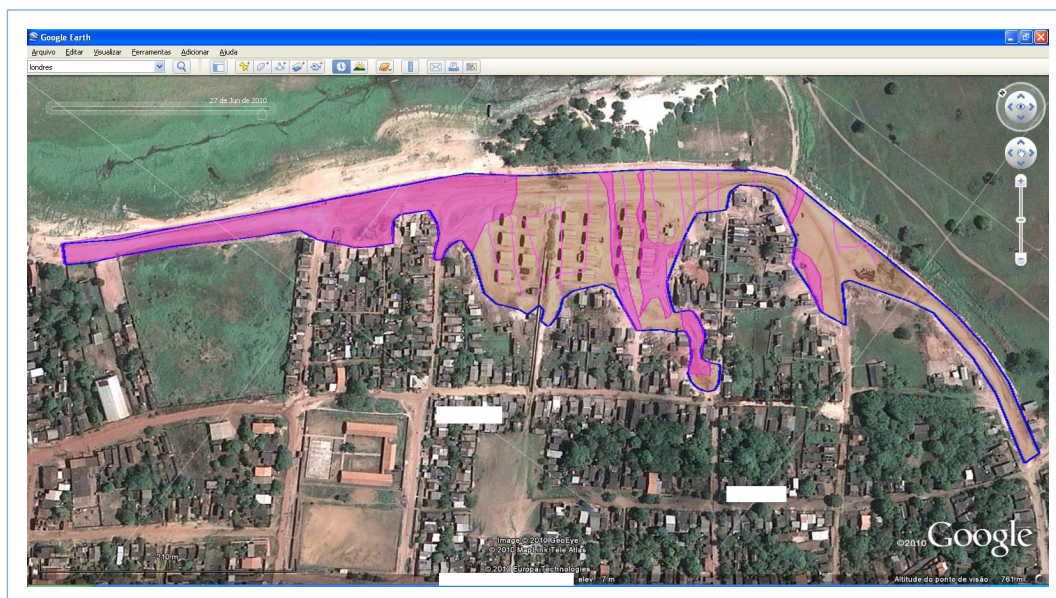


Figura 8 – Desenho temático definindo duas regiões de profundidades máximas de aterro possíveis. Na área rosa a altura máxima de aterro é de 5,81 metros e na área sem hachura a altura máxima é de 2,90 metros.

Foi estimado o volume de aterro para duas situações: 1 – Profundidade até 2,90 metros e 2 – Profundidade até 5,81 metros. Com os valores de profundidade estabelecidos, determinou-se o volume máximo possível para cada uma das duas situações e que é igual a: situação 1 – 71.322 m³ e situação 2 – 95.889 m³. De acordo com os quantitativos levantados, o volume máximo possível para realização de aterro no bairro X é de 167.211 m³. Como consequência, existe uma diferença entre os valores medidos/faturados pela empresa (360.790 m³) com o valor levantado na situação de movimentação real de 193.579,21m³, o que corresponde financeiramente ao montante de R\$4.686.552,67.

2.2 Superfaturamento e adiantamento de pagamentos no Bairro Y

A empresa responsável pela obra apresentou as seções transversais do aterro do Bairro Y, com o estaqueamento compreendido entre as estacas 00 a 62 + 7,759 metros, apresentando um volume medido/faturado total de 120.721,85 m³ até o mês de novembro de 2009. Esse valor corresponde ao total de aterro previsto na obra de contenção do Bairro Y.

Foi elaborado um modelo no Sketchup com as dimensões apresentadas nas pranchas de desenhos com as seções transversais do aterro. O modelo foi posicionado no local da obra e permitiu uma análise, onde foram detectadas duas situações. Uma delas é que existem indícios de superfaturamento no aterro realizado. A outra situação levantada é que parte significativa da obra não foi realizada, e já foi medida/faturada sem que houvesse a conclusão até na data de 25 de novembro de 2009.

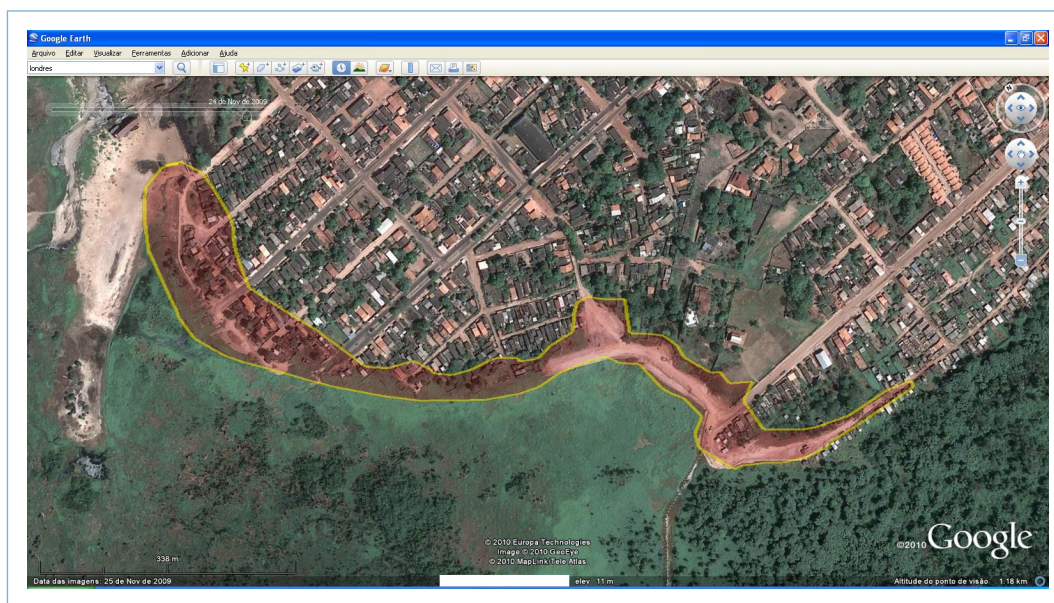


Figura 9 – Modelo do bairro Y posicionado no local da obra. Verifica-se que o aterro foi executado parcialmente na orla do bairro Y.

A figura 9 apresenta a maquete com transparência do local da realização da obra.

Outro ponto importante verificado na análise do modelo foi detectar a existência de locais onde existe a ocorrência de dupla medição de volumes parciais entre estacas. Esses volumes parciais não foram utilizados para estimar o superfaturamento. Essas regiões estão mostradas na figura 10 nas áreas em cor amarela.

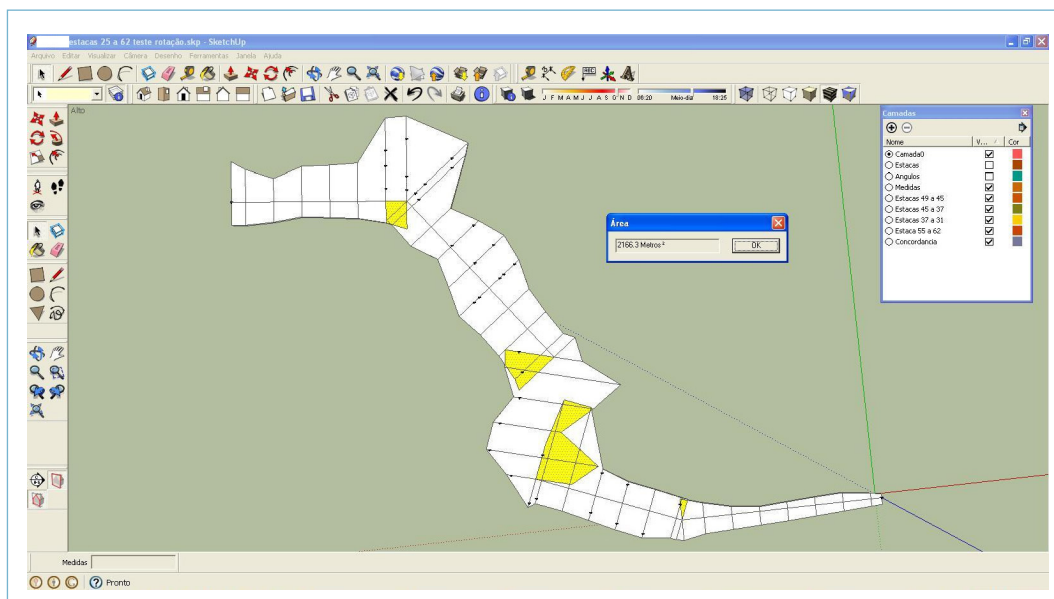


Figura 10 – Modelo elaborado a partir das seções transversais da medição do aterro do bairro Y.

Foi realizada a estimativa de aterro superfaturado no local onde se detectou o movimento de terra. Para essa estimativa foi empregado o software GE Path for Windows, com a realização dos polígonos que representam a região medida/faturada pela empresa construtora e a região onde foi detectada a movimentação de terra através da imagem de satélite. A partir do levantamento das superfícies, utilizou-se a profundidade média de aterro levantado a partir dos dados fornecidos pela empresa e estimou-se o valor de aterro realizado. Levantaram-se as duas situações: superfaturamento no trecho onde foi realizado o aterro e adiantamento de pagamentos no trecho onde não se constatou movimentação de terra. O resultado é apresentado na figura 11.

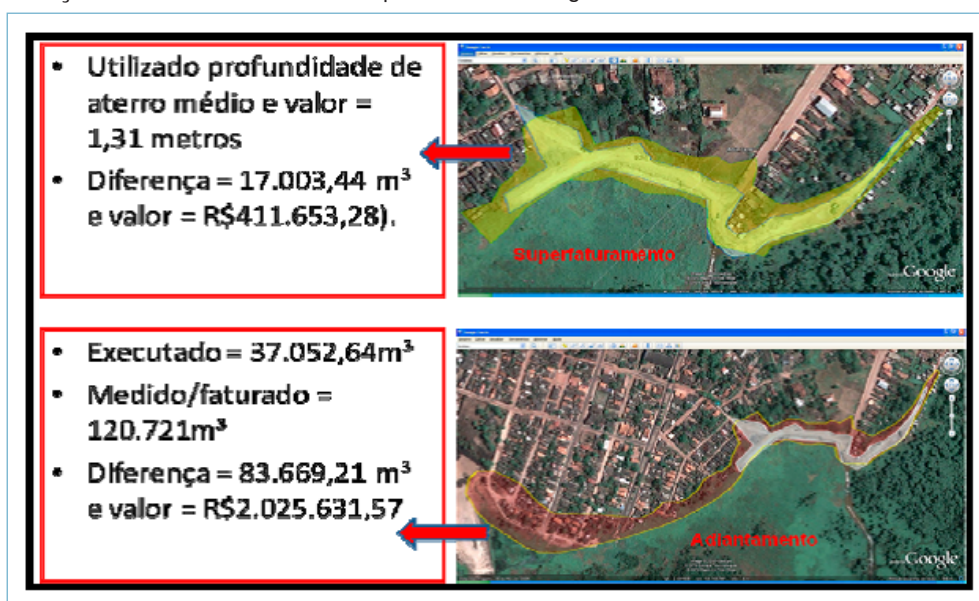


Figura 11 – Apresenta as duas situações detectadas no aterro do Bairro Y (superfaturamento e adiantamento de pagamentos)

A primeira figura mostra a região onde ocorreram indícios de superfaturamento e as estimativas de quantitativos superfaturados e o correspondente valor financeiro. A segunda figura ilustra a região onde ocorreu o adiantamento de pagamentos, com a estimativa de quantitativos e o valor financeiro do achado.

Através do uso de imagens do satélite sino-brasileiro (CBERS-II) e com uso dos softwares Google Earth e GDAL Tiles for Windows, foi possível avaliar a situação da obra em fase posterior (quatro meses depois no mês de março/2010), permitindo estabelecer o estado da obra em dois momentos distintos. No bairro Y verificou-se que a obra atingiu todos os trechos estabelecidos no projeto, porém o aterro não corresponde ao modelo elaborado a partir das seções transversais. No bairro X não ocorreram mudanças visíveis na região com aterro. As imagens são apresentadas na figura 12.



Figura 12 – Imagens do satélite CBERS dos Bairros Y e X na data de março de 2010. Verifica-se que no bairro Y houve avanço da obra. No bairro X não houve mudanças significativas em relação à imagem de novembro de 2009.

3. CONCLUSÃO

O uso de imagens de satélite pode ser um instrumento eficiente de apoio em auditoria de execução física de obras, no acompanhamento e no auxílio de detecção de indícios de irregularidades.

No estudo de caso apresentado, o uso de imagens de satélite associados com a utilização de softwares para modelagem, geoposicionamento de imagens e de cálculo de superfícies (Google Earth, Sketchup, GE Path e GDAL Tiles), em imagens de satélite no Google Earth, permitiu levantar indícios de superfaturamento nas obras de aterro analisadas, bem como estimar os quantitativos superfaturados. Neste caso, houve a coincidência de datas entre auditoria e a data da imagem de satélite de alta definição disponível no software livre Google Earth, que permitiu a realização da análise e estudo. Para outras situações em que não exista a imagem de satélite disponível sem custo no período desejado, seria necessário adquiri-las no mercado.

As imagens de satélite de alta definição (Ikonos, Geo Eye, Quick Bird e outros) são produtos de alta tecnologia e que são ofertadas no mercado por poucas empresas, com custos de aquisição, relativamente altos. Para adquiri-las para uso no apoio técnico de atividades de auditoria necessita-se de uma avaliação econômico-financeira de custos e benefícios. No caso de imagens do satélite sino-brasileiro, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponibiliza imagens do satélite CBERS-II sem custo para qualquer usuário da América do Sul. Porém, são imagens de média e baixa resolução, e de menor resolução do que as fornecidas pelas empresas estrangeiras. O uso de imagens de satélite sino-brasileiro CBERS-II permitiu que se acompanhasse o estágio da obra em momento distinto, cerca de quatro meses após a auditoria. Esse acompanhamento permitiu verificar que ocorreram mudanças na obra do Bairro Y em relação ao período anterior e definir o achado adequado (adiantamento de pagamentos), evitando a responsabilização de forma inadequada.

O estudo e análise dos Bairros X e Y, do município auditado, permitiu levantar indícios de superfaturamento do aterro realizado. O quantitativo estimado de superfaturamento foi de pelo menos 210.582,65 m³ de aterro, que corresponde a um valor aproximado de R\$5.098.205,95.

4. BIBLIOGRAFIA

FRANCO, Cecília Santos. **Sketchup Manual de Referências e Tutoriais**. Setembro de 2005. Disponível em: http://www.1ddl.org/info/apostilas_informatica2006/apostilas_informatica_1_arquitetura_design/Apostila_SketchUp_5_Cecilia_Franco.pdf

MOTTA, LUIZ. **GdalTo Tiles Win (Soft para posicionamento de imagens de satélite no Google Earth)**. Abril de 2008. Disponível em: <http://gdal2tilescsharp.codeplex.com/>

GRILLO, Ricardo. **GE Path for Win (Soft para cálculo de superfícies e perímetros no Google Earth)**.

Fevereiro de 2009. Disponível em: <http://www.sgrillo.net/googleearth/gepath.htm>

INPE. **Imagens do satélite sino-brasileiro**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos colegas da SECOB Joaquim Quadros Tonha e Vladimi José Daniel de Assis pelo apoio e orientação nas questões técnicas.

XII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Brasília - DF - 2008

REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO EM FAVOR DA ADMINISTRAÇÃO EM CASO DE JOGO DE PLANILHAS – MÉTODOS ATUALMENTE UTILIZADOS E EM DESENVOLVIMENTO

André Kresch /TCU

andrek@tcu.gov.br

RESUMO

O presente texto aborda o chamado Jogo de Preços ou Jogo de Planilhas, no qual Administradores Públicos e empresas, durante a contratação e execução de obras públicas, aumentam, indevidamente, os valores contratuais totais a serem pagos em contrapartida à execução de uma obra pública.

O Jogo de Planilhas consiste, basicamente, em uma manobra em que são retirados de um contrato de obra pública serviços cujos preços unitários não são favoráveis à empresa contratada, e incluídos quantitativos extras de serviços com sobrepreço ou serviços novos com preços negociados.

No texto, são, principalmente, abordadas as maneiras pelas quais os órgãos de Controle podem coibir tal prática. Os exemplos apontados são obtidos da jurisprudência do Tribunal de Contas da União e da própria experiência do autor deste artigo na fiscalização de recursos públicos despendidos em obras públicas.

Palavras-chave: jogo, preços, planilha, licitação, aditivo.

1. INTRODUÇÃO

Desde 1997, tem crescido a importância das Auditorias em Obras Públicas no âmbito do Tribunal de Contas da União, resultante da determinação do Congresso Nacional em acompanhar mais de perto a evolução das obras públicas no país, tendo em vista a grande quantidade de obras inacabadas, origem, inclusive, de uma Comissão Parlamentar de Inquérito.

Após grande número de auditorias, destacaram-se dois tipos de manobras frequentemente utilizadas pelas empresas para auferir ganhos superiores aos devidos. A primeira resulta em uma contratação cara desde o início, pelo seu valor global, seja como resultado de conluio ou direcionamento. A segunda refere-se a contratações baratas, em princípio, mas que se tornam caras após os aditivos contratuais.

Este artigo trata do segundo caso, no qual há competição entre os licitantes, e o valor global da proposta vencedora pode ser tomado como vantajoso para a Administração Pública, mas, em aditivos contratuais, baseados em justificativas técnicas, geralmente relacionadas a falhas no projeto básico, há um grande aumento nos quantitativos exatamente daqueles itens cujos preços unitários estavam acima dos de mercado, e uma redução dos quantitativos dos itens cujos preços estavam abaixo dos de mercado, gerando um desequilíbrio econômico-financeiro em desfavor do órgão contratante.

Tais manobras são chamadas “jogo de preços” ou “jogo de planilhas”.

De 2004 até o momento atual, a jurisprudência do Tribunal de Contas da União aperfeiçoou-se no sentido de coibir tal artifício.

Este artigo pretende esmiuçar tal tipo de prática ilegal, apresentando não somente os tipos clássicos, como o descrito acima (aumento de serviços caros e diminuição dos serviços baratos), como também novas variações da manobra, verificadas pelo TCU em suas Auditorias.

Importante salientar que algumas obras mencionadas neste trabalho ainda são objeto de processo em tramitação no Tribunal de Contas da União, podendo esta Corte de Contas chegar à conclusão diversa da esposada pelo autor do artigo.

2. O JOGO DE PLANILHAS

2.1. Acréscimo de itens com sobrepreço unitário

Quando o TCU passou a investigar mais profundamente o “jogo de planilhas”, verificou, inicialmente, que, em muitas obras, havia um grande acréscimo de quantitativos em itens de serviços

cujos preços estavam muito acima dos preços de mercado.

Percebeu-se que algumas licitações eram realizadas com competitividade, mas, no decorrer do contrato, este se tornava superfaturado, com o aumento na quantidade dos serviços cujos preços unitários estavam com sobrepreço.

Com o tempo, consolidou-se, no Tribunal, o entendimento de que as empresas contratadas para obras em regime de preços unitários não têm o direito de exigir que preços unitários acima dos preços médios de mercado sejam estabelecidos para os quantitativos não licitados.

O exemplo abaixo demonstra a consolidação de tal entendimento.

Acórdão 798/2008-P

“3. Com o propósito de evitar situações de desequilíbrio econômico-financeiro de contratos firmados para a execução de obras rodoviárias, decorrente das chamadas “alterações de projeto em fase de obras”, compete a esta Corte exigir que os preços unitários dos itens cujos quantitativos tenham sido acrescidos limitem-se àqueles constantes do sistema Sicro 2 do Dnit.”

O fundamento de tais determinações é que os quantitativos extras, acrescidos em aditivos contratuais, não foram licitados, configurando-se superfaturamento contratá-los e pagá-los conforme os preços contratados, caso estes estejam acima dos de mercado.

Uma das causas principais dos “jogos de planilha” era a inexistência, na maioria das licitações, de critério de aceitabilidade de preços unitários.

Durante alguns anos, o TCU determinou inúmeras vezes que fossem utilizados critérios de aceitabilidade de preços unitários, de forma que o orçamento fosse elaborado com base nos preços médios de mercado e nenhum licitante pudesse propor preços acima destes.

O exemplo abaixo, constante do Acórdão nº 1.564/2003 – TCU – Plenário, é bastante esclarecedor, pois, não só se determina que se utilize o critério de aceitabilidade de preços unitários como ainda se impõe, no caso do DNIT, os preços do SICRO como critério:

“ACORDAM os Ministros do Tribunal de Contas da União, reunidos em Sessão Plenária, ante as razões expostas pelo Relator, em:

9.1. conhecer do presente pedido de reexame, com fundamento nos arts. 33 e 48 da Lei nº 8.443/92, para, no mérito, negar-lhe provimento, alterando, todavia, a redação do item 8.5.1 da Decisão nº 417/2002 - Plenário e, ainda, acrescentando-lhe o subitem 8.5.1.1, da seguinte forma:

*“8.5.1. **acrescente cláusula definindo os critérios de aceitabilidade de preços unitários, com a fixação de preços máximos**, tendo por limite os valores estimados no orçamento a que se refere o inciso II do § 2º do art. 40 da Lei nº 8.666/93, desclassificando a proposta que não atender a esse critério, com base nos arts. 40, inciso X, e 48, inciso I, da mesma lei;*

*8.5.1.1. sem prejuízo da observância do disposto no art. 101 da Lei nº 10.707/2003, os valores dos **preços unitários tratados no item 8.5.1 obedecerão aos registrados no sistema SICRO regional**, devendo eventuais exceções, decorrentes de particularidades da obra que justifiquem a extrapolção desse limite, estar devidamente embasadas em justificativas técnicas,*

acompanhadas de cálculo analítico, para cada item de serviço, que demonstre a adequabilidade do valor adotado”; (grifei)

Entretanto, conforme observou-se em diversas auditorias no decorrer dos últimos anos, a simples limitação dos preços unitários de serviços que sofreram acréscimo de quantitativos em aditivos contratuais não bastava para impedir manipulações de planilha com efeitos prejudiciais ao Erário. Surgiu, então, a necessidade de se combater o “jogo de planilhas” também nos casos de supressão de quantitativos.

2.2. Redução ou eliminação de quantitativos de itens com subpreço

Em algumas auditorias, verificou-se que, embora tivesse havido competitividade na licitação, e embora os acréscimos de quantitativos estivessem sob controle, os aditivos estavam tornando a obra mais onerosa por meio da supressão de itens. Veja-se o exemplo a seguir (os valores são fictícios).

Em uma grande obra rodoviária nacional, a empresa vencedora propôs o preço unitário de R\$ 800,00 para o CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo), totalizando 16 milhões de reais para esse item. Os itens restantes da obra tiveram preço proposto, e contratado, de aproximadamente 90 milhões de reais.

O DNIT orçou o CAP em R\$ 1.500,00 a tonelada, e a média das propostas de todas as participantes foi de R\$ 1.000,00.

Como a licitação foi competitiva, tal preço foi considerado o preço médio de mercado, para fins de análise de aditivos posteriores, inclusive por acórdão confirmado em Recurso de Reexame, conforme trecho a seguir do Acórdão nº 702/2008 – TCU - Plenário:

“3. Pode o Tribunal, nos casos excepcionais em que a licitação revelou-se altamente competitiva, capaz de traduzir com fidelidade o estado de mercado em relação a uma determinada obra, fixar, como referência de preços para efeitos da avaliação futura de alterações contratuais que modifiquem quantitativos de serviços já existentes na planilha contratual, a média dos preços dos serviços constantes das propostas válidas oferecidas na licitação.”

Desta forma, constatou-se que a empresa contratada havia proposto adquirir o CAP por valor 20 % abaixo dos preços médios de mercado. Se a referência fosse o orçamento, a diferença seria muito maior, pois o preço contratado estava 47 % abaixo do orçado.

Pois bem. Em aditivo contratual, foi suprimido do contrato todo o quantitativo de CAP, repassando-se ao DNIT a responsabilidade pela aquisição do material betuminoso, a chamada adesão ao Programa de Fornecimento de Materiais Betuminosos.

A empresa que logrou ficar em segundo lugar no certame propôs receber, em valores totais, 25 milhões de reais pelo CAP e 85 milhões de reais pelo restante da obra.

Veja-se que a simples eliminação do CAP do contrato causou prejuízo ao Erário, pois o DNIT acabou por fornecer, ele próprio, o material betuminoso à obra, enquanto o restante dela terá custado 90 milhões de reais, quando havia quem a executasse por 85 milhões, ou seja, 5 milhões de reais mais barato.

Não é apenas o fato de o preço do restante da obra oferecido pela empresa segunda colocada no

certame estar menor que causa o prejuízo. O que causa o prejuízo é a conjuntura entre diversos fatores:

- o preço unitário do item suprimido estar visivelmente abaixo dos preços médios de mercado;
- houver materialidade no valor inicial ou final do item;
- a variação dos quantitativos ser materialmente relevante em confronto com o valor global do contrato.

Vê-se que, no caso acima descrito, todas as premissas foram verificadas. O preço proposto para o CAP estava 20 % abaixo da média de mercado e representava grande parte do valor global contratado. Além disso, a variação foi materialmente relevante (supressão total de 16 milhões de reais em um contrato de R\$ 106 milhões).

Nesse caso, observa-se, ainda, que tal mergulho no preço foi preponderante para que a empresa vencesse a licitação. No caso concreto, se a empresa vencedora oferecesse um preço um pouco acima do que propôs, embora ainda bem abaixo da média das demais propostas, não venceria a licitação.

Então, não é apenas o fato de haver aditivos reduzindo quantitativos de itens baratos que leva à necessidade de cálculo de débito e restituição de valores. Deve haver o dolo de levar vantagem e demonstração de prejuízo materialmente relevante ao Erário.

Ainda há muitas discussões sobre como seria o cálculo do débito nesse caso.

No Tribunal de Contas da União, há uma discussão principal envolvendo dois métodos.

O primeiro seria o método do balanço, cujo principal defensor no TCU é o Ministro Marcos Vilela. Por esse método, e considerando apenas a alteração contratual supracitada, o cálculo seria feito multiplicando-se a variação de quantitativo pelo sobrepreço, conforme Tabela 1. No caso, como a variação é negativa e o sobrepreço também, há uma supressão de vantagem, resultando em prejuízo positivo.

Variação de quantitativo	Sobrepreço	Prejuízo
- 20.000t	- R\$ 200,00	R\$ 4.000.000,00

Tabela 1 – Exemplo de Método do Balanço no caso da redução do CAP

Por esse método, considera-se que a empresa ofereceu, inicialmente, uma vantagem em termos absolutos no valor de R\$ 4.000.000,00, ao propor a aquisição de CAP por este valor abaixo do de mercado. Com a supressão do item do contrato, tal vantagem foi completamente suprimida, consubstanciando-se, assim, débito. O preço do contrato, então, deveria ser repactuado para, aproximadamente, R\$ 86 milhões, ou seja, os R\$ 90 milhões resultantes da supressão menos os R\$ 4 milhões do sobrepreço apontado.

Por esse método, também se considera prejuízo o acréscimo de quantitativo de serviços com sobrepreço unitário, conforme tópico “a” deste artigo. Abatem o sobrepreço total os chamados “ganhos para a Administração” decorrentes de acréscimo de quantitativos de serviços com subpreço e redução de quantitativos de serviços com sobrepreço, conforme exemplo abaixo:

Variação de quantitativo	Sobrepreço	Prejuízo
100m	R\$ 200,00	R\$ 20.000,00
200m³	- R\$ 150,00	- R\$ 30.000,00
- 200m²	- R\$ 500,00	R\$ 100.000,00
- 100t	R\$ 200,00	- R\$ 20.000,00
Total do débito		R\$ 70.000,00

Tabela 2 – Exemplo de Método do Balanço

O método do balanço encontra respaldo em decisões do TCU, como o Acórdão nº 583/2003 - P:

“28. Da planilha revisada do contrato com a Top Engenharia, pode-se observar a existência de quatro tipos de variação de quantitativos: a) aumento de quantitativo onde o preço da Top era superior ao orçado; b) diminuição de quantitativo onde o preço da Top era inferior ao orçado; c) aumento de quantitativo onde o preço da Top era inferior ao orçado; e d) diminuição de quantitativo onde o preço da Top era superior ao orçado. É fácil perceber que as duas primeiras alterações desequilibram o contrato em prejuízo do erário, ao passo que as duas últimas o desequilibram em prejuízo da empresa.

29. Para se calcular o débito, faz-se necessário um balanço dos efeitos financeiros dessas alterações”

No método do balanço, conforme visto na decisão acima, resolvem-se de uma só vez o prejuízo causado pelos acréscimos de serviços com sobrepreço e o causado pela redução dos serviços com

subpreço. Além disso, admite compensação com eventuais ganhos obtidos pela Administração com os acréscimos de itens com subpreço e redução de itens com sobrepreço.

O método do balanço foi elaborado como forma de permitir a continuidade de obras avançadas ou calcular débitos de obras já terminadas. Isso porque a simples contratação de obras com preços unitários viciados seria motivo para anulação do contrato, exceto se não houvesse aditivos, conforme frisa o Ministro-Relator do Acórdão acima:

“23. Há que se nortear pelo entendimento, já comum no Tribunal, de que, estando o preço global no limite aceitável, dado pelo orçamento da licitação, os sobrepreços existentes, devido à falta de critérios de aceitabilidade de preços unitários, apenas causam prejuízos quando se acrescentam quantitativos aos itens de serviço correspondentes, porque, até esse momento, como disse antes, o valor contratado representava o equilíbrio entre preços altos e baixos, apesar do vício de origem.

24. Na hora em que se acrescentam quantitativos em itens com sobrepreço, perde-se o equilíbrio que o preço global reproduzia. A partir daí é que, para salvar a contratação, em atenção ao interesse público, já que passível de nulidade, os itens acrescentados e que por isso não constavam da licitação devem seguir os valores de mercado. Na falta dos critérios de aceitabilidade de preços unitários, o parâmetro que se tem para o mercado são os valores referenciados pelo sistema Sicro.”

O segundo método que se aplica no TCU é o chamado Método do Desconto, defendido principalmente pelo Ministro Walton Alencar Rodrigues.

Esse método segue, basicamente, as mesmas diretrizes do Método do Balanço, com a diferença que os prejuízos acrescidos ou as vantagens suprimidas são calculados em termos

percentuais e não em termos absolutos, como no método do balanço.

O Acórdão que inaugurou tal método no âmbito do Tribunal de Contas da União foi o de nº 1.755/2004:

“Portanto, (...), a atuação do gestor passa necessariamente, sob pena de responsabilização perante o TCU, pela adoção das seguintes medidas:

(...)

*c) havendo necessidade de celebração de aditivos contratuais, certificar-se de que a alteração **contratual não se destina a suprimir a vantagem econômica inicialmente obtida pela Administração (“jogo de planilha”)**, devendo a revisão ser coerente com o projeto básico;*

*d) na eventualidade de ter sido celebrado termo aditivo que evidencie a prática do “jogo de planilha”, **deverá ser exigida a restauração do desconto percentual ofertado inicialmente pela licitante vencedora, a fim de manter as condições efetivas da proposta e preservar a vantagem do contrato** e, se for o caso, anulado o termo aditivo modificador das condições originais;*

(...)” (grifei)

Ao aplicar-se o referido método no caso concreto aqui tratado (supressão do CAP), o cálculo do débito seria o seguinte, utilizando-se valores aproximados:

1º Passo: Cálculo do desconto inicial: considerando-se a planilha total e considerando que se entendeu que o

preço de mercado seria a média das propostas, o desconto inicial oferecido pela contratada foi de 11,67 % (proposta vencedora = R\$ 106 milhões; média de mercado = média das propostas = R\$ 120 milhões);

2º Passo: Calcular o valor da obra, a preços de mercado, após as modificações: R\$ 120 milhões menos R\$ 20 milhões do CAP (média das propostas) = R\$ 100 milhões.

3º Passo: Aplicar o desconto inicial ao Projeto Final: R\$ 100 milhões x 88,33 % = R\$ 88.333.333,33.

4º Calcular o débito pela subtração do valor acima do valor final do aditivo fiscalizado: R\$ 90 milhões (R\$ 106 milhões menos R\$ 16 milhões do CAP) menos R\$ 88.333.333,33 = R\$ 1.666.666,67.

Embora o valor acima tenha não tenha ficado próximo do resultante do método do balanço, há vezes em que isso ocorre. A diferença advém do fato de que um método resulta na manutenção da vantagem em termos absolutos (R\$ 4 milhões) enquanto o outro na da vantagem relativa (17,2 %).

Há, ainda, uma terceira forma de se calcular o prejuízo causado por fraudes em que se propõem preços baixos para itens que serão futuramente suprimidos do contrato.

Esse método consta do recente Acórdão nº 1.757/2008 – TCU – Plenário, o qual prevê que, se não fosse o artifício, venceria a licitação a segunda colocada.

No caso analisado pelo Tribunal, retirando-se do mundo jurídico a fraude, a obra seria totalmente executada por outra empresa. Calculando-se o valor da obra a preços da segunda colocada, pode-se calcular o prejuízo. Veja-se excerto do Acórdão:

“Concordo (...) que a metodologia utilizada (...) revela-se adequada para o cálculo do prejuízo a ser reparado. Considerando que a Empresa MAGE seria a legítima vencedora do certame, conforme já mencionado, deve-se substituir os preços unitários contratados na planilha

referente ao último termo aditivo, pelos preços unitários ofertados pela MAGE. A diferença, entre o valor efetivamente pago à Radial e o que seria desembolsado caso a MAGE tivesse sido contratada, representa o prejuízo efetivamente causado – R\$ 303.737,30”

No exemplo do material betuminoso da rodovia, o prejuízo seria calculado da seguinte forma: Prejuízo = valor após aditivo – valor que ocorreria após aditivo com a segunda colocada

No caso concreto:

Prejuízo = R\$ 90 milhões – R\$ 85 milhões = R\$ 5 milhões.

Tal valor, nesse exemplo, está próximo ao calculado pelo Método do Balanço.

A vantagem em se ter vários métodos de cálculo é que, na dúvida, se pode escolher o menos oneroso ao responsável como uma estimativa que seguramente não exceda o valor devido, atendendo ao Regimento Interno do TCU.

Conforme o art. 210 do referido dispositivo:

“Art. 210. Quando julgar as contas irregulares, havendo débito, o Tribunal condenará o responsável ao pagamento da dívida atualizada monetariamente, acrescida dos juros de mora devidos, podendo, ainda, aplicar-lhe a multa prevista no art. 267.

§ 1º A apuração do débito far-se-á mediante:

I – verificação, quando for possível quantificar com exatidão o real valor devido;

II – estimativa, quando, por meios confiáveis, apurar-se quantia que seguramente não excederia o real valor devido.” (grifei)

Nesse terceiro método, uma das dificuldades seria calcular qual o preço final da obra caso fosse executada pela empresa que ficou em segundo lugar, pois é possível que, nos aditivos, sejam acrescentados itens novos. Como calcular, então, qual seria o valor da obra se ela tivesse sido executada pela empresa que ficou em segundo lugar na licitação, se esta não deu preço para os itens novos?

Há meios de se resolver esse problema. Existem dois tipos de serviços novos em um contrato. Os que utilizam os mesmos insumos e os que são totalmente novos.

No caso de serviços que utilizam os mesmos insumos, é possível se estimar o valor a partir das composições de preços da segunda colocada. Por exemplo, se o item original era uma canaleta de 2 metros de largura por dois metros de profundidade e o item do aditivo é uma canaleta de 1,5 metros de largura por 1,5 metros de profundidade, os insumos são os mesmos, alterando-se apenas as quantidades por metro linear de canaleta.

Fazendo-se as alterações nos consumos, obtém-se o valor do item do aditivo que seria utilizado para a segunda colocada, caso fosse ela a contratada.

Caso seja complicado elaborar tal cálculo, há casos em que é possível se fazer uma estimativa conservadora, favorável aos responsáveis pelo prejuízo.

Vejamos o exemplo das canaletas com mais detalhes:

A proposta da empresa “A” era de fazer a obra por R\$ 1.100.000,00. Um dos serviços seria a execução de 300 metros lineares de canaleta 2,0m x 2,0m a R\$ 100,00 o metro, por exemplo, totalizando R\$ 30.000,00. A segunda colocada, empresa “B”, se

propôs a fazer a obra por R\$ 1.180.000,00, sendo o preço da canaleta igual a R\$ 300,00 o metro, totalizando R\$ 90.000,00.

Durante a obra, a empresa “A” propõe a substituição da canaleta de 2,0m x 2,0m por outra de 1,5m por 1,5m. O preço “negociado” fica em R\$ 400,00, totalizando R\$ 120.000,00. O valor final da obra fica, então, em R\$ 1.190.000,00.

Vê-se, então, que houve “jogo de preços”. Mas como saber se a obra custaria mais barato se fosse executada pela empresa “B”? Se entendermos que o preço novo, de mercado, seja, realmente, R\$ 400,00, o valor da obra executada pela empresa “B” seria R\$ 1.210.000,00 e não haveria prejuízo.

Ocorre que não podemos considerar que o preço da canaleta, para a empresa “B”, seria de R\$ 400,00, pois se com a seção de 2,0m x 2,0m o preço era de R\$ 300,00, com seção menor, certamente o preço seria menor. Utilizamos, assim, o artigo do Regimento Interno do TCU que permite estimativa segura, e arbitraremos o preço da nova canaleta pelo preço de R\$ 300,00, como se a empresa “B” não reduzisse em nenhum centavo, o que é bastante conservador. O preço da obra, então, para a empresa “B” continuaria sendo de R\$ 1.180.000,00, e haveria um débito de R\$ 10.000,00 em relação ao que se pagou à empresa “A”.

No caso de serviços novos sem praticamente nenhuma referência nos insumos originais, é possível se aceitar o preço novo (caso seja realmente um preço médio de mercado) como o preço que seria negociado com a empresa “B” no caso de aditivo.

Veja-se que o débito, nesse caso, não advém apenas de um cálculo que resultou em R\$ 10.000,00, mas, principalmente, do dolo em se propor uma canaleta ao preço inexecutável de R\$ 100,00 o metro, com a intenção de se suprimi-lo, por aditivo, da planilha de serviços.

2.3. Acréscimo de serviços novos

O acréscimo de serviços novos deve ser tratado com cautela.

Quanto o acréscimo é de um serviço realmente novo, ou seja, uma nova passarela ou um solo mole não detectado, e a Administração inclui tal serviço a preços de mercado, nos termos da Lei nº 8.666/93 e conforme usualmente efetuado nas obras em geral, eventual Equipe de Auditoria poderá vir a calcular débito no caso da aplicação de Método do Desconto ou do Balanço. Isso porque o item novo não terá o mesmo desconto que o contrato original, o chamado fator de concorrência.

Pede-se cautela quando da aplicação desses métodos porque a empresa contratada poderá alegar, com razão, que, em item absolutamente novo, sem qualquer correspondência com insumos originais e métodos de trabalho previstos inicialmente, ela não poderia oferecer o mesmo desconto dado durante o processo licitatório.

Por essa razão, sugere-se que, no caso de itens completamente desvinculados do contrato original e que não estejam substituindo outros itens por ocasião de alteração de soluções, seja aceito o preço de mercado, sem a aplicação do fator de concorrência.

Ocorre que, nas Auditorias do Tribunal de Contas da União, tem-se verificado que grande parte dos itens novos incluídos em planilhas de preços unitários resulta da alteração de uma solução de engenharia.

Um evento que tem se tornado praticamente rotina nas últimas grandes obras fiscalizadas é a total

alteração da solução de pontes e viadutos, excluindo-se elementos (ex: vigas) “moldado in loco” para substituição por elementos “pré-moldados”.

Tem-se verificado que a justificativa para tais alterações não são necessidade de engenharia, nem fatos imprevistos, mas a simples determinação das próprias empresas construtoras em reduzir o custo da obra.

Ora, o art. 65, § 6º, da Lei nº 8.666/93 prevê o reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos:

§ 6º Em havendo alteração unilateral do contrato que aumente os encargos do contratado, a Administração deverá restabelecer, por aditamento, o equilíbrio econômico-financeiro inicial

Ninguém duvida de que, se o contratado, que é um particular, tem o direito ao equilíbrio econômico-financeiro do contrato, em caso de aumento dos encargos, a Administração, tendo em vista a supremacia do Poder Público sobre o privado, também tenha o mesmo direito, em caso de redução dos encargos.

Assim, a empresa contratada não pode beneficiar-se da alteração de soluções de engenharia para auferir ganhos indevidos.

O que tem ocorrido é o seguinte. Há uma licitação para a construção de uma rodovia orçada em, R\$ 100 milhões na qual consta um viaduto. A solução original orçada, apenas para o viaduto, vale R\$ 5 milhões, por exemplo, a preços médios de mercado. A empresa venceu a licitação cotando R\$ 3.500.000,00.

Posteriormente, durante a execução da obra, a empresa propõe a alteração da solução para utilização

de pré-moldados. A nova solução, a preços de mercado, custa R\$ 3.500.000,00. A empresa, então, “aceita” um preço negociado de R\$ 3.465.000,00 e assim, justifica a mudança apresentando o “desconto” de 1 % em relação aos valores que seriam originalmente despendidos.

Ocorre que havia uma vantagem original de R\$ 1.500.000,00 que se evapora na alteração da solução. Há que se aplicar algum método para que o equilíbrio econômico-financeiro seja mantido em favor da Administração.

Para resolver problemas como esse, propõe-se a aplicação do Método do Desconto Localizado.

A aplicação dos Métodos do Balanço ou do Desconto, em que se faz uma ampla análise do contrato como um todo, traz algumas dificuldades no caso acima relatado. Em ambos os casos, há que se obterem preços paradigmas para todos os itens do contrato, de forma a obter o balanço total do aditivo ou o percentual final a ser aplicado sobre o valor global do contrato. Além disso, a visualização da fraude e do dolo pode ficar mascarada pela inclusão, no cálculo, de inúmeros itens em que a variação foi pequena ou sem intenção de fraudar.

No Método do Desconto Localizado, aplica-se o Método do Desconto apenas no âmbito da parte da obra em que se verificou a manobra.

No exemplo acima, havia um desconto de 30 % no viaduto, em relação ao orçamento. Após a alteração de solução, o preço de mercado do viaduto passou para R\$ 3.500.000,00. Assim, para a manutenção da vantagem original, ou seja, do equilíbrio econômico-financeiro inicial, deve-se aplicar o desconto de 30 % à nova solução, obtendo-se R\$ 2.450.000,00. Este deve ser o valor do viaduto após o aditivo, pois a empresa não tem o direito de alterar a solução inicial, mudando o projeto licitado e contratado, com vistas a reduzir o seu custo.

A vantagem de tal método é poder ser aplicada sem que seja necessário um conhecimento detalhado de toda a planilha contratada e de todos os aditivos realizados. Uma irregularidade pode ser localizadamente tratada e mesmo melhor visualizada pelas demais pessoas que analisarão o processo, pois o cálculo do débito estará fortemente vinculado a uma intenção concreta de fraudar uma parte da obra. No exemplo acima, o débito de, aproximadamente, 1 milhão de reais está estreitamente ligado à intenção de se fraudar a Administração reduzindo os custos de construção de um viaduto sem se manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato em favor da Administração.

2.4 “Jogo de preços” em contratos por empreitada global ou turn-key

Outra irregularidade que se tem verificado recentemente, intimamente ligado à falta de projetos básicos, é o “Jogo de preços” ou “Jogo de planilhas” em contratos de empreitada global ou naqueles contratados por *turn-key*.

O que se tem verificado é que algumas obras estão sendo contratadas sem o detalhamento necessário dos quantitativos a serem executados, com a justificativa de que o regime é por preço global. Assim, durante a obra, a empresa refaz totalmente o projeto de um viaduto, por exemplo, podendo reduzir em muito o seu custo, em relação ao método anteriormente previsto, e recebe o valor total proposto na licitação, já que, não sendo o regime por preços unitários, ela não recebe pelos reais serviços intermediários executados.

Em uma importante obra nacional, dividida em lotes, as empresas vencedoras estão alterando totalmente os métodos de construção e recebendo pelos valores contratados. Um corte contratado por R\$ 5 milhões, por exemplo, cujo projeto previa “x” metros cúbicos de material de 1ª categoria, “y” de 2ª e “z” de 3ª (muito mais caro), ao final, será objeto do pagamento de R\$ 5 milhões, mesmo que não se encontre material de 3ª categoria, que é bem mais caro que os outros materiais.

Um viaduto com vãos maiores será integralmente pago mesmo que sua solução seja barateada diminuindo-se os vãos e alterando-se as soluções de fundações.

Ou seja, está-se possibilitando a aplicação do “jogo de planilhas” sem a necessidade de aditivos com justificativas complicadas e planilhas detalhadas, apenas permitindo-se à empresa receber por um projeto e executar outro, muito mais barato, embora o resultado final, perante o público, pareça o mesmo (leito da rodovia e viaduto).

Em outra obra nacional de grande porte, está havendo algo parecido, mas em sentido contrário, embora sempre com prejuízo ao Erário.

Algumas partes da obra foram contratadas por preço global mas, ao que parece, seus preços não estão favoráveis à empresa. Então, a Administração está permitindo aditivos contratuais alterando totalmente o objeto.

Por exemplo: uma parte da obra foi contratada por R\$ 17 milhões. O preço médio de mercado era R\$ 25 milhões. Não há serviços unitários detalhados, por falta de projeto e graças à justificativa de que a obra era por preço global.

Com o aditivo, altera-se totalmente tal parte da obra, que, aí sim, ganha novo projeto, bem detalhado, no valor de R\$ 30 milhões. Como não existia planilha de referência anterior, o aditivo simplesmente adiciona ao contrato os R\$ 13 milhões faltantes, sem qualquer

preocupação se a proposta original de R\$ 17 milhões estava ou não inexecutável, com o objetivo de apenas ganhar a licitação.

Já no que se refere às partes cujos preços estão “bons” para a empresa, a Administração está permitindo a mesma manobra anteriormente descrita, ou seja, a execução com métodos mais baratos e com quantitativos reduzidos, mas sem redução no valor do pagamento.

3. CONCLUSÃO

A constante vigilância dos órgãos públicos responsáveis pela boa aplicação dos recursos públicos tem resultado na conclusão de que o péssimo costume de se iniciar obras com base em projetos deficientes tem levado tais obras a aditivos contratuais que, em regra, trazem prejuízo aos cofres públicos, não só pelo aumento do valor das obras, como também pelo desequilíbrio econômico-financeiro dos contratos, sempre em desfavor da Administração.

A observação, por parte das empresas licitantes, das falhas do projeto, ou a informação privilegiada sobre possíveis futuros aditivos contratuais, resulta em obras executadas sem nenhuma correspondência com o projeto original, o que faz com que a licitação tenha sido uma mera fase processual, sem que os princípios da isonomia e da seleção da proposta mais vantajosa se mantenham intactos durante a obra.

Verificadas as premissas de que o projeto que serviu de base para a licitação não cumpriu os requisitos da Lei nº 8.666/93, é dever dos órgãos de controle

debruçarem-se sobre os aditivos contratuais, de forma a se certificar de que não há qualquer manobra tendente a desequilibrar, via “Jogo de planilhas”, a equação econômico-financeira do contrato em desfavor da Administração.

Verificadas as práticas do “Jogo de Planilhas”, devem os órgãos de controle exigir a repactuação dos preços contratuais, aplicando métodos que reequilibrem a equação econômico-financeira contratual. Alguns desses métodos são: Método da Limitação dos Preços dos Quantitativos Excedentes, Método do Balanço, Método do Desconto, Método do Preço da Segunda Colocada e Método do Desconto Localizado, dentre outros métodos que poderão ser, igualmente, aplicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 1.033/2008**, item 9.2. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Augusto Nardes. Brasília, 4 jun. 2008. DOU, 6 jun. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 1.564/2003**, item 9.1. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Guilherme Palmeira. Brasília, 22 out. 2003. DOU, 31 out. 2003.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 1.755/2004**, voto. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Walton Alencar Rodrigues. Brasília, 10 nov. 2004. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 1.757/2008**, voto. Órgão julgador: Plenário. Redator: Ministro Ubiratan Aguiar. Brasília, 20 ago. 2008. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 1.874/2007**, sumário. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Augusto Nardes. Brasília, 12 set. 2007. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 583/2003**, voto. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Marcos Vilela. Brasília, 28 mai. 2003. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 702/2008**, sumário. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Augusto Nardes. Brasília, 23 abr. 2008. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Acórdão nº 798/2008**, sumário. Órgão julgador: Plenário. Relator: Ministro Augusto Nardes. Brasília, 30 abr. 2008. Disp. em <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU>. Acesso em 25 ago. 2008.

BRASIL, Tribunal de Contas da União, **Regimento Interno do Tribunal de Contas da União**: Resolução TCU nº 155/2002. Brasília, 2003.

Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 6 jul. 1994. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666compilado.htm.

XI Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Foz do Iguaçu - PR - 2006

CÁLCULO DO DANO AO ERÁRIO EM OBRAS PARALISADAS: PROPOSTA METODOLÓGICA DO TCE-RJ À LUZ DAS NORMAS BRASILEIRAS DE AVALIAÇÃO

André Escovedo Freire/TCE-RJ

andreescovedo@tce.rj.gov.br

Silo Duarte de Meireles/TCE-RJ

RESUMO

O objetivo do trabalho é propor a aplicação da engenharia de avaliações no que diz respeito à desvalorização monetária das obras públicas paralisadas, à luz das normas brasileiras de avaliação de bens imóveis vigentes, em especial a NBR 14653-2 (Avaliação de bens – parte 2: Imóveis urbanos). A proposta dos autores é eliminar a seguinte lacuna: a inexistência de procedimentos uniformes no cálculo do dano ao erário proveniente da depreciação. Será apresentada uma metodologia de cálculo do prejuízo acarretado pela depreciação em obras públicas paralisadas, alinhada aos procedimentos de excelência da engenharia de avaliações. Serão abordadas noções básicas sobre a engenharia de avaliações, a definição de conceitos relevantes, além dos itens mínimos exigidos em um laudo de avaliação para esta finalidade. O foco do trabalho consiste nas diferentes metodologias para o cálculo do prejuízo imposto pela depreciação às construções, a influência do estado de conservação do imóvel na sua desvalorização e como este prejuízo aumenta ao longo do tempo. O trabalho culmina com a aplicação da metodologia para o cálculo do valor da depreciação em uma obra paralisada hipotética.

Palavras-chave: obras paralisadas; depreciação; engenharia de avaliações.

OBJETIVO DO TRABALHO

Propor procedimento, baseado em metodologia científica consagrada e normatizada (ABNT), visando a uniformização do cálculo do dano ao erário decorrente da paralisação de obras públicas, preenchendo a lacuna existente nos setores de engenharia das Cortes de Contas brasileiras.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Sabe-se que percentual relevante do patrimônio, tanto público como privado, é composto por imóveis.

Portanto, a apuração correta de seus valores, através da avaliação de bens imóveis, representa uma atividade primordial na tomada de decisões sobre este patrimônio.

Esta atividade, entre outras, tais como a avaliação de máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais, faz parte da engenharia de avaliações, assim definida na NBR 14653-1 (Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais):

“engenharia de avaliações: Conjunto de conhecimentos técnicos científicos especializados, aplicados à avaliação de bens.”

Para ABUNAHMAN (1999:10), Avaliação é uma aferição de um ou mais fatores econômicos especificamente definidos em relação a propriedades descritas com data determinada, tendo como suporte a análise de dados relevantes.

HABILITAÇÃO E COMPETÊNCIA

De acordo com o artigo 2º da Resolução nº 345 do CONFEA, é atribuição privativa dos profissionais registrados nos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia a avaliação dos bens ou serviços cuja existência ou utilização seja atribuição de suas profissões.

LAUDOS DE AVALIAÇÃO DE BENS IMÓVEIS SEGUNDO AS NORMAS TÉCNICAS

Para a correta avaliação de imóveis urbanos é necessária a aplicação conjunta de duas normas:

NBR 14653-1 (Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais) e

NBR 14653-2 (Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos).

Os requisitos mínimos de laudos de avaliação de bens, conforme o item 10.1 da NBR 14653-1 (Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos gerais) da ABNT, estão a seguir elencados:

“10.1 Requisitos mínimos

O laudo de avaliação deverá conter no mínimo as informações abaixo relacionadas:

- a) identificação da pessoa física ou jurídica e/ou seu representante legal que tenha solicitado o trabalho;*
- b) objetivo da avaliação;*
- c) identificação e caracterização do bem avaliando;*
- d) indicação do(s) método(s) utilizado(s), com justificativa da escolha;*
- e) especificação da avaliação;*
- f) resultado da avaliação e sua data de referência;*
- g) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação;*
- h) local e data do laudo;*
- i) outras exigências previstas nas demais partes da NBR 14653.”*

Diversos são os métodos previstos pelas normas brasileiras de avaliações de bens imóveis, subdivididos em duas categorias: métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos e métodos para identificar o custo de um imóvel.

Neste trabalho abordaremos o método da quantificação do custo, uma vez que é o mais indicado para a natureza

do serviço proposta: a apuração da desvalorização de bens imóveis imposta pela depreciação, tendo em vista a idade e o estado de conservação da edificação.

ESPECIFICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES

As avaliações podem ser especificadas quanto à fundamentação e a precisão, em função do método adotado.

A seguir transcrevemos o item 9 da NBR 14653-1 (Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais), explicativo sobre a especificação das avaliações.

“9 Especificação das avaliações

A especificação será estabelecida em razão do prazo demandado, dos recursos despendidos, bem como da disponibilidade de dados de mercado e da natureza do tratamento a ser empregado.

(...)

A fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório, com o envolvimento da seleção da metodologia em razão da confiabilidade, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis.

A precisão será estabelecida quando for possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação. (...)

(...)

Os graus de fundamentação e de precisão nas avaliações serão definidos nas demais partes da NBR 14653, guardado o critério geral de atribuir graus em ordem numérica e crescente, onde o grau I é o menor.” (grifo nosso)

De acordo com o item 9.3 da NBR 14653-2 (Avaliação de bens – parte 2: Imóveis urbanos), o método

da quantificação do custo somente pode ser especificado quanto à fundamentação.

DEPRECIAÇÃO

A seguir elencamos algumas definições para depreciação, provenientes das mais diversas fontes.

NBR 14653-1 (Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais):

depreciação: Perda de valor de um bem, devido a modificações em seu estado ou qualidade, ocasionadas por:

- *decrepitude: Desgaste de suas partes constitutivas, em consequência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção.*
- *deterioração: Desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequados.*
- *mutilação: Retirada de sistemas ou componentes originalmente existentes.*
- *obsoletismo: Superação tecnológica ou funcional.*

Para DANTAS (1998:28) depreciação é a perda de aptidão de uma benfeitoria para atender ao fim a que foi destinada.

A engenharia de avaliações identifica duas naturezas de depreciação às quais as edificações estão sujeitas: a depreciação física e a depreciação funcional.

A NBR 14653-2 (Avaliações de bens – Parte 2: móveis urbanos) define depreciação física como a perda de valor

em função do desgaste das partes constitutivas de benfeitorias, resultante de decrepitude, deterioração ou mutilação.

Segundo NETHER (2002), a depreciação de ordem física é decorrente do desgaste das várias partes que constituem a edificação e que pode ser devido ao uso normal, falta de manutenção ou emprego de materiais de baixa qualidade.

Em FIKER (2005:51), vemos que a depreciação de ordem funcional pode ser provocada por inadequação, superação ou anulação.

No entanto, em função das causas que acarretam a depreciação funcional serem eminentemente subjetivas, torna-se difícil a sua mensuração através de formulação matemática. Portanto, os métodos consagrados para o cálculo da perda de valor de bens imóveis imposta pela depreciação levam em conta somente os aspectos físicos DANTAS (1998:28).

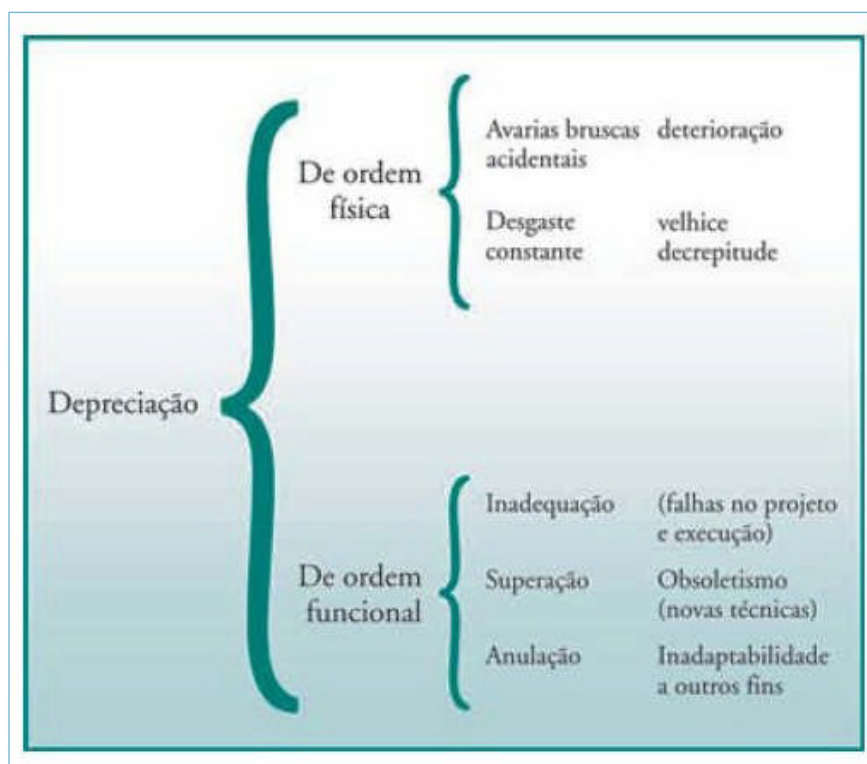


Figura: Causas de depreciação.
fonte: nether (2002)

MANUTENÇÃO

A NBR 5674 (Manutenção de edificações - procedimento) define manutenção como o *conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança de seus usuários.*

Em MOREIRA (1997:219) vemos que *todos os materiais se desgastam ao longo do tempo e os edifícios não constituem exceção; com isso, as despesas de manutenção crescerão ao longo da vida do edifício, enquanto em alguma data as receitas provenientes de sua exploração econômica começarão a declinar mais e mais com o passar do tempo*

VIDA ÚTIL

Definida pela NBR 14653-1 (Procedimentos gerais na Avaliação de bens) como o prazo de utilização funcional de um bem.

O conceito de vida útil das edificações está diretamente ligado ao intervalo de tempo contado da data de instalação ou da colocação em serviço até o momento em que o serviço prestado economicamente pelo bem deixa de ser economicamente interessante MOREIRA (1997:219).

Ou seja, na eventualidade das despesas operacionais de um imóvel se igualarem à sua capacidade de gerar receita, sua vida útil terá chegado ao fim. O gráfico a seguir ilustra esta condição.

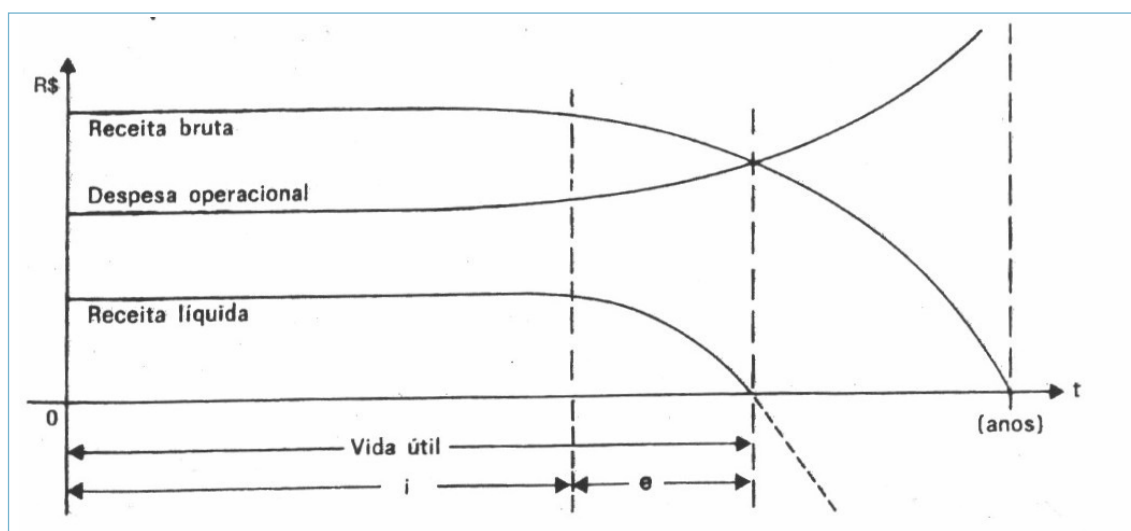


Figura: Causas de depreciação.
fonte: moreira (1997:219)

OUTROS CONCEITOS DA ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Visando otimizar o entendimento da metodologia proposta pelas normas brasileiras de avaliação de bens imóveis vigentes para o cálculo da depreciação, é necessário definir conceitos utilizados na engenharia de avaliações.

Definições constantes da NBR 14653-1 (Avaliações de bens – Parte 1: Procedimentos gerais):

benfeitoria: Resultado de obra ou serviço realizado num bem e que não pode ser retirado sem destruição, fratura ou dano.

custo: Todos os gastos diretos e indiretos necessário à produção, manutenção ou aquisição de um bem, numa determinada data e situação.

custo direto de produção: Gastos com insumos, inclusive mão de obra, na produção de um bem.

custo indireto de produção: Despesas administrativas e financeiras, benefícios e demais ônus e encargos necessários à produção de um bem.

custo de reedição: Custo de reprodução descontada a depreciação de um bem, tendo em vista o estado em que se encontra.

custo de reprodução: Gasto necessário para reproduzir um bem, sem considerar eventual depreciação.

valor de mercado: Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

valor residual: Quantia representativa do valor do bem ao final de sua vida útil.

Definições constantes da NBR 14653-2 (Avaliações de bens – Parte 2: Imóveis urbanos):

BDI: Percentual que indica os benefícios e despesas indiretas incidentes sobre o custo direto da construção. estado de conservação: Situação física de um bem em decorrência de sua manutenção.

manutenção: Ações preventivas ou corretivas necessárias para preservar as condições normais de utilização de um bem. valor depreciável: Diferença entre o custo de reprodução da benfeitoria e o seu valor residual.

MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO

O método da quantificação de custo consiste no cálculo, através de metodologia científica padronizada, do custo de reprodução das benfeitorias e na posterior subtração do valor relativo à depreciação física, culminado na apuração do custo da reedição, previsto no item 8.3.2 da NBR 14653-1 e detalhado no item 8.3.1 da NBR 14653-2.

A etapa de determinação do total de recursos efetivamente desembolsados será facilitada caso o auditor tenha acesso à planilha orçamentária e às medições da obra pública paralisada.

Em caso contrário, o auditor deverá optar por um dos dois processos, a seguir detalhados, previstos nas normas técnicas para o cálculo do custo de reprodução:

- através de orçamento detalhado (NBR 14653-2, item 8.3.1.2)
- através do custo unitário básico – CUB (NBR 14653-2, item 8.3.1.1).

Identificação do custo pelo orçamento detalhado

Segundo a Tabela 7 da NBR 14653-2, o cálculo do custo da construção feito através de orçamento possui uma maior confiabilidade e qualidade que o cálculo feito através do CUB, uma vez que seu grau de fundamentação é superior.

O orçamento é definido no item 4.5.2 da NBR 12721 – Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção – como o *documento onde se registram as operações de cálculo de custo da construção, somando todas as despesas correspondentes à execução de todos os serviços previstos nas especificações técnicas e na discriminação do orçamento.*

O item 8.3.1.2 da NBR 14653-2 especifica a identificação do custo pelo orçamento detalhado, que prevê:

- 1) a vistoria detalhada da benfeitoria (para a identificação dos materiais aplicados, o estado de conservação e a idade aparente)
- 2) o levantamento de quantitativos de materiais e serviços aplicados na obra
- 3) a pesquisa de custos em fontes de consulta especializadas
- 4) o preenchimento da planilha orçamentária de acordo com modelo

da Figura 2 da NBR 12721 (com a discriminação, a unidade de medida, a quantidade, o custo unitário, o custo total e a fonte de consulta utilizada para cada serviço)

Identificação de custo pelo custo unitário básico (CUB)

O custo unitário básico – CUB – é o custo direto de construção de 1,00 m² de área equivalente de um dos 50 (cinquenta) padrões construtivos normatizados, apurado e divulgado mensalmente pelos Sindicatos Estaduais da Construção Civil.

Excetuam-se dos cálculos os custos relativos a: fundações especiais, elevadores, instalações de ar condicionado, calefação, telefone interno, fogões, aquecedores, *playgrounds*, equipamento de garagem, outros equipamentos e instalações especiais, obras complementares de terraplenagem, urbanização, recreação, ajardinamento, etc., ligações de serviços públicos, outras despesas indiretas, impostos e taxas, projeto, incluindo despesas com honorários profissionais e material de desenho, cópias, etc. e remuneração da construtora e da incorporadora, conforme o item 4.2.3.4 da NBR 12721. O cálculo da área equivalente é tratado a seguir.

A seguir são reproduzidas as tabelas de CUBs residenciais e comerciais de julho/2006 e seus textos explicativos, divulgados pelo SINDUSCON-RJ:

31 de julho de 2006						
Valores em R\$/m2			data da coleta: 28/07/06			
Designação o do Projeto Padrão	2			3		
	B	N	A	B	N	A
H - 1	1.085,31	1.237,62	1.339,35	912,47	1.031,50	1.127,93
H - 4	792,21	923,16	1.111,65	700,32	808,64	958,15
H - 8	761,15	894,27	1.074,53	664,61	775,96	927,23
H - 12	740,43	876,64	1.053,98	653,45	765,38	915,53

31 de julho de 2006

Valores em R\$/m2

Comercial Salas e Lojas			
Padrão CS			% mês
4	B	603,67	0,33
	N	680,48	0,33
	A	867,13	0,26
8	B	657,22	0,34
	N	732,34	0,33
	A	918,25	0,26
12	B	605,56	0,35
	N	676,06	0,34
	A	851,31	0,27
16	B	585,08	0,35
	N	654,51	0,34
	A	822,50	0,27

Comercial Andares Livres			
Padrão CL			% mês
4	B	557,33	0,33
	N	633,39	0,31
	A	804,20	0,25
8	B	617,28	0,33
	N	694,11	0,31
	A	865,83	0,25
12	B	563,98	0,34
	N	636,88	0,32
	A	796,68	0,26
16	B	542,81	0,34
	N	616,64	0,32
	A	765,43	0,26

data da coleta: 28/07/06

Galpão Industrial e Casa Popular		% mês
CG	375,73	0,39
CP1Q	634,96	0,32

Residencial: “Os números 1-4-8-12 referem-se ao número de pavimentos, os números 2 e 3 indicam o número de quartos da unidade autônoma e as letras B, N e A, os padrões de acabamento da construção: “Baixo”, “Normal” e “Alto”.

Comercial: “Os números 4-8-12-16 referem-se ao número de pavimentos e as letras B, N e A, os padrões de acabamento da construção: “Baixo”, “Normal” e “Alto”.

Quando o imóvel avaliando não é semelhante a um dos padrões estabelecidos na NBR 12721, devem ser feitos ajustes pelo avaliador através da comparação entre a construção avaliada e as construções padrão, cujos projetos se encontram disponíveis na ABNT para consulta, conforme nota do item 4.2.1 da NBR 12721.

O item 8.3.1.1 da NBR 14653-2 especifica a identificação do custo pelo custo unitário básico, que prevê:

- 1) a vistoria para o exame das especificações dos materiais aplicados, para a estimação do padrão construtivo e a verificação da tipologia, do estado de conservação e da idade aparente.
- 2) o cálculo da área equivalente de construção, definida no item 3.20 da NBR 12721 como a área fictícia que, ao custo unitário básico, tenha o mesmo valor, em reais, que o efetivamente estimado para a área real de construção, observados os limites do item 4.1.2.2 da mesma norma.
- 3) Estimação do custo de construção, através de fórmula constante do item 8.3.1.1.3, que pretende incorporar os custos diretos não previstos no CUB e ainda os custos indiretos.

BDI

O BDI é a sigla de Bonificação e Despesas Indiretas e representa os custos indiretos da

construção. Segundo NUNES e FREIRE (2002) *a administração da obra (local e central), mobilizações e desmobilizações, instalação do canteiro, contingências, seguros e garantias, controles da qualidade e tecnológico, segurança da obra, equipamentos de proteção individual (EPI), tributos, lucro e quaisquer despesas não incorporadas diretamente ao produto são consideradas indiretas por princípio e podem estar embutidas no BDI.*

O BDI é usualmente expresso como percentual ou fator que incide sobre os custos diretos para a formação do preço total da obra ou serviço, sendo seu valor absoluto igual à diferença entre o preço de venda e o custo direto, total ou unitário.

Uma observação importante é a de que diversos custos indiretos são planilhados, não fazendo parte do BDI usualmente observado nas planilhas de obras públicas, como por exemplo administração direta, mobilização e desmobilização, instalação do canteiro e controles de qualidade e tecnológicos.

Assim, as taxas, usualmente observadas nos contratos de obras públicas, não são suficientes à incorporação dos custos indiretos da construção quando da utilização dos métodos de quantificação de custos previstos na NBR 14653-2. Como exemplo, vê-se em ABUNAHMAN (1999:50) a indicação de taxas entre 35% e 65%, destacandose que não estão aí incluídos custos com fundações especiais, elevadores, instalações de ar condicionado, calefação, interfone, aquecedores, urbanização, paisagismo e ligações de serviços públicos, entre outros.

A Tabela 7 do item 9.3 da NBR 14653-2 prevê que o cálculo do BDI pode ser arbitrado, justificado ou calculado, respectivamente para os graus I, II e III de fundamentação.

Para justificar o BDI deve-se, minimamente, indicar os custos a que se refere, enquanto no seu cálculo, deve-se demonstrar a taxa relativa a cada parcela dos custos indiretos, através da indicação de fonte especializada ou de cálculo analítico.

ESPECIFICAÇÃO DE AVALIAÇÃO ELABORADA PELO MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DE CUSTO

De acordo com o item 9.3 da NBR 14653-2 (Avaliação de bens – parte 2 Imóveis urbanos), a seguir transcrito, um laudo de avaliação que utilize o método da quantificação do custo deve ser especificado quanto à fundamentação do seguinte modo:

9.3 Método da quantificação de custo(...)

Tabela 7 – Graus de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação de custo de benfeitorias

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Estimativa do custo direto	Pela elaboração de orçamento, no mínimo sintético	Pela utilização de custo unitário básico para projeto semelhante ao projeto padrão	Pela utilização de custo unitário básico para projeto diferente do projeto padrão, com os devidos ajustes
2	BDI	Calculado	Justificado	Arbitrado
3	Depreciação física	Calculada por levantamento do custo de recuperação do bem, para deixá-lo no estado de novo	Calculada por métodos técnicos consagrados, considerando-se idade, vida útil e estado de conservação	Arbitrada

(...)

9.3.1 Para atingir o grau III, é obrigatória a apresentação do laudo na modalidade completa.

9.3.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

- na tabela 7, identificam-se três campos (graus III, II e I) e três itens;
- o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos e do grau III, três pontos;
- o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à tabela 8.

Tabela 8 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação do custo de benfeitorias

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	7	5	3
Itens obrigatórios no grau correspondente	1, com os demais no mínimo no grau II	1 e 2, no mínimo no grau II	Todos, no mínimo no grau I

(...)

CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO FÍSICA PELA NBR 14653-2

Segundo o item 8.3.1.3 da NBR 14653-2, a depreciação física do bem pode ser apurada de forma analítica, através de orçamento dos serviços necessários para a recomposição do imóvel na condição de novo, ou por meio da aplicação de coeficiente de depreciação, que leve em conta a idade e o estado de conservação, devendo este coeficiente ser aplicado sobre o valor depreciável (valor do bem menos valor residual).

Métodos técnicos consagrados

Segundo MOREIRA (1997:225), entre os métodos técnicos consagrados para o cálculo da depreciação física, destacam-se, entre outros, o método da linha reta (o qual considera a depreciação como função linear da idade do bem) o método de GeorgeKuentzle (admite que a depreciação se distribui ao longo do tempo de forma parabólica) e o método de Ross (meio-termo entre o método da linha reta e o método de George-Kuentzle).

A figura a seguir permite visualizar que o método da linha reta é, dentre os três, o mais rigoroso, uma vez que em qualquer tempo, a depreciação obtida pela linha reta será maior que aquela obtida pelos outros dois métodos. Ressalte-se que no fim da vida útil todos os métodos igualam a depreciação à totalidade do valor depreciável.

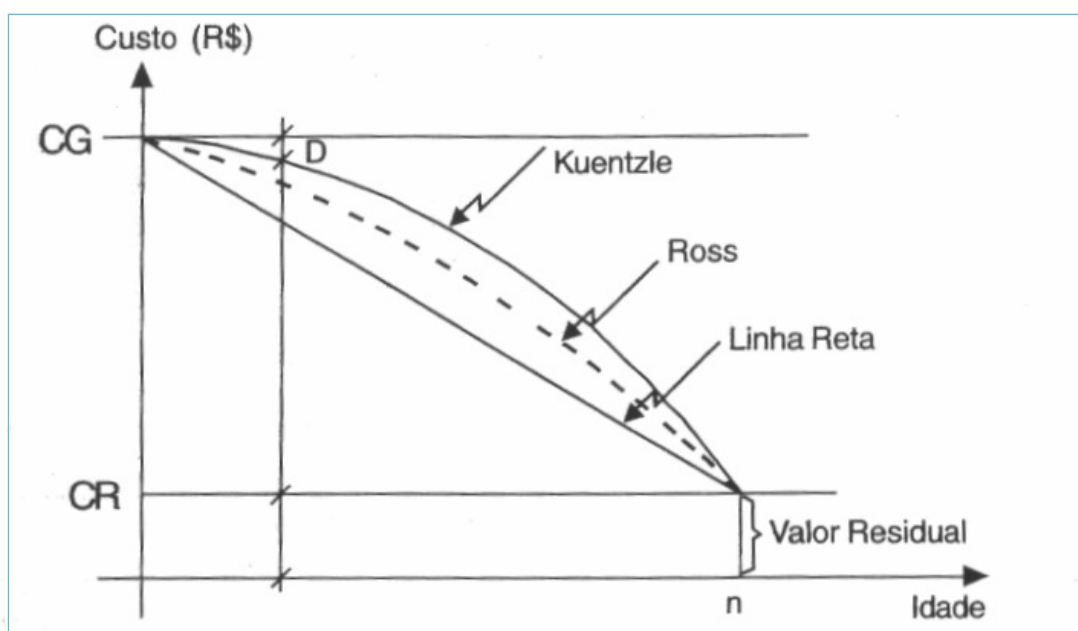


Figura: Representação gráfica da depreciação

Fonte: DANTAS, R. A. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. 1ª ed. São Paulo: Pini, 1998.

No entanto, estes métodos apresentam uma limitação: não consideram o estado de conservação do bem, observando unicamente a sua idade.

Heidecke apresenta uma tabela, a seguir reproduzida, onde se apresenta a depreciação para nove categorias de estado de conservação, sem, no entanto, considerar a vida útil e a idade.

Depreciação Física – Heidecke

Adaptada de MOREIRA (1997:230)

Estado	Estado da construção	Depreciação
Estado 1	Novo	0,00%
Estado 1,5	Entre novo e regular	0,32%
Estado 2	Regular	2,52%
Estado 2,5	Entre regular e reparos simples	8,09%
Estado 3	Reparos simples	18,10%
Estado 3,5	Entre reparos simples e importantes	33,20%
Estado 4	Reparos importantes	52,60%
Estado 4,5	Entre reparos importantes e sem valor	75,20%
Estado 5	Sem valor	100,00%

Cabe observar que segundo NETHER (2002) o critério de Heidecke considera

- (a) um bem regularmente conservado deprecia-se de modo regular, enquanto um bem mal conservado deprecia-se mais rapidamente;
- (b) a depreciação é a perda de valor que não pode ser recuperada com gastos de manutenção.

Visando aprimorar o cálculo da depreciação física, surgiu o Método combinado de Ross-Heidecke, o qual quantifica a depreciação, em termos percentuais, considerando a idade, a vida útil e nove estágios (1 a 5, acima descritos) de conservação do bem.

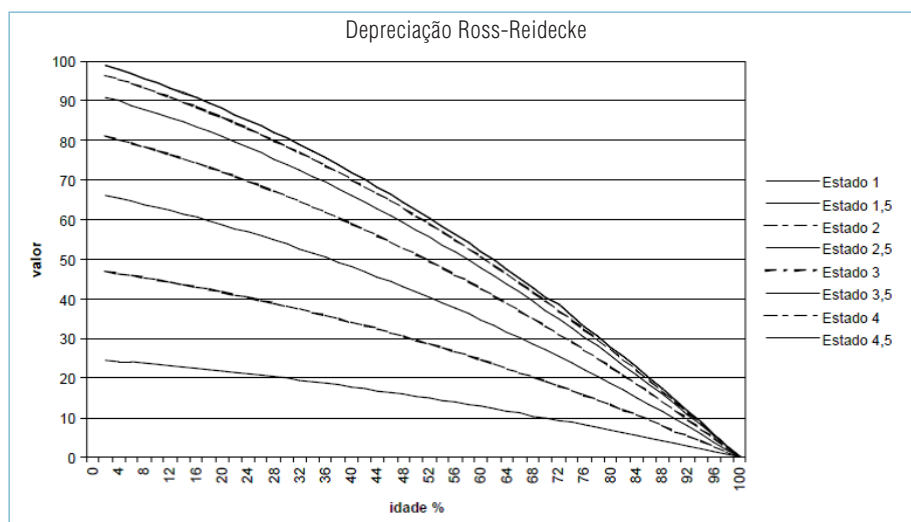
Este percentual deve ser aplicado ao valor depreciável, que é a diferença entre o custo de reprodução da benfeitoria e o seu valor residual.

Depreciação Física / Tabela Ross-Heidecke (%)

Estado de Conservação

IDADE	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	33,9	53,1	75,4	100,0
4	2,08	2,11	4,55	10	19,8	34,6	53,6	75,7	100,0
6	3,18	3,21	5,62	11,1	20,7	35,3	54,1	76	100,0
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,1	54,6	76,3	100,0
10	5,5	5,53	7,88	13,2	22,6	36,9	55,2	76,6	100,0
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9	100,0
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2	100,0
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57	77,5	100,0
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8	100,0

20	12	12	14,2	19,1	27,9	41,2	58,3	78,2	100,0
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59	78,5	100,0
24	14,9	14,9	17	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9	100,0
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,5	44,1	60,4	79,3	100,0
28	17,9	17,9	20	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6	100,0
30	19,5	19,5	21,5	26	34,1	46,2	61,8	80	100,0
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,5	80,4	100,0
34	22,8	22,8	24,7	29	36,8	48,4	63,4	80,8	100,0
36	24,5	24,5	26,4	30,6	38,1	49,5	64,2	81,3	100,0
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65	81,7	100,0
40	28	28	29,9	33,8	41	51,9	65,9	82,1	100,0
42	29,9	29,8	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6	100,0
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44	54,4	67,5	83,1	100,0
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,5	100,0
48	35,5	35,5	37,01	40,7	47,2	56,9	69,4	84	100,0
50	37,5	37,5	39,1	42,6	48,8	58,2	70,4	84,5	100,0
52	39,5	39,5	41	44,4	50,5	59,6	71,3	85	100,0
54	41,6	41,6	43	46,3	52,1	61	72,3	85,5	100,0
56	43,7	43,7	45,1	48,2	53,9	62,4	73,3	86	100,0
58	45,8	45,8	47,2	50,2	55,6	63,8	74,3	86,6	100,0
60	48	48	49,3	52,2	57,4	65,3	75,3	87,1	100,0
62	50,2	50,2	51,5	54,2	59,2	66,7	76,4	87,7	100,0
64	52,5	52,5	53,7	56,3	61,1	68,3	77,6	88,2	100,0
66	54,8	54,8	55,9	58,4	63	69,8	78,6	88,8	100,0
68	57,1	57,1	58,2	60,5	64,9	71,4	79,7	89,6	100,0
70	59,5	59,5	60,5	62,8	66,8	72,9	80,8	90	100,0
72	61,2	61,2	62,9	65	68,8	74,6	81,9	90,6	100,0
74	64,4	64,4	65,3	67,3	70,8	76,2	83,1	91,2	100,0
76	66,9	66,9	67,7	69,6	72,9	77,9	84,3	91,8	100,0
78	69,4	69,4	70,2	71,9	74,9	79,6	85,5	92,4	100,0
80	72	72	72,7	74,3	77,1	81,3	86,7	93,1	100,0
82	74,6	74,6	75,3	76,7	79,2	83	88	93,7	100,0
84	77,3	77,3	77,8	79,1	81,4	84,8	89,2	94,4	100,0
86	80	80	80,5	81,6	83,6	86,6	90,5	95	100,0
88	82,7	82,7	83,3	84,1	85,8	88,5	91,8	95,7	100,0
90	85,5	85,5	85,9	86,7	88,1	90,3	93,5	96,4	100,0
92	88,3	88,3	88,6	89,3	90,4	92,2	94,5	97,1	100,0
94	91,2	91,2	91,4	91,9	92,8	94,1	95,8	97,8	100,0
96	94,1	94,1	94,2	94,6	95,1	96	97,2	98,5	100,0
98	97	97	97,1	97,3	97,6	98	98,6	99,3	100,0
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Através do gráfico, conclui-se que o estado de conservação do bem possui grande influência no resultado da depreciação física do imóvel, principalmente nos primeiros anos de sua vida útil, dependendo-se necessária a adequada conservação das obras paralisadas, com o objetivo de minimizar o dano ao erário.

TABELAS VIDA REFERENCIAL x VALOR RESIDUAL DE EDIFICAÇÕES e ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

O Engenheiro José Fiker, em seu livro *Manual de Avaliações e Perícias em imóveis urbanos*. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2005, apresenta duas tabelas de muito valor ao profissional de avaliações. Uma relaciona a vida referencial e o valor residual para diversos tipos de edificações e a outra informa as características das edificações para cada categoria de estado de conservação constante no Método combinado de RossHeidecke.

Tabela: Vida referencial x Valor residual. Adaptada de FIKER (2005:52/53)

CLASSE	TIPO	PADRÃO	VIDA REFERENCIAL (ANOS)	VALOR RESIDUAL (%)
RESIDENCIAL	BARRACO	RÚSTICO	5	0
		SIMPLES	10	0
	CASA	RÚSTICO	60	20
		PROLETÁRIO	60	20
		ECONÔMICO	70	20
		SIMPLES	70	20
		MÉDIO	70	20
		SUPERIOR	70	20
		FINO	60	20
		LUXO	60	20

	APARTAMENTO	ECONÔMICO	60	20
		SIMPLES	60	20
		MÉDIO	60	20
		SUPERIOR	60	20
		FINO	50	20
		LUXO	50	20
COMERCIAL	ESCRITÓRIO	ECONÔMICO	70	20
		SIMPLES	70	20
		MÉDIO	60	20
		SUPERIOR	60	20
		FINO	50	20
		LUXO	50	20
	GALPÕES	RÚSTICO	60	20
		SIMPLES	60	20
		MÉDIO	80	20
			80	20

Tabela: Características das edificações para Ross-Heidecke. FIKER (2005:54)

CONDIÇÕES FÍSICAS	Coefficiente C	Características
Novo	0,00%	Edificação nova ou com reform a geral e substancial, com menos de dois anos, que apresente apenas sinais de desgaste natural da pintura externa
Entre novo e regular	0,32%	Edificação nova ou com reforma geral e substancial, com menos de dois anos, que apresente necessidade apenas de uma demão leve de pintura para recompor a sua aparência
Regular	2,52%	Edificação seminova ou com reforma geral e substancial entre 2 e 5 anos, cujo estado geral possa ser recuperado apenas com reparos de eventuais fissuras superficiais localizadas e /ou pintura externa e interna
Entre regular e reparos simples	8,09%	Edificação seminova ou com reforma geral e substancial entre 2 e 5 anos, cujo estado geral possa ser recuperado com reparo de fissuras e trincas localizadas e superficiais e pintura externa e interna
Reparos simples	18,10%	Edificação cujo estado geral possa ser recuperado com pintura interna e externa, após reparos de fissuras e trincas superficiais generalizadas, sem recuperação do sistema estrutural. Eventualmente, revisão do sistema hidráulico e elétrico
Entre reparos simples e importantes	33,20%	Edificação cujo estado geral possa ser recuperado com pintura interna e externa, após reparos de fissuras e trincas, e com estabilização e/ou recuperação localizada do sistema estrutural. As instalações hidráulicas e elétricas possam ser restauradas mediante a revisão e com substituição eventual de algumas peças desgastadas naturalmente. Eventualmente possa ser necessária a substituição dos revestimentos de pisos e paredes, de um, ou de outro cômodo. Revisão da impermeabilização ou substituição de telhas da cobertura.
Reparos importantes	52,60%	Edificação cujo estado geral possa ser recuperado com pintura interna e externa, com substituição de panos de regularização da alvenaria, reparos de fissuras e trincas, com estabilização e/ou recuperação de grande parte do sistema estrutural. As instalações hidráulicas e elétricas possam ser restauradas mediante a substituição das peças aparentes. A substituição dos revestimentos de pisos e paredes, da maioria dos cômodos, se faz necessária. Substituição ou reparos importantes na impermeabilização ou no telhado.
Entre reparos importantes e sem valor	75,20%	Edificação cujo estado geral possa ser recuperado com estabilização e/ou recuperação do sistema estrutural, substituição da regularização da alvenaria, reparos de fissuras e trincas. Substituição das instalações hidráulicas e elétricas. Substituição dos revestimentos de pisos e paredes. Substituição da impermeabilização ou do telhado.
Sem valor	100,00%	Edificação em estado de ruína

EXEMPLO HIPOTÉTICO

Visando demonstrar a aplicação da metodologia proposta, será efetuado o cálculo do valor da depreciação em uma obra paralisada, através de método técnicoconsagrado (Ross/Heidecke), considerando-se idade, vida útil e estado de conservação.

Por se tratar de caso didático, o objetivo é demonstrar qual percentual dos valores aplicados na edificação seriam perdidos em função da depreciação, em uma determinada obra fictícia.

A seguir, visualizam-se alguns “flagrantes” do estado atual do imóvel hipotético, obra pública paralisada há 10 anos, sem qualquer tipo de impermeabilização e conservação dos elementos estruturais em concreto armado, implicando na exposição da estrutura ao tempo, ocasionando corrosão das armaduras, e a consequente desagregação do concreto em função do aumento de volume das barras de aço.



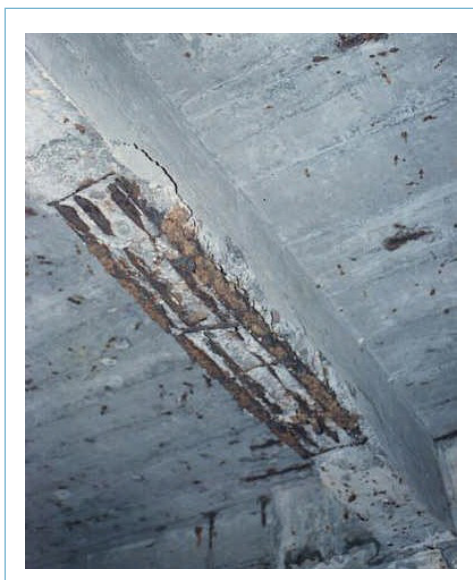
Visão da Edificação Hipotética – Obra Inacabada exposta ao tempo
Fonte: Adaptado de <http://www.direitouerj.org.br/2005/fdir70/FotosSiteFinal/MID26.jpg>



Vista de viga com deslocamento do concreto (face lateral) devido à corrosão da armadura
Fonte: <http://patologiaestrutura.vilabol.uol.com.br/home.htm>



Corrosão da armadura de laje devido à infiltração
 Fonte: <http://patologiaestrutura.vilabol.uol.com.br/home.htm>



Vista de viga com deslocamento do concreto
 (face inferior) devido à corrosão da armadura
 Fonte: <http://patologiaestrutura.vilabol.uol.com.br/home.htm>



Vista de pilar com deslocamento do concreto
 devido à corrosão da armadura
 Fonte: <http://patologiaestrutura.vilabol.uol.com.br/home.htm>

Considerações do avaliador:

Custo Global: Entendemos que, no caso de obra paralisada, o auditor-avaliador deve considerar como custo global a totalidade de recursos aplicados no empreendimento, preferencialmente apurada através da planilha orçamentária e medições.

Empreendimento paralisado: edifício comercial.

Vida útil: 60 anos FIKER (2005:52/53).

Valor residual: 20 % do custo global. FIKER (2005:52/53).

Valor depreciável: custo global – valor residual = 80% do custo global.

Idade: 10 anos.

Estado de conservação: pelas fotos apresentadas, classificamos o imóvel no estado 3,5 – Reparos simples a importantes (Ross–Heidecke), o qual, segundo FIKER (2005:54), trata-se de casos onde a edificação possa ser recuperada (...) após reparos de fissuras e trincas, e com estabilização e/ou recuperação localizada do sistema estrutural.

Entrando-se na tabela de Ross-Heidecke com o percentual de duração de $10/60 = 17\%$ e com o estado 3,5 encontra-se, após interpolação, o coeficiente Ross-Heidecke equivalente a 39,9% ou 0,399.

Ou seja, de acordo com o método técnico para cálculo de depreciação de Ross/Heidecke, 39,9% do valor depreciável foram perdidos, principalmente em função do precário estado de conservação da edificação.

Uma vez que, segundo FIKER (2005:53) o valor depreciável em edifícios comerciais representa 80% do custo global, o percentual dos valores aplicados na edificação (custo global) perdidos em função da depreciação (denominado valor da depreciação) equivale a:

Valor da depreciação = 39,9% do valor depreciável.

Como o valor depreciável = 80% do custo global; temos que:

Valor da depreciação = 39,9% de (80% do custo global), perfazendo:

VALOR DA DEPRECIAÇÃO = 31,92% DO CUSTO GLOBAL.

Ou seja, apenas 10 anos após a paralisação do empreendimento, em função da inexistência de manutenção e conservação do imóvel, aplicando-se metodologia para o cálculo da depreciação alinhada às normas brasileiras de avaliação de bens imóveis, foi possível apurar que 31,92% dos valores aplicados na edificação teriam sido perdidos em função da depreciação.

CONCLUSÃO

O presente trabalho permite eliminar a seguinte lacuna: a inexistência de procedimentos uniformes no cálculo do dano ao erário acarretado pela depreciação das obras públicas paralisadas.

O acesso do auditor de obras públicas à planilha orçamentária e às medições do empreendimento, será elemento facilitador no conhecimento do total de recursos efetivamente aplicados – informação fundamental quando se deseja determinar a depreciação.

Demonstrou-se que o estado de conservação do imóvel possui grande influência na depreciação física do imóvel – um imóvel conservado deprecia-se mais lentamente que aquele mal conservado.

Portanto, para se cumprir o objetivo de minimizar o dano ao erário imposto pela depreciação, torna-se necessário a adequada conservação e manutenção das obras públicas paralisadas. O próprio custo de conservação e manutenção do empreendimento paralisado também pode ser considerado um dano, uma vez que a edificação não estará atendendo aos interesses da população.

A proposta metodológica apresentada, fundamentada nas normas brasileiras de avaliação de bens imóveis, contribui ainda para demonstrar a importância da engenharia de avaliações para os setores de engenharia das Cortes de Contas brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABNT. NBR 11153:1988 – Interpretação estatística de resultados de ensaio – estimação da média – intervalo de confiança.

_____ NBR 12721:1999 – Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – Procedimento.

_____ NBR 13752:1996 – Perícias de engenharia na construção civil.

_____ NBR 14653-1:2001 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais.

_____ NBR 14653-2:2004 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos.

ABUNAHMAN, S.A. Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações. 1ª ed. São Paulo: Pini, 1999.

BRASIL. Constituição Federal do Brasil, 1988.

_____ Lei Federal 5.194 de 24 de dezembro de 1966 – Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

_____ Lei Federal 8.666/93 – Lei de licitações e contratos administrativos.

DANTAS, R.A. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. 1ª ed. São Paulo: Pini, 1998.

FARIAS P. P. P. “Auditoria de obras inacabadas no Estado do Paraná” In: Anais do VI Simpósio Nacional de Obras Públicas, (VI SINAOP), Florianópolis, Brasil, 2001.

FERNANDES, J. U. J. Vade-mécum de Licitações e Contratos. 1ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2004.

FIKER, J. Manual de Avaliações e Perícias em imóveis urbanos. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2005.

FIKER, J. Manual de Redação de Laudos. 1ª ed. São Paulo: Pini, 1989.

FREIRE, A. E.; MEIRELES S. D. “A experiência do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (TCE-RJ) na auditoria de laudos de avaliação que utilizam o tratamento por fatores pela NBR 14653-2” In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, (XIII COBREAP), Fortaleza, Brasil, 2006.

FREIRE, A. E.; MEIRELES S. D. “Controle do patrimônio imobiliário público: a experiência do TCE-RJ” In: Anais do X Simpósio Nacional de Obras Públicas, (X SINAOP), Recife, Brasil, 2005.

GRANDISKI, P. Aperfeiçoando as avaliações. Jornal do IBAPE-SP, agosto 1999. Disponível em http://www.ibape.com.br/artigos/aperf_aval1.htm. Acesso em 01.Agosto.2005.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1985.

MENDONÇA, M. C. Engenharia Legal: teoria e prática profissional. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2003.

MOREIRA, A. L. Princípios de Engenharia de Avaliações. 4ª ed. São Paulo: Pini, 1997.



NETHER, O. S. Depreciação de bens. Um método para determinação da depreciação de edificações. Revista do IRB – Edição online. Revista 290 (out./dez. 2002). Disponível em http://www.irb-brasilre.com.br/revista/290/osmar_nether_290.pdf Acesso em 10 de julho de 2006.

NUNES, W. C. G; FREIRE, A. E. “Auditoria de projetos: a análise econômica das obras públicas”. In: Anais do VII Simpósio Nacional de Obras Públicas, (VII SINAOP), Brasília, Brasil, 2002.

SITES PESQUISADOS:

PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO. Disponível em

<http://patologiaestrutura.vilabol.uol.com.br/home.html>

Acesso em 11 de julho de 2006.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em

http://www.sinduscon-rio.com.br/doc/cub_07.pdf

Acesso em 21 de agosto de 2006.

<http://www.direitouerj.org.br/2005/fdir70/FotosSiteFinal/MID26.jpg>

Acesso em 24 de agosto de 2006.



Temática **FISCALIZAÇÃO**

XVIII Simpósio Nacional de Auditoria
de Obras Públicas - João Pessoa - PB - 2018

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA E DA UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS DE CAMPO GRANDE-MS

Ruhan Charles da Silva Lima /TCE-MS

ruhanlima@tce.ms.gov.br

Fernando Silva Bernardes/TCE-MS

fernandobernardes@tce.ms.gov.br

Márcia Pereira da Mata/TCE-MS

marciamata@tce.ms.gov.br

Thainá Domingues Nogueira/TCE-MS

thainanogueira@tce.ms.gov.br

RESUMO

O presente trabalho avaliou a composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) provenientes da coleta seletiva realizada no município de Campo Grande-MS. Os serviços são de responsabilidade de uma empresa terceirizada, que atende aproximadamente 10% da área urbana do município, sendo a segregação de forma binária com modalidade de coleta "porta a porta" e por meio de Locais de Entrega Voluntária (LEV's). Posteriormente, os resíduos são encaminhados para a Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) onde são separados pelas Cooperativas e Associação para posterior comercialização. Os resíduos que chegam à UTR por meio da coleta seletiva porta a porta apresentam uma média de material reciclável de 55,94% e de rejeito 44,06%. Foi objeto também a avaliação dos rejeitos de cada cooperativa após o processo de separação, sendo constatado que apresenta apenas 1,90% de material reciclável. Para verificar a efetividade de triagem pela cooperativa e também de seus cooperados foram utilizados os dados de uma das cooperativas (Coopermaras), do período de janeiro a agosto de 2016, relacionados à quantidade de resíduos de entrada na UTR, números de triadores e dias trabalhados. Com estes dados, foi identificado que com a capacidade média de triagem apresentada pela Coopermaras, a UTR suportaria 138 cooperados, e em condições de efetividade máxima por triador, suportaria 97 cooperados.

Por fim, foi possível constatar que o sistema de coleta seletiva do município de Campo Grande-MS ainda é bastante ineficiente, resultado principalmente da falta de adesão dos munícipes ao sistema e também da falta de maiores programas de educação ambiental que conscientizem a população da importância da separação dos resíduos recicláveis.

Palavras-chave: unidade de triagem de resíduos, efetividade de triagem, resíduos

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração

excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos.

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei Federal nº 12.305/2010 que, de forma genérica, compreende “o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal”, fica estabelecido um novo marco regulatório para os resíduos sólidos, tendo como um dos princípios básicos a obediência à seguinte ordem de prioridades de ações: a não geração, a redução, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A referida Lei apresenta a coleta seletiva como um dos instrumentos da PNRS e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis como ferramenta relacionada à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva é um passo muito importante para promover a destinação final ambientalmente adequada. O aproveitamento do resíduo que é separado corretamente deixa de ser lixo, passando a ser um material reutilizável, retornável ou reciclável (JACOBI e BESEN, 2011). A vantagem da coleta seletiva, é que além de incorporar gradativamente um perfil de inclusão social e geração de renda para os setores mais carentes e excluídos do acesso aos mercados formais de trabalho, contribui para a sustentabilidade urbana (BAPTISTA, 2016).

Dados da pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2016) apontam um crescimento no número de pessoas atendidas pela coleta seletiva no Brasil, com 18% dos municípios do país operando programas de coleta seletiva. Apesar do incremento apontado, o serviço ainda é incipiente nos municípios da região Centro-Oeste, sendo de

8% em relação ao Brasil. Em Mato Grosso do Sul, dos 79 municípios, apenas 16 possuem o serviço de coleta seletiva, conforme dados do CEMPRE (2016), dentre os quais a capital Campo Grande.

A execução dos serviços em Campo Grande é de responsabilidade de uma empresa terceirizada, que atende aproximadamente 10% da área urbana do município, sendo a segregação de forma binária com modalidade de coleta “porta a porta” e por meio de Locais de Entrega Voluntária (LEV's). Posteriormente, os resíduos são destinados para o pátio da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR) onde são separados pelas Cooperativas e Associações para posterior comercialização.

A UTR é um elemento importante do sistema de gestão dos resíduos sólidos, visto que, o serviço de coleta seletiva recolhe materiais passíveis de reciclagem, mas é por meio da triagem realizada na UTR que os resíduos recicláveis são efetivamente separados dos rejeitos. Além disso, o processo de triagem proporciona uma redução do volume a ser destinado para o aterro sanitário, contribuindo no aumento da vida útil do empreendimento.

A UTR de Campo Grande está cedida, por meio de Parceria Público-Privada, para o Consórcio CG SOLURB, sendo este o responsável pela manutenção e controle da entrada e saída dos materiais recicláveis na UTR. Atualmente três Cooperativas e uma associação trabalham de forma totalmente autônoma na UTR, quais sejam: CATA MS, COOPERMARAS, NOVO HORIZONTE e ATMARAS.

1. OBJETIVOS

Este estudo tem por objetivo analisar a eficiência da triagem dos resíduos provenientes da coleta seletiva e encaminhados para a UTR, bem como verificar se o quantitativo de resíduos atualmente encaminhados para a Unidade de Triagem de Resíduos – UTR de Campo Grande é compatível com o número de cooperados existentes.

2. METODOLOGIA

A base do estudo consistiu em realizar uma análise gravimétrica dos resíduos provenientes da coleta seletiva encaminhados à UTR e também dos rejeitos de cada cooperativa após o processo de separação. Para obtenção das amostras e posterior caracterização qualitativa foi utilizada a técnica de quarteamento estabelecida na norma ABNT NBR 10.007:2004 - Amostragem dos Resíduos Sólidos (ABNT, 2004).

Desta forma, a composição gravimétrica foi realizada entre os dias 15/10/2016 a 28/10/2016 com a coleta de 40 amostras de cada um dos seguintes pontos: a) 33 setores da coleta seletiva porta-a-porta; b) locais de entrega voluntária (enquadrados em LEV 1 - estabelecimentos comerciais e LEV 2 - condomínios residenciais); e c) rejeitos resultantes da triagem das cooperativas atuantes na UTR. As amostras foram separadas com o auxílio de bombona com volume e peso conhecidos (bombona de 0,1 m³ ou 100 L), as quais foram depositadas sobre uma lona plástica.

As amostras de cada ponto de coleta foram amontoadas e homogeneizadas, apresentando montantes de aproximadamente 250 kg de resíduos. Após esta etapa, realizou-se o processo do primeiro quarteamento, ou seja, a amostra foi dividida em quatro partes iguais, que foram devidamente separadas. Foram, então, desprezadas duas quartas-partes na diagonal, sobrando assim dois montantes. Sequencialmente, os dois montantes foram novamente homogeneizados e, em seguida, iniciou-se o segundo quarteamento, no qual outra vez a amostra foi dividida em quatro partes iguais e separadas as duas quartas partes, vis-à-vis opostas as primeiras, desprezando-as, conforme ilustra a Figura 1.

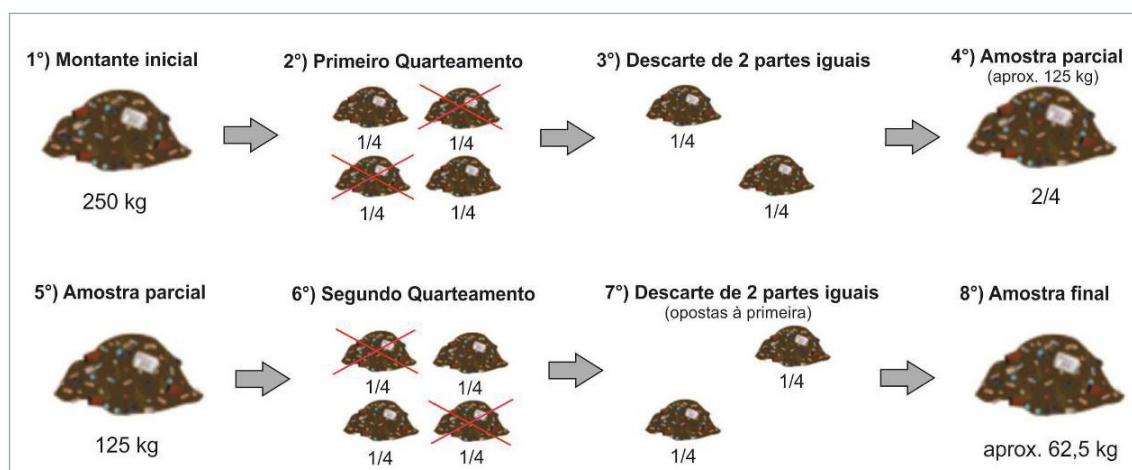


Figura 1 - Ilustração esquemática da etapa de quarteamento, objetivando a escolha da amostra.

Os dois montes resultantes do segundo quarteamento formaram a massa de resíduos (amostra final com aproximadamente 62,5 Kg) que foi segregada para a determinação da composição gravimétrica. Completado o procedimento, realizou-se a separação manual e a pesagem dos resíduos nas categorias previamente definidas: papel branco, papelão, embalagem multicamada, plástico filme, plástico rígido, PET, isopor, outros plásticos, vidro incolor, vidro colorido, metal ferroso, alumínio, matéria orgânica, sanitários, e resíduos perigosos.

O processo de gravimetria foi realizado em 15 dias, conforme cronograma de execução abaixo:

Data	15/10/2016	16/10/2016	17/10/2016	18/10/2016	19/10/2016	20/10/2016	21/10/2016
	Sábado	Domingo	Segunda- feira	Terça-feira	Quarta- feira	Quinta- feira	Sexta-feira
Amostras – Coletas	Setores: 03,13 15, 29, 31 e 33	-	Setores: 20, 18, 16, 04, 06	Setores: 05, 07, 17, 19, 21 Coleta dos rejeitos da Atmara	Setores: 08, 10, 22, 24, 26 Coleta dos rejeitos do CATA-MS	Setores: 09, 11, 23, 25, 27 Coleta dos rejeitos da Atmara	Setores: 02, 12, 14, 28, 30 e 32 Coleta dos rejeitos da CATA-MS
Ensaio Gravimétricos	-	-	Setores: 03 13, 15, 29, 31 e 33				Setores: 09, 11, 23, 25, 27 e Rejeitos da CATA- MS

Data	22/10/2016	23/10/2016	24/10/2016	25/10/2016	26/10/2016	27/10/2016	28/10/2016
	Sábado	Domingo	Segunda- feira	Terça-Feira	Quarta- feira	Quinta- feira	Sexta-feira
Amostras Coletas	-	-	Setor: 01	Coleta dos rejeitos do Novo Horizonte	-	Coleta dos rejeitos do Novo Horizonte	-
Ensaio Gravimétricos	Setores: 02, 12, 14, 28, 30, 32	-	-	Setores: 01 e Rejeitos do Novo Horizonte	-	Rejeitos do Novo Horizonte	-

Tabela 1 - Cronograma de execução dos ensaios gravimétricos.

Foram considerados como materiais passíveis de reciclagem os metais, papel, papelão, tetrapack, plástico filme e plástico rígido e considerados no grupo dos rejeitos, por não apresentarem valor econômico no Estado, os vidros e isopores juntamente aos resíduos sanitários, orgânicos e papéis, plásticos e demais materiais pequenos que não é possível a sua separação na esteira.

Além da realização da gravimetria, foram coletados dados de controle de entrada e saída de resíduos sólidos registrados pela concessionária durante o período de um ano (01/10/2015 a 01/10/2016) para avaliação da eficiência de triagem da UTR.

Para verificar a efetividade de triagem pela cooperativa e também de seus cooperados foram utilizados os dados da Coopermaras, no período de janeiro a agosto de 2016, relacionados à quantidade de resíduos de entrada na UTR, números de triadores e dias trabalhados. Com estes dados também foi identificada a quantidade total de cooperados que a UTR de Campo Grande suporta.

3. RESULTADOS

3.1. Eficiência de triagem de resíduos recicláveis na UTR

Os procedimentos das análises gravimétricas realizadas durante a perícia técnica estão demonstrados nas figuras 2 a 5. A massa específica média encontrada dos resíduos recicláveis foi de 57,7 kg/m³.



Figura 2: Caminhão de coleta liberando os resíduos no pátio de triagem



Figura 3: Catadores realizando a homogeneização e posterior quarteamento

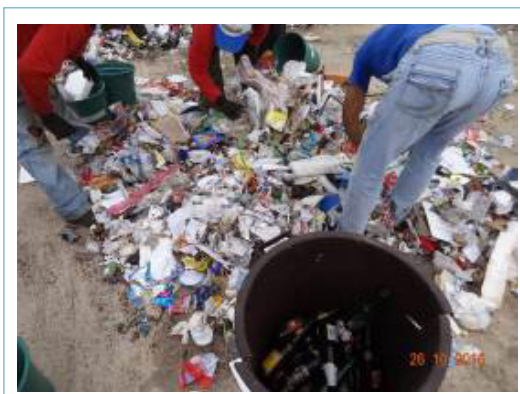


Figura 4: Catadores realizando a separação do vidro na amostra quarteada.



Figura 5: Realização da pesagem de material triado em bombonas.

Os resíduos que chegam à UTR por meio da coleta seletiva porta a porta apresentam uma média de material reciclável de 55,94% e de rejeito 44,06%. O setor de coleta número 17 apresentou a maior composição de material reciclável (71,83%) e o setor de coleta número 3 a menor parcela de material reciclável (41,34%). Em análise aos Locais de Entrega Voluntária – LEV's verifica-se que a média de material reciclável na composição dos resíduos é de 66,40% e, de rejeitos, de 33,60%. Os LEV's mais efetivos nessa situação são aqueles alocados nos condomínios (LEVs-2). Estes resultados estão apresentados na Figura 6:

COLETA SELETIVA PORTA A PORTA				COLETA EM LEVs			EFICIÊNCIA DAS COOPERATIVAS		
Posição	Setores	Rejeitos	Recicláveis	Setores	Rejeitos	Recicláveis	Cooperativas	Rejeitos	Recicláveis
1º	17	28,17%	71,83%	LEV1	35,76%	64,24%	Coopermaras	91,37%	8,63%
2º	27	28,90%	71,10%	LEV2	31,44%	68,56%	Coopermaras	97,75%	2,25%
3º	30	29,88%	70,12%				Média	94,56%	5,44%
4º	24	30,62%	69,38%	Média	33,60%	66,40%			
5º	13	32,78%	67,22%				Catar MS	99,68%	0,32%
6º	23	33,39%	66,61%				Catar MS	99,63%	0,37%
7º	8	33,49%	66,51%				Média	99,66%	0,35%
8º	26	35,71%	64,29%						
9º	10	36,13%	63,87%				Novo Horizonte	99,39%	0,61%
10º	28	36,79%	63,21%				Novo Horizonte	96,92%	3,08%
11º	9	38,59%	61,41%				Média	98,16%	1,85%
12º	25	39,19%	60,81%						
13º	31	40,73%	59,27%				Média Geral	98,10%	1,90%
14º	29	40,89%	59,11%						
15º	33	41,99%	58,01%						
16º	11	43,31%	56,69%						
17º	Média	44,06%	55,94%						
18º	19	44,35%	55,65%						
19º	4	46,01%	53,99%						
20º	21	46,33%	53,67%						
21º	15	47,76%	52,24%						
22º	16	48,16%	51,84%						
23º	32	50,99%	49,01%						
24º	7	51,19%	48,81%						
25º	18	51,28%	48,72%						
26º	5	52,15%	47,85%						
27º	2	53,02%	46,98%						
28º	1	53,51%	46,49%						
29º	6	54,51%	45,49%						
30º	12	55,14%	44,86%						
31º	20	56,09%	43,91%						
32º	14	56,15%	43,85%						
33º	22	58,25%	41,75%						
34º	3	58,66%	41,34%						

Figura 6: Parcelas de resíduos e rejeitos encaminhados à UTR

Em observância a eficiência de segregação dos materiais recicláveis pelas cooperativas, verificou-se que a composição dos resíduos encaminhados para o Aterro Sanitário, ou seja, aquela porção que já passou pelas esteiras de triagem dos cooperados, e restou ao final do processo, apresenta apenas 1,90% de material reciclável, demonstrando que a eficiência de segregação das cooperativas durante a perícia foi bastante efetiva para os materiais recicláveis que apresentam maior valorização econômica. Não se observou diferença significativa entre os processos de segregação das cooperativas.

3.2. Controles de entrada e saída de resíduos da UTR

Em análise a série de dados referentes a 1 ano de funcionamento da UTR, obtivemos os seguintes resultados para o período: entraram na UTR 4.677 toneladas de resíduos advindos da coleta seletiva, dos quais 2.347 toneladas (50,19%) foram recicladas e 2.330 toneladas (49,81%) enviados para o aterro sanitário como rejeitos. Observando esses dados, mês a mês, verifica-se a entrada média de 359,8 toneladas de resíduos, dos quais 180,5 toneladas (49,63%) são vendidas como recicláveis e 179,3 toneladas (50,37%) são encaminhados para o aterro sanitário como rejeito.

Contudo, um fator importante a ser considerado com essa série de dados maiores foi que a execução da perícia motivou uma melhor segregação por parte das cooperativas, o que pode ser constatado pelo aumento da eficiência de segregação do material reciclável, passando de uma média de 50,19% para 55,94%.

A série de dados aqui descritas pode ser observada na Figura 7:

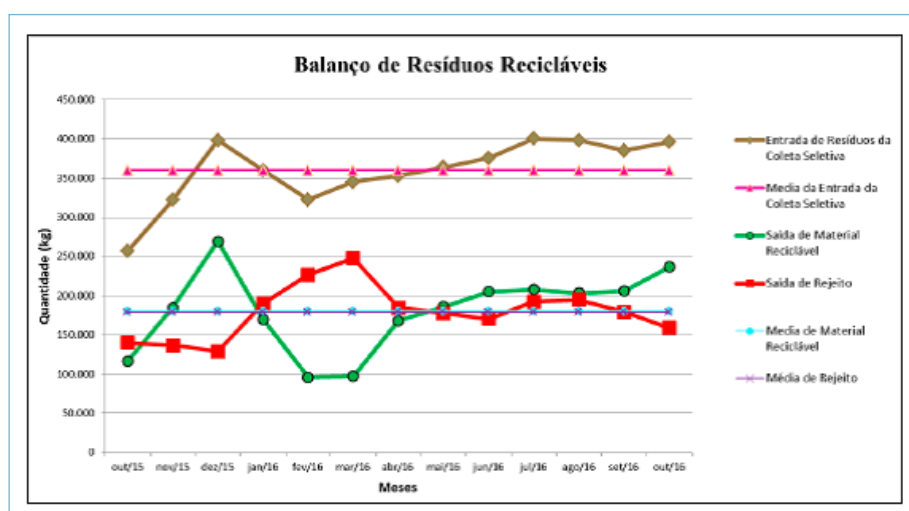


Figura 7: Controle de entrada e saída de resíduos da Unidade de Triagem de Campo Grande.

Avaliando esse gráfico é possível entender algumas premissas referentes à operação da UTR. Primeiramente, destaca-se o acúmulo de material reciclável no pátio da UTR nos meses de dezembro e janeiro, que além de ser um período de maior geração de resíduos recicláveis devido às festividades de final de ano, é também o período em que as cooperativas entram em recesso. Esses fatores causam uma queda na efetividade da segregação pelas cooperativas nos meses subsequentes, pois pelo fato de terem maior quantidade de resíduos disponíveis no pátio da UTR, priorizam a segregação dos materiais que apresentam maiores valores de venda. Nos meses de janeiro, fevereiro e março a parcela de rejeito encaminhada ao Aterro Sanitário supera a parcela de recicláveis vendidos, chegando à expressiva composição de 71,83% de rejeito e 28,17% de reciclável, como pode ser visto na tabela 2:

Mês	Porcentagem de Rejeitos	Porcentagem de Reciclável
Janeiro/2016	52,77%	47,23%
Fevereiro/2016	70,33%	29,67%
Março/2016	71,83%	28,17%
Média Anual	50,19%	49,81%

Tabela 2: Eficiência de segregação dos resíduos da coleta seletiva nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2016.

Nos meses de fevereiro, março e abril a entrada de resíduos advindos da coleta seletiva diminuiu, no entanto pelo acúmulo citado, essa queda de entrada de resíduos só foi sentida pelas Cooperativas nos meses de maio e junho, que foram os meses nos quais ocorreram diversas reclamações pela falta de resíduos. Outro fato importante a observar, é que nesses meses de reclamações, a eficiência da segregação pelas cooperativas volta a aumentar, com a parcela de material reciclável superando novamente a parcela de rejeitos encaminhada para o aterro sanitário, tabela 3.

Mês	Porcentagem de Rejeitos	Porcentagem de Reciclável
Maio/2016	48,88%	51,12%
Junho/2016	45,36%	54,64%
Média Anual	50,19%	49,81%

Tabela 3: Eficiência de segregação dos resíduos provenientes da coleta seletiva nos meses de maio e junho de 2016.

Nos meses de maio, junho e julho a Prefeitura Municipal de Campo Grande e a Concessionária responsável pela gestão, ampliaram os setores de coleta seletiva e os programas de educação ambiental. Essas ações refletiram no aumento da quantidade de resíduos na UTR, que normalizaram novamente a efetividade da segregação dos resíduos. Porém essa normalização foi novamente alterada no mês da perícia (outubro/2016), que motivou uma melhor separação dos resíduos por parte das cooperativas (tabela 4).

Mês	Porcentagem de Rejeitos	Porcentagem de Reciclável
Julho/2016	48,10%	51,90%
Agosto/2016	48,93%	51,07%
Setembro/2016	46,54%	53,46%
Outubro/2016	40,18%	59,82%
Média Anual	50,19%	49,81%

Tabela 4: Eficiência de segregação dos resíduos provenientes da coleta seletiva nos meses de julho, agosto, setembro e outubro de 2016.

Desta forma, conclui-se que é necessário tomar-se algumas precauções quanto à gestão de trabalho na UTR. A primeira delas é definir padrões de procedimentos operacionais que determinem uma efetividade média de segregação de resíduos que chegam à unidade de triagem, seja por meio de melhoramento das condições atuais ou aplicação de novas tecnologias. A segunda precaução é tentar encontrar uma equação para balancear o número de catadores com a quantidade de resíduos de entrada, pois nas condições atuais qualquer aumento de um desses fatores pode ocasionar falta de resíduos ou queda na eficiência de triagem.

3.3. Capacidade de triagem

A partir de dados obtidos da Cooperativa Coopermaras, foi possível verificar a efetividade de triagem pela Cooperativa e também de seus cooperados. Atualmente a Coopermaras consegue triar em média 3,5 toneladas/dia e cada cooperado consegue triar 119 kg/dia. De acordo com Damásio

(2010) a eficiência de triagem é classificada como média alta na faixa de 2 a 4 toneladas/dia. Conforme pode ser observado na tabela 5, a Coopermaras alcançou a eficiência dentro desta faixa.

Cooperativa Coopermaras					
Meses	Dias Totais	Dias trabalhados	Efetividade Cooperativa (kg/mês)	Efetividade Cooperativa (kg/dia)	Efetividade cooperado (kg/dia)
jan-fev 16	37	28	128.351	4.584	169
fev-mar 16	40	29	102.091	3.520	117
mar-mai 16	42	36	112.931	3.137	108
mai-jun 16	47	33,5	88.543	2.643	88
jul-ago 16	48	34	134.446	3.954	110
Soma	214	160,5	566.361	3.568	119

Tabela 5: Efetividade de triagem pela Cooperativa Coopermaras e por cooperado.

Com esses dados foi possível também analisar a quantidade total de cooperados que a UTR de Campo Grande suportaria, utilizando 3 faixas de efetividade por cooperado: efetividade média, efetividade máxima e efetividade de 200 kg/dia descrita pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2016). Foi considerado para a efetividade apresentada pelo Ministério das Cidades a adição de 4 cooperados a cada 20 triadores para deslocar tambores da esteira de separação, manusear prensa, entre outras tarefas a serem desenvolvidas. Na efetividade média e máxima, indicada pela Coopermaras, já estão incluídos o total de cooperados. A Tabela 6 demonstra os resultados obtidos:

Entrada de Reciclável (kg/mês)	Entrada de Recicláveis (kg/dia)	Descrição de Efetividade	Efetividade/cooperado (kg/dia)	Número de triadores	Outros cooperados (4 a cada 20 triadores)	Total de Cooperados necessários
359.835	16.356	Média	119	138	-	138
Atualmente tem 96 cooperados	Máxima	169	97	-	97	
	Ministério da Cidade	200	82	16	98	

Tabela 6: Total de cooperados necessários de acordo com a entrada de resíduos na UTR.

Nesse sentido, os cenários identificados foram estes:

- Se as cooperativas trabalhassem com a capacidade média de triagem apresentada pela Coopermaras, a Unidade de Triagem suportaria 138 cooperados;
- Operando na capacidade máxima, a UTR suportaria 97 cooperados;
- Operando na capacidade descrita por Brasil (2016) a unidade de triagem suportaria 98 cooperados.

Dessa forma, verifica-se que mesmo considerando a capacidade prevista pelo Ministério das Cidades, de 200 Kg/cooperado/dia ou a capacidade máxima apresentada pela Coopermaras, a quantidade de resíduos recicláveis é suficiente para atender os cooperados que trabalham atualmente na Unidade de Triagem de Campo Grande.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Dos estudos realizados, conclui-se que existem dois pontos que merecem atenção e devem ser melhor estruturados na UTR. O primeiro deles refere-se à falta de planejamento e procedimentos de trabalho, pois cada cooperativa segrega os resíduos sem nenhuma sistemática. Da mesma forma, a frequência dos seus trabalhadores não guarda nenhuma semelhança entre si: cada trabalhador executa as atividades de acordo com suas conveniências. O segundo ponto está relacionado à suscetibilidade da estrutura organizacional das cooperativas a fatores externos, representados pela variação de demanda de matéria prima.

Dessa forma, para manutenção e controle desses fatores, algumas medidas devem ser tomadas:

- a) Criação de procedimento operacional de trabalho que contemple um padrão de efetividade de segregação por parte das Cooperativas, com estabelecimento de um limite mínimo. De outro lado, criar os procedimentos que estabeleçam exigências mínimas de frequência dos catadores;
- b) Estabelecer padrões mínimos de quantidade de catadores por volume de entrada de resíduos recicláveis;
- c) Assunção de novas tecnologias e busca de parcerias para melhorar o cenário atual de valoração econômica dos materiais recicláveis, trazendo vantagens em segregar todos os materiais recicláveis definidos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico.

Por fim, é possível constatar também que o sistema de coleta seletiva do município de Campo Grande ainda é bastante ineficiente, resultado principalmente da falta de adesão dos munícipes ao sistema e também da falta de maiores programas de

educação ambiental que conscientizem a população da importância da separação dos resíduos recicláveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS.

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo: ABRELPE, 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007:** Amostragem dos Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BAPTISTA, V. F. **Governança pública do lixo ou como a subversão do "social" contamina as políticas públicas para cooperativas de catadores de materiais recicláveis.** Ciência e Cultura, v. 68, n. 4, p. 36-38, 2016.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.



CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Radiografando a Coleta Seletiva** 2016. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>. Acesso em 27 de setembro de 2018.

DAMÁSIO, J. (2010) - **Impactos Socioeconômicos e Ambientais do Trabalho dos Catadores na Cadeia da Reciclagem** - Relatório Final - GERI/UFBA - Centro de Referência de Catadores de Materiais Recicláveis - PANGEA -. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS – UNESCO.

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estud. av. [online]. 2011, vol.25, n.71, p. 135-158.

RESUMO

O artigo aborda as deficiências conceituais e irregularidades verificadas em programa governamental federal que visou à implantação de creches utilizando tecnologia inovadora específica, resultando em falhas no processo de execução, frustrando as expectativas de resolução das demandas a que se destinava.

Em linhas gerais, verificou-se que a concepção da contratação da tecnologia inovadora referida não teve adequação à cultura técnica vigente, resultando em equívocos, desde a própria validação tecnológica, licitação e execução contratual, passando pela inexistência de repasse de conhecimento técnico aos gestores locais, tendo por consequência a ineficiência da atuação governamental.

No estudo, são demonstradas as principais causas do insucesso do programa na construção de creches contratadas a partir do RDC no 94/2012 (Sul/Sudeste, Grupo 5 - Rio Grande do Sul), verificadas in loco por amostragem.

Os “achados” diferem do viés usual das auditorias tradicionais, uma vez que o fracionamento das etapas do processo de planejamento, repasse tecnológico e financeiro, de contratação, de gestão dos contratos e controle/fiscalização, dificultou sobremaneira a abordagem por cada um dos controladores e fiscais envolvidos, uma vez que as ações de controle não possuem uma articulação coordenada entre os distintos atores envolvidos.

Como consequência das condições fáticas verificadas, evidenciaram-se falhas sistêmicas que dificultaram o alcance dos objetivos do programa, o que permite que a análise feita no artigo possa servir como referência ou base conceitual à adoção de medidas preventivas que evitem a repetição de problemas similares, funcionando como alerta aos gestores acerca da premência do exame mais aprofundado do contexto anterior à adesão aos programas governamentais e da verificação de suas metodologias e evidenciação de suas consistências.

Palavras-chave: obras públicas, tecnologias construtivas inovadoras, creches; construção civil.

XVIII Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas - João Pessoa - PB - 2018

VÍCIOS CONCEITUAIS E IRREGULARIDADES NA CONDUÇÃO DE PROGRAMA GOVERNAMENTAL FEDERAL: INEFICIÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DE CRECHES COM TECNOLOGIA INOVADORA

Cezar Augusto Pinto Motta/TCE-RS

cmotta@tce.rs.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A elaboração e consecução dos programas governamentais pressupõe a existência de estudos consistentes para sua implantação adequada, tudo isso acompanhado de um conjunto de normativas e regras para sua estruturação e execução, incluída a fiscalização das ações resultantes.

Conforme o sítio eletrônico do FNDE (www.fnde.gov.br/programas/proinfancia/), o Programa Proinfância é a “principal ação do FNDE no campo da infraestrutura educacional, presta assistência técnica e transfere recursos financeiros a municípios e ao Distrito Federal para construir creches e adquirir equipamentos e mobiliários para a educação infantil”, sendo uma das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, instituído pela Resolução/CD/FNDE no 6, de 24/04/07.

A aceleração do ritmo do Programa, a partir de 2010, deveu-se ao estabelecimento do ano de 2016 como limite para a universalização progressiva e gratuita do fornecimento de vagas no ensino dos quatro aos dezessete anos, pela Emenda Constitucional nº 59, embora o dever estatal em prestar a educação universalmente estar gravado na Constituição Federal (arts. 208 a 214), na LDB (art. 4º) e no ECA (art. 54).

Ante este prazo, os gestores municipais foram obrigados a viabilizar a obtenção de recursos, via de regra inexistentes em seus orçamentos próprios, visando ao cumprimento do mandamento constitucional.

A oferta de recursos federais e a execução de obras de modo rápido passou a ser um atrativo excepcional a estes gestores e, neste sentido, pode-se dizer que se acreditou em uma solução ideal: recursos disponíveis por um lado e solução rápida, por outro, tudo isso num contexto de condições econômicas favoráveis.

Estas foram as condicionantes anteriores aos processos licitatórios realizados na esfera federal

que resultaram num volume significativo de contratações em um espaço de tempo restrito, onde se inclui a amostra escolhida neste artigo.

No presente estudo são feitas considerações acerca das falhas sistêmicas verificadas em todo o processo de licitação e contratação, checadas in loco em amostra específica ao Rio Grande do Sul, com visita e exame mais acurado às obras localizadas na região central do Estado. Em função das limitações de espaço para maior detalhamento, a análise sobre acórdãos do TCU e auditorias específicas de outros entes de fiscalização e controle não será feita, exceto pontualmente, uma vez que, embora alguns aspectos sejam similares, tratam-se de documentos que mereceriam uma avaliação mais profunda, o que não se alcançaria realizar neste espaço.

2. PREMISSAS DO PROGRAMA, REQUISITOS LEGAIS E TÉCNICOS DESATENDIDOS

Devido às dificuldades na execução de obras com tecnologias convencionais, como referia o FNDE (documento *legalidade_adexao_municípios*, disponível em seu sítio eletrônico), teria havido a opção pela busca de tecnologias de execução mais adequada.

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas pelos entes federados na contratação e execução das obras, o prazo de 720 dias inicialmente previsto para a efetiva conclusão não tem sido cumprido,

havendo, ainda, convênios celebrados em 2007 e 2008 que se encontram vigentes. Logo, diariamente, formalizam-se termos aditivos de prazo de convênios para conclusão de creches do Proinfância, sob a alegação de baixo ritmo de execução das obras, paralisação de serviços, adversidades climáticas, entre outros.

Ante a opção pelo emprego de tecnologias inovadoras, foram estabelecidas premissas motivadoras da implantação e expansão do programa¹, sob esta nova forma, que eram:

Custo da construção – *custo global da obra compatível ou menor que o preço de referência do FNDE para Estabelecimentos de Ensino Público.*

Tempo de execução – *finalização da obra em tempo reduzido, utilizando para tal um processo licitatório e de contratação mais eficiente e transparente e uma metodologia de projeto e construção mais rápida e limpa.*

Qualidade da construção – *garantia de qualidade do ambiente construído, através dos recursos oferecidos pela industrialização de construção, e da possibilidade de mensuração de requisitos de desempenho do edifício, previstos pela NBR 15575.*

Estes requisitos estão plenamente alinhados com os conceitos atuais da industrialização de construção e aos princípios de gestão pública. No entanto, não houve a confirmação efetiva de seu alcance na amostra examinada, como se verá.

As constatações adiante discutidas permitem dizer, de antemão, que foram desconsideradas várias condições práticas envolvidas, tais como a *expertise* em executar tais obras, a disponibilidade de mão de obra qualificada, resultando na frustração das premissas originais.

No caso do custo final, a demora na fruição das creches, os necessários retrabalhos, as atividades de refazimento de licitações e/ou projetos, assim como os possíveis custos de manutenção tenderam a aumentar o custo final da edificação – quando viável a retomada dos projeto, fazendo-as equivalentes ou até mesmo mais dispendiosas aos cofres públicos do que aquelas convencionais.

O tempo de execução verificado não se confirmou reduzido, visto a inexecução, demora, e/ou paralisação da maioria das obras visitadas, extrapolando todas as expectativas originais, inclusive se as mesmas fossem executadas de forma convencional.

A qualidade, embora a empresa noticiasse a homologação de seu sistema construtivo, não se pôde confirmar na prática, visto a inexistência de obras entregues e em funcionamento pleno dentro da amostra escolhida, além do fato registrado de que as obras visitadas amostralmente², em sua quase totalidade apresentaram problemas. Em especial nos painéis já instalados ou depositados nos canteiros de obra, em grande parte abandonados ou estocados sem cuidado adequado, ou mesmo na execução dos *radiers* executados.

A situação da amostra inicial (região central do RS) foi confirmada nas demais regiões do Estado, conforme levantamentos realizados nos Serviços Regionais do TCE RS.

¹ <http://www.fnde.gov.br/programas/proinfancia/proinfancia-metodologias-inovadoras?...>

² Amostra de obras visitadas in loco, na região central do Rio Grande do Sul, constando de 13 obras.

Desta forma, todas as vantagens anunciadas – e, diga-se, tecnicamente viáveis, em um processo bem conduzido – não foram alcançadas.

Ressalta-se que os projetos das creches desconsideraram as peculiaridades regionais brasileiras de clima, hábitos e costumes, determinando uma padronização inadequada, que se tentou superar pela exigência de terrenos planos e com dimensões regulares, o que certamente – nos moldes da creches convencionais – resultaria em adaptações futuras, acrescentando mais custos aos municípios e um desempenho inferior do que se fossem proporcionados projetos regionalizados ou locais.

O período considerado para a determinação do conjunto de achados citados é janeiro de 2016, quando se concluiu a análise preliminar do TCE RS, mesmo que as ações de auditoria, acompanhamento e participação em reuniões com entidades e órgãos envolvidos no fomento, repasse de verbas, execução, representação e fiscalização tenha mantido um calendário mais longo, sem que se conseguisse verificar solução satisfatória e ampla para parte significativa das obras que se mantiveram em condição de paralisação, até dias recentes.

2.1. Adesão dos municípios a Ata de Registro de Preços vinculada a RDC Específico

Sem executar nenhuma obra de creche, o FNDE realizou processo licitatório (RDC no 94/2012), que resultou na Ata de Registro de Preços no 59/2013, tornando-se titular de contrato original com a empresa vencedora do certame, sobre o qual não exerceu qualquer ato a não ser de oferecer a denominada “carona” aos municípios interessados.

Esta última parte da assertiva importa ser referida, visto que a vigência de uma ARP se restringe ao período de um ano, após o que finda sua relação com a Contratada. Neste caso, passado um ano do

início da vigência da ARP, o vínculo federal e da empresa contratada se extinguiu, restando toda a responsabilidade de gestão da relação com a empresa, dispersa pelos distintos municípios beneficiários do programa, em uma condição de disparidade de porte e equipes técnicas, por exemplo, restando ao FNDE a fiscalização sobre os próprios municípios, na condição de membros de uma relação em que receberam repasses para execução de obras que não projetaram, que não licitaram e sobre as quais sequer opinaram, originalmente.

Dentro do conjunto de documentos disponibilizado em seu sítio eletrônico, o FNDE disponibilizou orientação no sentido de justificar a adesão dos municípios à ARP, defendendo a legalidade de todos os atos subsequentes. Junta o Acórdão 2.692/2012 – Plenário do TCU e o Comunicado SDG no 27/2013, do TCE SP, que serviriam como base para a adesão proposta. Também agrega justificativa embasada no Decreto no 7.581/2011, que inovou ao permitir a contratação de obras a partir de Registro de Preços, defendendo ser o direito *“um meio de transformação social”*, com o uso de *“dinamismo por parte do intérprete”*.

Sem adentrar mais profundamente na liberalidade adotada pelo Fundo, Justen Filho, citado por Baeta (2013, p. 351), ao referir-se à carona, diz que “o maior problema vislumbrado é a adoção de solução propícia a gerar práticas eticamente reprováveis”, ao que Baeta complementa, dizendo que *“O denominado efeito frete pode encarecer artificialmente o preço registrado por órgãos gerenciadores que celebram atas (...) com fornecedores distantes”*.

No caso em estudo, a empresa fornecedora era localizada em São José do Pinhais-PR e deveria realizar suas obras no Rio Grande do Sul e em Alagoas, por

exemplo, denotando a possibilidade da ocorrência desta impropriedade, no plano teórico. De outro lado, o mesmo autor (p. 352) conclui dizendo que “*não se admite o uso de SRP para contratações de obras públicas*”.

Na mesma linha, vão a CGU (2014) e o TCU (Acórdão 296/2007), dizendo da impossibilidade de tratar obras como se fossem produtos padronizados e de simples aquisição, no mercado.

2.2 Inexistência de Homologação ou Certificação da Tecnologia Inovadora Contratada

O Governo Federal, através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat - PGQP-H, com vínculo no Ministério das Cidades³, estabeleceu o Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores – SiNAT (Portaria 345, de 03/08/07, Ministério das Cidades).

Embora sem força de Lei, este sistema é a única forma de homologação de produtos e/ou serviços inovadores em edificações no âmbito da União, podendo-se concluir, que este esforço representa a intenção de estender a toda à cadeia produtiva nacional tais pressupostos como requisito à contratação na esfera dos recursos federais, ao menos. Constituem seus objetivos:

I - harmonizar requisitos, critérios e métodos para avaliação técnica de produtos e processos inovadores no Brasil (Diretrizes SiNAT), e

II – harmonizar procedimentos para a concessão de documentos de avaliação técnica de produtos e processos inovadores no Brasil (Documento de Avaliação Técnica – DATec). ”

No sítio eletrônico da empresa vencedora⁴, informava-se que o sistema *Wall System* era “homologado por reconhecidos centros de pesquisa e universidades brasileiras, como o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), a Universidade Federal de Santa Maria, Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal de Ouro Preto”.

Ocorre que não há evidências de que esta homologação exista, visto que, como já mencionado, o SiNAT seria a única instância federal onde haveria tal informação e no sítio do PGQP-H, nenhuma destas instituições mantinha condição de homologadoras⁵.

Visando confirmar a informação, foram enviadas consultas eletrônicas à UFSM/LMCC e ao SiNAT, recebendo as seguintes respostas abaixo resumidas:

o LMCC não faz homologação de sistemas construtivos. Realizamos ensaios (no caso da MVC, na época realizamos ensaio acústico e Avaliação Pós-Ocupação), que foram apresentados a CEF que homologava os sistemas.

³ Para esclarecimentos adicionais o sítio eletrônico do PBQP-H/Ministério das Cidades <http://pbqp-h.cidades.gov.br>, dá acesso a informações mais detalhadas sobre o SiNAT.

⁴ www.mvcplasticos.com.br/pt/tecnologia/wall-system.html. Consulta em 04/12/15

⁵ Estas eram as instituições homologadoras: Concremat – Engenharia e Tecnologia S/A, SP; IFBQ – Instituto Falcão Bauer da Qualidade, SP; IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, SP; ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco, PE; LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, PR; Lenc – Laboratório de Engenharia e Consultoria Ltda, SP; Senai/Criciúma, SC; Tecomat – Tecnologia da Construção e Materiais Ltda, PE; Tesis – Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda, SP; e, Unisinos – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, RS.

Informamos o Sistema Wall-System **não foi avaliado** no âmbito do **Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores - SiNAT** do PBQP-H. Assim, o referido sistema não atende à exigência da **Chancela SiNAT**, única reconhecida pelo Ministério das Cidades, para utilização de produtos inovadores nos empreendimentos de Habitações de Interesse Social do Governo Federal.⁶

De fato, as instituições mencionadas teriam realizado ensaios tecnológicos verificando condições normativas de componentes do sistema, o que não permitiria considerar o grupo de materiais, elementos, componentes e subsistemas utilizados como funcionalmente adequados, visto que uma homologação deveria considerar o “todo”, como um conjunto ajustado que garantisse desempenho global satisfatório às condições normativas, ao longo da vida útil da edificação.

Ao examinar o Edital do RDC em pauta, percebe-se que o FNDE não exigia a homologação do sistema construtivo, mas obrigava à aderência às suas *Diretrizes Técnicas para Apresentação de Projetos e Construção de Estabelecimentos de Ensino Público*, como pré requisito ao exame das propostas. Assim define a Introdução do referido documento (Volume I):

*Este caderno estabelece **requisitos de desempenho** para buscar o atendimento às exigências dos usuários e tem como objeto sistemas que compõem edifícios voltados para estabelecimentos de ensino público, independentemente do sistema construtivo utilizado e de seus materiais constituintes.*

Considerando que os requisitos a atender e a abordagem destas Diretrizes se assemelham àquelas do SiNAT⁷, pode-se inferir um padrão mínimo que deveria ser adotado no âmbito do Governo Federal e, no caso da licitação em tela, se exigiu previamente a *Verificação Documental e Análise de Declaração de Viabilidade*, conduzida pelo Instituto Falcão Bauer - IFB, sobre os resultados de ensaios realizados pelas instituições mencionadas, anteriormente à contratação, erroneamente como homologadoras.

No relatório de exame das condições de admissibilidade à licitação do IFB, assim constou:

*Ressalta-se que a **MVC deve comprovar que todo material/sistema ensaiado, conforme apresentado nos documentos entregues (relatórios de ensaios e relatórios técnicos) é o mesmo utilizado na fabricação do sistema construtivo proposto, devendo estar discriminado no memorial descritivo e projetos transpostos a serem entregues.*** Grifamos.

Assim, após a contratação, haveria a necessidade de novos relatórios, o que não se constatou acontecer, concluindo-se que a tecnologia inovadora contratada não possuía a anunciada homologação, tampouco atendia às exigências do Edital do RDC, mantendo-se à margem da legalidade.

⁶ Os produtos inovadores com a Chancela do SiNAT podem ser consultados no link: http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php

⁷ Tanto as Diretrizes do FNDE, quando as Diretrizes SiNAT são disponibilizadas nos respectivos sítios eletrônicos.

3. DIAGNÓSTICO DAS OBRAS NO RIO GRANDE DO SUL E IMPROPRIEDADES VERIFICADAS

Embora não se pretenda examinar achados de auditoria, pertine que se inicie o estudo resumindo os principais pontos levantados em acórdãos do TCU, que demonstraram um quadro similar ao que se verificará na amostragem restrita ao Rio Grande do Sul (até janeiro de 2016).

Os Acórdãos 2600/13, 2580/14 e 608/15 relacionaram inúmeras inconformidades recorrentes nas obras do programa, vinculadas aos fatos narrados no artigo, que eram, dentre outros: obras paralisadas sendo deterioradas; atrasos injustificáveis; serviços com qualidade deficiente; rescisões contratuais sem penalização da contratada e nem execução da garantia do contrato; obras concluídas que não estão em operação.

3.1. Diagnóstico Inicial no Rio Grande do Sul

Orientação do TCE RS (TCE, 2015), visando ao acompanhamento das obras no Estado, apresentava informações obtidas do Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação – SIMEC⁸, demonstrando que *“até outubro de 2015, estava prevista a construção de 659 escolas do Programa Proinfância distribuídas em 355 municípios do Estado”*. Os recursos previstos totalizavam mais de R\$ 700.000.000,00 (setecentos milhões de reais).

Até outubro de 2015, estavam concluídas as obras de 320 escolas de educação infantil, distribuídas em 270 municípios do Estado. Outras 339 unidades ainda não estavam concluídas, sendo que destas, 08 obras foram canceladas, 178 ainda não foram iniciadas, 97 estão em execução, 06 inacabadas e 50 paralisadas. Em relação às creches com tecnologia inovadora, os quadros adiante trazem os dados resumidos para as creches em tecnologia inovadora.

Quadro 1 - Situação da construção de creches do Proinfância no RS, metodologia inovadora

			SITUAÇÃO DA OBRA					
Metodologia Construtiva	RS	Valor R\$ (mil)	Não Iniciada	Execução	Inacabada	Paralisada	Concluída	% Concluída
Inovadora	220	278	140	36	0	40	4	2%

Fonte: SIMEC - 23/10/2015

Ressalta-se que a situação nacional, no que se refere às tecnologias inovadoras, também tinha um percentual de 2% (dois por cento) de obras concluídas, dentro de um universo de 2.544 contratos, permitindo inferir-se uma espécie de padrão, de acordo com dados do SIMEC.

⁸ Consulta ao SIMEC realizada em 23/10/2015 às 14:42h

Quadro 2 - Situação das obras auditadas, metodologia inovadora - amostragem

Metodologia Construtiva	Amostra	Valor R\$ (mil)	SITUAÇÃO DA OBRA				% Concluída
			Não iniciada	Em execução	Paralisada	Concluída	
Inovadora	77	N/I	29	9	37	2	3%

Fonte: Auditoria TCE/RS

A partir daqui, o artigo examina aspectos que poderão ser similares aos apontados em outras cortes de contas e entes fiscalizadores, mas por tratar-se de análise restrita por amostra examinada, os tópicos ficarão restritos a este limite, embora aplicáveis ao caso geral.

3.2. Dificuldades na Gestão dos Contratos, Fiscalização e Conclusão de Obras

A primeira constatação foi que os gestores e técnicos municipais tiveram dificuldades iniciais em entender - e, posteriormente assumir - suas responsabilidades na gestão dos contratos que assinaram, visto que, via de regra, desconheciam os termos dos processos de licitação, projeto e, mesmo, consequências da adesão à Ata de Registro de Preços - ARP.

No caso dos procedimentos de licitação e contratação, em função dos recursos serem repassados através de processo paralelo ao da adesão, não era tão evidente que a contratação da empresa estaria desvinculada da União. Por óbvio, a simples leitura dos contratos firmados permitiria esta conclusão, mas as peculiaridades do processo como um todo propiciaria a existência de dúvidas.

Em relação ao sistema Wall System, utilizado pela Contratada que, salvo melhor juízo, detém seu domínio legal, os municípios tinham muitos questionamentos acerca de eventuais limitações na própria fiscalização, visto não possuírem conhecimentos técnicos específicos ao mesmo.

Soma-se a isso, o relato da falta de informações tecnológicas e a ausência da efetiva formação de mão de obra local para executar as obras, tal como anunciado em fase preliminar, quando o FNDE ofertava a adesão e buscava o convencimento dos gestores acerca da tecnologia.

Após o início das primeiras paralisações de obras e detecção de problemas construtivos, esta situação se agravou, visto a inexistência de um suporte, tanto da Contratada, quanto da Subcontratada que, a partir de determinado momento praticamente abandonavam as obras, resultando em dificuldades na comunicação entre as partes e uma situação caótica nesta relação.

Especificamente à possibilidade de conclusão das obras após a fase de início de suas paralisações - notadamente naquelas que estavam em estágio mais avançado, nada havia que indicasse a possibilidade de fornecimento de materiais ou componentes para seu término, tampouco se conseguia vislumbrar solução razoável para manutenção de alguma garantia de qualidade e manutenção pós-uso. Isto por que, mesmo nas fases em que a empresa estava

presente junto aos canteiros de obras, muitos eram os painéis de paredes que tiveram problemas de qualidade, tanto aqueles “instalados”, quanto aqueles estocados, denotando problemas no processo de concepção do sistema construtivo.

Peculiaridade adicional importante refere-se à paralisação de muitas obras após a execução do *radier* de fundação. A questão, mesmo fora do escopo específico das tecnologias inovadoras, se apresentou como um problema adicional.

Uma, por que, se rompido o contrato – com ou sem o pagamento desta etapa inicial, restava a necessidade de demolição e retirada dos resíduos, com custo aos contratantes. Outra, por que, muitas foram as situações em que a qualidade da execução dos mesmos não era adequada para a continuidade da obra com tecnologia similar ou adaptada.

Nestes casos haveria a possibilidade de adaptar novos projetos, com tecnologias similares⁹, o que não havia sido tratado como hipótese, nas reuniões iniciais entre FNDE, municípios, empresa e entes fiscalizadores convidados.

3.3. Terceirização indevida da totalidade do objeto

A Cláusula Sétima, inciso VII, dos contratos padronizados firmados entre os municípios e a empresa Contratada a obrigava a *“não efetuar, sob nenhum pretexto, a transferência de responsabilidade, sejam fabricantes, técnicos ou quaisquer outros”*.

O artigo 72 da Lei de Licitações (adotada subsidiariamente pela Lei do RDC, artigo 39) prevê a eventual subcontratação de partes da obra, desde que fixado no instrumento convocatório *“o limite admitido, em cada caso, pela Administração”*, o que incorreu no caso fático, tornando a subcontratação ilegal e caracterizando esta situação motivo para rescisão do contrato (artigo 78).

Embora existam posicionamentos em jurisprudência recente, indicando a possibilidade de terceirização de partes do contrato, desde que não vedada formalmente (Acórdão 2198/2015-Plenário/TCU), este posicionamento não é majoritário e, no caso em tela ocorreu a sub-contratação de todo o objeto, o que não recebe amparo em nenhuma jurisprudência consultada.

Não obstante, houve a subcontratação total da execução das obras no Estado do Rio Grande do Sul, desde 09/09/13.

3.4. Execução Deficiente e sem os Benefícios da Industrialização e Racionalização Previstas

O exame *in loco* das obras, demonstrou uma série de problemas construtivos, dificuldades na logística de fornecimento de materiais e a efetiva paralisação das obras. Por tratar-se de processo

⁹ Existiam tecnologias similares homologadas junto ao SiNAT, relativas a steel frame e wood frame, ambas já utilizadas com uma certa frequência e confiabilidade no mercado privado brasileiro



industrializado que deveria otimizar sua execução era inaceitável a falta de padronização dos canteiros de obra – todos sobre terrenos planos e regulares, além da execução sem um plano de ataque uniforme, denotando que o andamento das obras se dava de acordo com a chegada dos componentes, que também não mantinham um padrão de fornecimento, visto os diferentes estágios de obras e a variação da sequência de suas execuções.

Tanto as paredes já instaladas ou seus componentes estocados, mantinham um mau padrão de conservação, resultando em painéis – compostos internamente por gesso acartonado, inchados devido à infiltrações de umidade, denotando falhas projetuais ou de concepção.

Neste caso específico, embora exista a possibilidade recuperação dos painéis, pela inércia demonstrada pela empresa em atender aos chamados das municipalidades e pelo abandono das obras, de longa data e reiteradamente, não há como se vislumbrar que isto tenha ocorrido ou venha a ocorrer adequadamente. Ademais, o tempo necessário e o volume de trabalho laboral necessário à consecução destes “reparos” iriam de encontro aos objetivos de rapidez e racionalidade no processo construtivo contratado, um dos principais motivos de convencimento dos gestores municipais em aderir à Ata do competitivo federal.

Como manifesta acertadamente o TCU – os projetos-padrão são incompletos e resultam na necessidade de realização de adaptações para suprir as necessidades efetivas dos beneficiados. E há aditivos neste sentido em todos os casos examinados, sem que o Município possa ser responsabilizado por isto.

A situação de fragilidade projetual se inicia pelo fornecimento de projeto único para emprego em um país com diversidade acentuada (por exemplo, em, clima: inverno chuvoso e frio Sul e seca persistente com excessiva exposição ao calor, no Nordeste),

passando por diferenças morfológicas nos sítios urbanos, onde em algumas regiões praticamente inexistem terrenos planos para implantação das creches, gerando a necessidade de investimentos significativos em terraplanagem

Foram desconsideradas questões culturais e sócio-econômicas locais, onde muitas situações pontuais poderiam ser melhor resolvidas se projetadas e solvidas nas comunidades envolvidas, de forma menos onerosa ao erário. Neste sentido, ainda se verifica o custo das soluções propostas nos projetos-padrão – que visam à padronização estética, descolando-se da realidade econômica da maioria dos municípios brasileiros, visto que, além de ter seu preço de construção elevado (por exemplo pela execução de castelo de água com difícil execução pela inserção de um reservatório em fibra de vidro dentro de uma casca em alvenaria), resultando na assunção de custos de manutenção também altos.

Em complemento, e por pertinente à produção em canteiro de obras, importa dizer que não foram verificados esforços suficientes para a qualificação da mão de obra atuante nas obras, restando em relatos de pequeno aporte de pessoal qualificado atuando em canteiro, incluindo dificuldades na resolução de questões do dia a dia, que não seriam de domínio dos profissionais que a conduziam.

No caso da falta de um sistema homologado, vale mencionar as referências do próprio SiNAT, que tem nos Documentos de Avaliação Técnica – DATec, sua referência normativa perante o Ministério das Cidades e PBQP-H que, se atendidas, o seriam após um exame detalhado e que consideraria a

efetiva capacidade da empresa executora em manter obras minimamente qualificadas.

Vejamos alguns requisitos que supririam as deficiência demonstradas ao longo do artigo.

Constituem objetivos gerais do SiNAT (...)

Reduzir riscos nos processos de tomada de decisão por parte de agentes promotores, incorporadores, construtores, seguradores, financiadores e usuários de produtos e processos de construção inovadores quanto à aptidão técnica ao uso, considerando-se fundamentalmente requisitos de desempenho relativos à segurança, habitabilidade, durabilidade e adequação ambiental (...);

O DATec é concedido somente quando há produção seriada ou continuada do produto(...)

O Proponente deve produzir e manter o produto, bem como o processo de produção, nas condições de qualidade e desempenho que foram avaliadas no âmbito do SiNAT (...)

4. CONCLUSÕES

Ausência de uma chancela por parte do FNDE ou de preposto seu, de homologação da Tecnologia Inovadora utilizada, o que caracteriza a ilegalidade na concretização do processo licitatório, já em sua origem.

As premissas básicas do programa não foram alcançadas, tornando ineficiente a contratação de obras com tecnologias inovadoras.

Foram desconsideradas as características locais e regionais, além de não ser demonstrada a *expertise* da empresa contratada e as condições de execução adequada das obras.

A aquisição do conjunto de obras através de Registro de Preços não encontra guarida na legislação vigente e a adesão dos municípios à respectiva Ata, tornou o processo de controle

e fiscalização, visto a inexistência de domínio das ações necessárias à plena execução dos contratos difusa e com indefinição inicial das responsabilidades das partes.

As obras sofreram paralisações e atrasos injustificáveis, a qualidade não foi atingida, houve dificuldades na responsabilização de quem deu causa aos problemas apontados e, por fim, não se vislumbraram soluções definitivas para dar efetividade às contratações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAETA, André Pachioni. **Regime Diferenciado de Contratações Públicas**: aplicado às licitações e contratos de obras públicas. São Paulo: Pini, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 99/2017.

Lei 8009/90 - Estatuto da Criança e do Adolescente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: http://www.in.gov.br/mp_leis/

Lei de Diretrizes e Bases da Educação - Lei 9.394/96. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Disponível em: http://www.in.gov.br/mp_leis/leis

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO.
Sistema de Registro de Preços –
Perguntas e Respostas. Edição revisada 2014.
Disponível em: [www.cgu.gov.br/publicacoes/
CartilhagestaoRecursosFederal/Arquivos/
SistemaRegitro\preços.pdf](http://www.cgu.gov.br/publicacoes/CartilhagestaoRecursosFederal/Arquivos/SistemaRegitro/preços.pdf). Acesso em
11/04/14.

MOTTA. Cezar Augusto Pinto. **Informação
Acerca de Irregularidades Reiteradas
nos Contratos (...) no Âmbito do
Programa Proinfância.** Documento
eletrônico interno disponibilizado à
Supervisão de Auditoria Municipal do TCE
RS, em 06/01/2016.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO
RS. **Diagnóstico do Proinfância no Rio
Grande do Sul.** Documento eletrônico
interno, disponibilizado às Equipes de
Auditoria, visando ao acompanhamento das
obras do Programa Proinfância. Acesso em
15/09/2015.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Acórdão
2834/2015 – TCU – Plenário**

Acórdão 269/2007 – TCU – 2ª. Câmara

Acórdão 3469/2014 – TCU - Plenário

Acórdão 608/2015 – TCU – Plenário

RESUMO

O presente trabalho de fiscalização agregou o importante conjunto de informações acerca das obras concluídas nos Municípios paranaenses, captado pelo sistema informatizado do TCE-PR, à capacidade de verificação de um grande número de obras por parte do CREA-PR, que conta com fiscais distribuídos em todo Estado.

Foram fiscalizadas 455 obras públicas, em 147 Municípios paranaenses, a partir de uma amostra de 502 obras identificadas como concluídas em 2012, através do Sistema de Informações Municipais — SIM, de modo a obter informações acerca das suas reais condições. Além da verificação da situação, foram levantadas informações acerca da utilização, qualidade geral e da acessibilidade destas obras.

Constatou-se que, apesar de a maioria das obras concluídas fiscalizadas estar em uso, 24 obras, um ano depois da conclusão, ainda não estão em funcionamento, 4 tem uso parcial e 3, além de não estarem em uso, encontram-se depredadas. Em relação à qualidade das obras públicas municipais, a maior parte apresenta boa qualidade. Quando se trata de acessibilidade, a maior parte das obras públicas municipais não viabiliza adequadamente a todos os cidadãos, independentemente de limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura dos ambientes construídos.

Este quadro traçado a partir das fiscalizações embasou a proposta para adoção de medidas corretivas e preventivas e a divulgação do conjunto de informações obtidas possibilita a participação mais efetiva da sociedade no exercício do controle.

Palavras-chave: *Fiscalização, Qualidade, Acessibilidade, Obras Públicas, CREA-PR, TCE-PR*

1. INTRODUÇÃO

Verificando a relevância do tema referente à qualidade de obras públicas e acessibilidade e dando continuidade à parceria entre o Tribunal de Contas do Estado do Paraná - TCE-PR e o Conselho Regional de Engenharia

XVI Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Florianópolis - SC - 2014

FISCALIZAÇÃO CONJUNTA -TCE-PR E CREA-PR - DE OBRAS PÚBLICAS PÓS-CONCLUSÃO: QUALIDADE E ACESSIBILIDADE

Denise Gomel/TCE-PR

gomel@tce.pr.gov.br

Mylene Karin Reinaldim/TCE-PR

mylenekr@tce.pr.gov.br

e Agronomia do Paraná - CREA-PR, em 2013, foi planejado e executado, pelos dois órgãos, o projeto de Fiscalização Conjunta de Obras Públicas Pós-Conclusão: Qualidade e Acessibilidade.

Foram fiscalizadas 455 obras públicas, em 147 Municípios paranaenses, a partir de uma amostra de 502 obras identificadas como concluídas em 2012, através do Sistema de Informações Municipais – SIM, de modo a obter informações acerca das suas reais condições. Além da verificação da situação, foram levantadas informações acerca da utilização, qualidade geral e da acessibilidade destas obras.

2. OBJETIVOS

A Fiscalização Conjunta – TCE-PR e CREA-PR – de Obras Públicas Pós-Conclusão: Qualidade e Acessibilidade teve como objetivo geral verificar a situação de obras públicas municipais cadastradas como concluídas no SIM no ano de 2012, principalmente no que se refere à qualidade geral da obra e a aspectos relacionados à acessibilidade.

Os objetivos específicos foram, no âmbito das duas entidades envolvidas, (1) integrar informações sobre obras públicas municipais concluídas, disponíveis em ambas as bases de dados;

(2) verificar, em relação à qualidade, qual a situação das obras públicas municipais concluídas; (3) averiguar se determinados aspectos das normas relativas à acessibilidade (Decreto nº 5.296/2004, NBR 9050/2004, NBR 13994/2000 e demais normas da ABNT) estão sendo cumpridas nas obras públicas municipais; (4) levantar a quantidade de obras públicas municipais concluídas não utilizadas; (5) obter um panorama a respeito da efetividade destas obras públicas, após a conclusão;

(6) incentivar o controle social pela sociedade; no âmbito do TCE-PR, (7) validar as informações sobre as obras concluídas constantes na base de

dados do SIM; e no âmbito do CREA-PR, (8) verificar a regularidade, perante o órgão de classe, dos profissionais envolvidos no planejamento e execução das obras que fazem parte do projeto.

3. OBRAS PÚBLICAS E EFETIVIDADE

A fiscalização de obras públicas realizada pelo Tribunal de Contas do Estado do Paraná, através da Diretoria de Fiscalização de Obras Públicas – DIFOP, está fortemente baseada em informações captadas pelo SIM, através do qual os Municípios paranaenses repassam ao TCE-PR dados referentes a todos os seus procedimentos administrativos e contábeis, inclusive sobre as obras que executam.

Mesmo considerando que os dados encaminhados via sistema informatizado são declaratórios, de responsabilidade de cada entidade municipal, e que alguns destes dados podem não corresponder à realidade ou estarem desatualizados, o TCE-PR possui um conjunto de informações único acerca das obras executadas pelos Municípios paranaenses.

A questão que fica pendente em toda e qualquer obra pública cadastrada, mesmo depois da conclusão, é: ao final do processo, houve efetividade?

Uma das premissas deste trabalho é que a efetividade está diretamente relacionada ao atendimento, de maneira satisfatória, das necessidades apontadas no planejamento e que isto, por sua vez, depende de a obra ter qualidade,

acessibilidade (quando pertinente) e não somente poder ser utilizada, mas realmente estar em uso.

A resposta à questão levantada não é tarefa simples, mas é um dos objetivos do projeto de Fiscalização Conjunta – TCE-PR e CREA-PR – de Obras Públicas Pós-Conclusão: Qualidade e Acessibilidade. Devido ao agravante da distância física entre o TCE-PR e os 399 Municípios paranaenses, a concretização do projeto só foi possível graças à parceria entre este Tribunal e o CREA-PR.

3.1. Qualidade das Obras Públicas

A má qualidade das obras públicas, associada ou não a outros problemas, é notícia frequente nos meios de comunicação, embora não configure uma novidade para grande parte da população, que tem como certo o fato de que obras públicas são entregues em piores condições, quando comparadas a suas equivalentes, realizadas para a área privada. Esta parcela de brasileiros considera a má qualidade resultado do burocrático processo de contratação da administração pública, que, por força de lei, deve firmar acordo com a empresa habilitada que oferecer o menor preço. (MOTTA, 2005)

De acordo com Motta (2005), ao contrário do senso comum, a Lei nº 8.666/93 (Lei de Licitações) e a Lei Complementar nº 101/00 (Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF) podem subsidiar a atuação tanto na execução quanto no controle das obras públicas, gerando aumento na eficácia e na efetividade das ações para concretização de obras públicas com qualidade.

Mas não é o que geralmente ocorre. Embora a Lei nº 8.666/93 busque a eficiência na contratação, garantida pela ampla concorrência e a seleção da proposta mais vantajosa para a administração, a realidade mostra a contratação de empresas

desqualificadas ou que não dedicam ao setor público o mesmo empenho mostrado no setor privado.

Somado a isto, existe o fato de a administração pública muitas vezes limitar-se a realizar a fiscalização e medição dos serviços já executados na obra, não tendo controle sobre os materiais empregados e processos construtivos. Muitas vezes, porque o fiscal da administração (profissional habilitado na área de engenharia ou arquitetura) não está presente tempo necessário para acompanhar o processo de execução de cada uma das diversas obras sob sua responsabilidade.

É importante salientar ainda que os problemas verificados nas obras não são responsabilidade total e absoluta do processo licitatório, da empresa contratada ou da inadequada fiscalização sobre ela, pois a qualidade da obra pública está também diretamente relacionada às etapas de Planejamento e Projeto Básico.

A questão é que a falta de planejamento e os projetos básicos mal elaborados ou não condizentes com as necessidades da administração, infelizmente, são problemas enraizados na administração pública.

Ao final, seja qual for o motivo, quem sofre as consequências da má qualidade das obras públicas é a sociedade, que, em maior ou menor medida, delas necessita, e o próprio Estado, que não consegue cumprir a contento com suas atribuições constitucionais e tem despesas extras com reformas e manutenções de obras de edificação e pavimentação.

3.2. Acessibilidade em Obras Públicas

A acessibilidade, embora seja condição *sine qua non* para a qualidade de uma obra, por sua especificidade, foi tratada em separado neste trabalho.

Apesar de distante da realidade de muitos, a deficiência faz parte da vida de uma expressiva quantidade de pessoas. Segundo dados do IBGE (2010), 23,9% dos brasileiros apresentam algum tipo de deficiência, sendo que a visual figura em primeiro lugar e a deficiência motora é a segunda mais relatada pela população.

Não raramente, as pessoas com deficiência enfrentam limitações na vida diária. Essas limitações, intimamente relacionadas a problemas de acessibilidade, podem contribuir para a sua exclusão social.

A fim de proteger os direitos destes cidadãos, foi sancionada a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, a “Lei da Acessibilidade”, regulamentada, quatro anos mais tarde, pelo Decreto nº 5296/2004. Este Decreto, em seu Art. 11, normatiza que, a partir de sua data de vigência, toda nova edificação de uso público ou coletivo deverá ser executada de maneira que seja ou se torne acessível à pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. Esta obrigatoriedade vale ainda para reformas, ampliações ou mudanças de destinação de edificações de uso público ou coletivo construídas antes do decreto entrar em vigor.

A definição de acessível pode ser encontrada na Norma Brasileira 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR, 2004): “espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida”.

A despeito da normatização pertinente, observa-se que a acessibilidade ainda não é uma

realidade palpável, nem mesmo nas áreas centrais das cidades – onde normalmente os recursos aplicados são maiores – e, sobretudo, em bairros periféricos.

Este quadro é provavelmente consequência da negligência e/ou desconhecimento por parte de projetistas e executores de obras e sua melhora depende da exigência, por parte dos devidos órgãos, da correta aplicação das leis.

Aos órgãos de controle, como o TCE-PR, cabe intensificar as ações no sentido de transformar os espaços de uso público acessíveis, hoje exceções, em regras, a fim de materializar não só o direito explícito de acessibilidade, mas os direitos de igualdade e cidadania de toda sociedade.

3.3. Utilização das Obras Públicas

A obra pública é a concretização das prioridades apontadas pela administração. Porém, ter uma obra concluída não significa atendimento às necessidades levantadas na etapa de planejamento. Para isso, é imprescindível que ela tenha condições de uso (o que inclui sua execução com qualidade e acessibilidade) e que realmente seja utilizada.

Mas, diversas vezes, o que se vê são obras, que poderiam ser úteis à população, abandonadas após a conclusão, como se a obrigação do gestor se findasse após a execução ou como se ele não fosse responsável pela integridade do patrimônio recém-criado, pelo simples fato de ele não estar sendo utilizado.

Os motivos da não utilização das obras são diversos. Podem ser citados, entre outros: problemas de planejamento; falhas de projeto; problemas de execução da obra; mudança de gestão; e falta de recursos para compra de equipamentos essenciais ou para contratação de recursos humanos para funcionamento. No entanto, talvez o mais importante motivo a elencar seja a impunidade, que favorece a falta de zelo com os recursos públicos.

Dependendo do período passado entre a conclusão e a efetiva utilização ou dependendo da falta de segurança e/ou manutenção da obra, ela acaba sendo degradada pela ação do tempo ou humana, e maiores investimentos devem ser feitos para que possa voltar a ter condições de ser usufruída pela população.

Mas os prejuízos vão além dos valores dos materiais e mão-de-obra empregados nas obras. Deve também ser computada a frustração da expectativa gerada nas pessoas, que dependem dos benefícios que seriam proporcionados pelos empreendimentos. Além disso, obras concluídas sem funcionamento acabam por contribuir com o agravamento da situação do local que deveria beneficiar. Além de alvo de vandalismo, as obras tornam-se lugares propícios a usuários de drogas, pontos de prostituição e outros crimes, quando não são invadidas por famílias sem condições financeiras de ter um lar digno.

4. METODOLOGIA

A metodologia deste projeto foi desenvolvida através das seguintes etapas: (1) planejamento global, (2) ações prévias às fiscalizações, (3) execução das fiscalizações, (4) análise das informações obtidas e (5) divulgação dos resultados. A etapa de planejamento foi desenvolvida em conjunto pelo TCE-PR e CREA-PR, sendo que as atividades correspondentes às demais etapas foram desenvolvidas em paralelo e de forma concomitante por ambas as instituições.

4.1. Planejamento Global

Na etapa de Planejamento Global, foi discutida a viabilidade do projeto junto ao CREA-PR e a unidades do TCE-PR e estabelecidos, em linhas gerais, o escopo do projeto e as atribuições de cada entidade.

4.1.1. Definição da amostra

As obras a serem fiscalizadas foram selecionadas a partir dos dados constantes na base do sistema informatizado do TCE-PR, denominado SIM (Sistema de Informações Municipais). Em 2013, entrou em atividade uma nova versão deste sistema, totalmente remodelada. A fim de que as entidades tivessem tempo hábil para se readequar ao sistema, o prazo inicialmente fixado para envio dos dados relativos ao referido ano foi dia 31 de agosto. Consequentemente, utilizar neste projeto informações de 2013 exigiria postergar o início dos trabalhos e estar sujeito aos eventuais contratempos que a implantação de um novo sistema pode causar. Estes fatores, discutidos conjuntamente entre o TCE-PR e o CREA-PR, levaram a definição do universo desta fiscalização a se limitar aos dados relativos ao ano de 2012.

Assim, o universo considerado foram todas as obras públicas sob responsabilidade dos Municípios paranaenses que se encontravam na situação “concluída”, no SIM, entre setembro e dezembro de 2012. Esta situação consta do sistema a partir do registro da conclusão da obra por parte da entidade municipal responsável por sua execução e somente é possível depois de informado que todos os contratos e aditivos medidos

tiveram seus serviços 100% executados (todos devem possuir, no sistema, medição de 100%).

O primeiro critério para definição da amostra a ser fiscalizada foi a escolha de obras concluídas no último quadrimestre de 2012 em razão da previsão de início das fiscalizações em setembro de 2013. O lapso temporal de apenas um ano entre a efetiva conclusão e a fiscalização da obra buscou garantir a confiabilidade das informações obtidas, uma vez que, depois de alguns anos, a má qualidade de uma construção pode ter como causa a falta de manutenção adequada.

Devido ao grande número de obras resultantes desta primeira seleção, foi necessário aplicar critérios para se atingir uma quantidade compatível com o efetivo disponível para o projeto. Foram então selecionadas as intervenções relativas a obras de edificação com valor igual ou superior a R\$ 100.000,00 e de pavimentação com valor igual ou superior a R\$ 200.000,00. Aplicou-se ainda um segundo filtro, sendo retiradas as intervenções referentes a projetos, aquisição de materiais e “tapa- buraco”.

Estes critérios resultaram na seleção de 502 obras, totalizando R\$ 302.666.909,91 em recursos investidos e 175 Municípios a serem fiscalizados. Considerando a lista inicial, com todas as obras públicas municipais concluídas entre setembro e dezembro de 2012, a amostra representa 33,36% das obras e 30,25% do valor total.

Deste universo, 450 obras foram repassadas ao CREA-PR, a fim de serem fiscalizadas pelos profissionais deste órgão, e 52 ficaram a cargo do TCE-PR, pois se referiam a obras de difícil identificação ou localização, que dependiam de contato com a entidade municipal.

4.1.2. Padronização das fiscalizações

Para manter um padrão nas informações coletadas e possibilitar a análise agregada dos

dados, cada fiscalização, independente da entidade executora – TCE-PR ou CREA-PR –, ficou responsável por coletar os seguintes dados (sem prejuízo aos dados específicos interessantes a cada uma das entidades): (1) Código da Obra, que a identifica de forma única no SIM-AM; (2) Situação da Obra; (3) Motivo de Paralisação, quando a situação da obra não fosse concluída, mas paralisada e fosse possível obter a informação; (4) Utilização; (5) Localização da obra através de coordenadas geográficas; (6) Fotografias registrando a situação levantada; (7) Fiscal responsável pelo relatório; (8) Data da visita *in loco* e (9) *Check list* relativo à qualidade e itens de acessibilidade da edificação e/ou da pavimentação, conforme o caso, quando a situação da obra fosse realmente concluída.

Do ponto de vista da qualidade das obras, a seleção dos itens de verificação levou em consideração principalmente o potencial impacto negativo que alguns vícios podem acarretar tanto na funcionalidade dos espaços construídos quanto na segurança de seus usuários finais. A partir desta diretriz, foram selecionadas, para inclusão no *check list*, 22 questões para avaliação da qualidade de obras de edificação considerando os seguintes aspectos: estrutura, alvenaria, revestimentos, infiltrações e instalações elétricas, hidráulicas e de gás. Para as obras de pavimentação, a qualidade foi aferida por meio da avaliação de intensidade (baixo, médio ou alto) de 8 tipos de defeitos. Nas obras que envolviam concomitantemente a construção de edificações e áreas pavimentadas, como por exemplo, conjuntos habitacionais ou edificações com áreas de estacionamento, foram aplicadas, tanto as 22 questões direcionadas às edificações, quanto as 8 questões relativas à pavimentação.

Com relação à acessibilidade, foram incluídas no *check list* 23 questões voltadas para aferição de itens de acessibilidade de áreas internas, ou seja, aplicáveis exclusivamente a obras de edificação, e 10 questões direcionadas para avaliação da acessibilidade nas áreas externas. Destas questões relativas à acessibilidade externa, 6 têm potencial de aplicação em obras de edificação ou pavimentação e 4 só podem ser aplicadas em obras de edificação.

4.2. Ações prévias às fiscalizações

4.2.1. Sistemas Informatizados

Para que os dados coletados nas fiscalizações pudessem ser reunidos, analisados e divulgados à sociedade, foram necessárias algumas adaptações nos sistemas informatizados, tanto do TCE-PR quanto do CREA-PR.

O CREA-PR manteve o sistema utilizado nas fiscalizações cotidianas, já contendo as adaptações realizadas para o Projeto Obras Paralisadas (2012), também em parceria com o TCE-PR, e criou um formulário a ser preenchido de forma online com todos os itens do *check list* de qualidade.

O TCE-PR utilizou, para preenchimento do *check list*, o formulário elaborado pelo CREA-PR com pequenas adaptações. O Tribunal de Contas também adaptou o modelo de dados existente, com vistas a abrigar as informações das fiscalizações tanto do TCE-PR quanto do CREA-PR.

O código de obra do SIM-AM foi a chave utilizada para permitir a reunião de todas as informações referentes à obra e suas fiscalizações, sejam estas provenientes do Município (através do SIM) ou de fiscalização a cargo do CREA-PR ou do TCE-PR.

Ainda, fez-se necessária a utilização de Web Services, para possibilitar a transferência dos dados das fiscalizações do CREA-PR para a base de dados deste Tribunal de Contas.

4.2.2. Fiscalização Piloto

Antes do início do projeto, era necessário confirmar sua viabilidade. Para isto, foi realizada uma fiscalização-piloto, com participação dos dois órgãos envolvidos, na cidade de São José dos Pinhais. Esta fiscalização teve duração de 2 dias – 29 e 31 de julho de 2013 –, nos quais foram fiscalizadas 9 obras, entre as quais 2 de pavimentação e 7 de edificação.

Após a realização desta fiscalização, foram definidas algumas adaptações ao planejamento inicial e os dois órgãos puderam delinear de forma mais detalhada as demais fiscalizações. A partir deste momento, estabeleceu-se com maior precisão a data de início, a provável data de término e os profissionais que seriam envolvidos.

A fase seguinte à confirmação da viabilidade do projeto envolveu o treinamento dos fiscais. Antes de ir a campo, cada fiscal recebeu explicações acerca dos objetivos do projeto e dos procedimentos a serem adotados durante as fiscalizações, entre eles quais seriam as informações que deveriam ser captadas sobre cada obra e a maneira de analisar e registrar tais informações. Ficou definido, por exemplo, que o *check list* só deveria ser preenchido quando constatado que a situação da obra realmente era “concluída”.

4.3. Execução das fiscalizações

As fiscalizações se iniciaram dia 15 de agosto de 2013 e duraram três meses e meio. Neste período, 91% das 502 obras que compuseram a amostra deste trabalho foram fiscalizadas, totalizando 455 obras, 403 foram fiscalizadas pelo CREA-PR e 52, pelo TCE-PR.

A sistemática utilizada para as fiscalizações foi sempre a visita *in loco*. No momento da visita, tanto o fiscal do CREA-PR quanto do TCE-PR possuíam, em mãos, todos os dados cadastrados pela entidade no SIM-AM até dezembro de 2012. Apenas quando constatado que a situação da obra era concluída, foi aplicado o *check list*.

Em 3 Municípios (Ponta Grossa, Cascavel e Cambará), em que havia obras a serem fiscalizadas tanto pelo CREA-PR quanto pelo TCE-PR, foram programadas visitas conjuntas. Nestas situações, os técnicos do TCE-PR acompanharam os fiscais do CREA-PR durante as fiscalizações sob sua responsabilidade de forma a reforçar a uniformização de procedimentos entre os fiscais de ambas as entidades. Ao final, 17 relatórios de fiscalização emitidos pelo CREA-PR tiveram sua elaboração acompanhada por técnicos do TCE-PR.

Para cada fiscalização realizada pelo CREA-PR, foi emitido um Relatório de Fiscalização, conforme procedimento padrão da entidade, e nos casos em que se identificou alguma irregularidade quanto a ART's – Anotação de Responsabilidade Técnica ou quanto a registros de profissional ou empresa seguiram-se os trâmites normais que podem incorrer em notificação e/ou autuação.

5. RESULTADOS

As análises, gráficos e tabelas apresentadas incluem dados da fiscalização das 455 obras efetivamente fiscalizadas sendo que, destas obras,

280 referem-se a edificações e 175 a obras de pavimentação.

5.1. Situação real e utilização das obras fiscalizadas

5.1.1. Situação

Constatou-se que, das 455 obras fiscalizadas, 432, ou seja, 95%, estavam, de fato, concluídas. Foram identificadas apenas 5 obras não iniciadas, 5 não identificadas, 5 com cadastro incorreto, 4 paralisadas e 4 em andamento.

As 5 obras classificadas como “não identificada” referem-se a obras em que não foi possível identificar a execução dos serviços contratados. O caso de pavimentação ou recape de vias urbanas é exemplar, pois, em certos casos, não é possível afirmar que a situação do pavimento verificada *in loco* refere-se à obra fiscalizada ou, a intervenções posteriormente realizadas na via. Já as 5 obras classificadas como “cadastro incorreto” estão relacionadas a situações em que foram cadastradas, pelos Municípios responsáveis, serviços que não configuram investimentos em obras ou serviços de engenharia, como por exemplo, aquisição de brita ou saibro para serviços de tapa-buraco.

5.1.2. Utilização

A maioria das obras fiscalizadas, 408 de 455, ou seja, 90%, encontrava-se em uso, conforme gráfico abaixo.

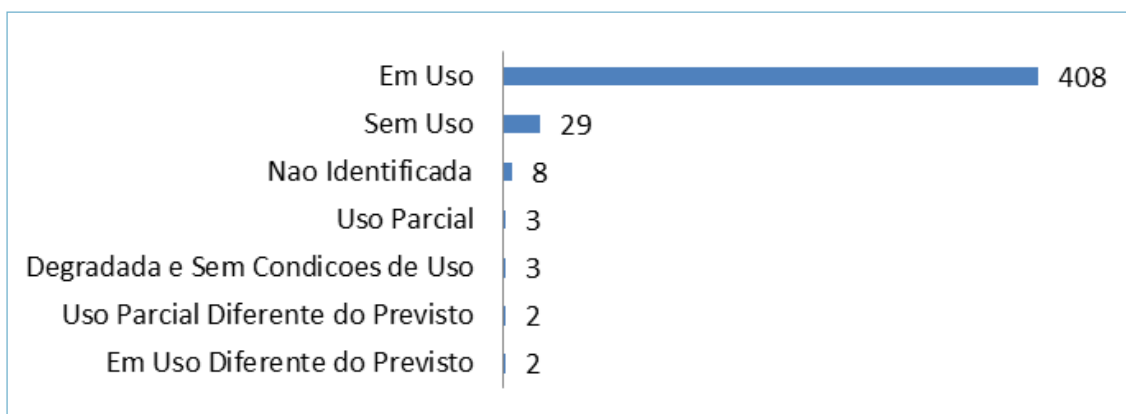


Figura 01 – Utilização identificada pela fiscalização

As obras “sem uso”, em sua maioria, referem-se a obras concluídas em que faltam móveis, equipamentos ou pessoal para o início da utilização do bem. A utilização “não identificada” está relacionada àquelas obras não iniciadas ou com cadastro incorreto no SIM ou ainda, à obra cujos serviços não foram passíveis de identificação na visita *in loco*.

5.2. Análise das obras identificadas como concluídas

A efetividade do investimento nas obras fiscalizadas, sob o aspecto de sua plena utilização, pôde ser avaliada para cada uma das obras efetivamente concluídas, mas o mesmo não ocorreu com relação aos aspectos de qualidade e acessibilidade. Isto porque a avaliação destes aspectos depende da aplicação do *check list* que não pôde ser aplicado em todas as obras concluídas.

Algumas das 432 obras identificadas como concluídas possuíam características que inviabilizaram a aplicação do *check list*. Além disto, 5 obras foram cadastradas em duplicidade no SIM, gerando relatório de fiscalização e *check list* único para 2 ou até 3 obras cadastradas. Como consequência destas situações, a verificação dos itens de qualidade e acessibilidade efetivou-se em 418 obras, 379 avaliadas por técnicos do CREA-PR e 39 fiscalizadas pelo TCE-PR.

5.2.1. Utilização

A maioria das obras cadastradas no SIM como concluídas entre setembro e dezembro de 2012 está sendo utilizada. Mas pode-se observar que 24 obras – 21 “sem uso” e 3 “degradada e sem condição de uso” –, um ano depois da conclusão, ainda não estão atendendo às necessidades que as levaram a ser executadas, e 4 atendem parcialmente.

Embora representando um pequeno percentual, identificaram-se 3 obras que, além de não estarem em uso, encontram-se depredadas. Estas obras, cujo valor estimado total é de R\$ 1.186.827,38, chegaram a ser concluídas, mas, para serem utilizadas, necessitam de novos investimentos, a fim de que os danos sofridos sejam reparados e elas estejam em condições de uso.



5.2.2. Qualidade

Para cada obra, em que o *check list* foi aplicado, calculou-se um percentual de atendimento aos itens de qualidade avaliados. Considerando a diversidade da amostra fiscalizada, em muitas obras de edificação não foi possível checar todos os 22 itens previstos no *check list*.

A partir do cálculo do percentual de atendimento aos itens de qualidade, as 418 obras avaliadas, sejam de edificação ou de pavimentação, foram classificadas em 4 categorias: 1- obra atende entre 75 e 100% dos itens avaliados, 2- obra atende entre 50 e 74% dos itens avaliados, 3- obra atende a menos de 50% dos itens avaliados e 4- itens avaliados insuficientes para classificação.

A maior parte das obras avaliadas, 306 de 418, ou seja, 73%, atendeu grande parte dos itens checados (entre 75 e 100%). Entretanto, 72 obras, que correspondem a 17% das obras avaliadas, encontram-se na classificação intermediária em que vários itens verificados não foram atendidos. Esta situação é preocupante em vista do tempo de conclusão destas obras ser de, no máximo, um ano. É provável que, se as administrações municipais não adotarem ações de correção dos defeitos observados, especialmente acionando as empresas responsáveis pela execução das obras, o uso das mesmas acabe sendo gravemente afetado.

O achado mais relevante desta classificação refere-se a 8 obras que não atenderam a mais da metade dos itens de qualidade avaliados. O investimento total nestas obras corresponde a R\$ R\$ 7.875.863,42 e é muito provável que a efetividade destes gastos tenha sido afetada em virtude do alto comprometimento na qualidade destas obras.

Em 32 obras visitadas, eram poucos os itens passíveis de avaliação e a classificação destas obras em termos de qualidade foi inviabilizada.

5.2.3. Acessibilidade

Assim como na avaliação da qualidade, para cada obra, em que o *check list* foi aplicado, calculou-se um percentual de atendimento aos itens de acessibilidade avaliados. Considerando a diversidade da amostra fiscalizada, em muitas obras de edificação não foi possível checar todos os 23 itens de acessibilidade interna e os 10 itens de acessibilidade externa previstos no *check list*.

A partir do cálculo do percentual de atendimento aos itens de acessibilidade, as 418 obras avaliadas, sejam de edificação ou de pavimentação, foram classificadas nas mesmas 4 categorias adotadas para classificação dos itens de qualidade: 1 - obra atende entre 75 e 100% dos itens avaliados; 2 - obra atende entre 50 e 74% dos itens avaliados; 3 - obra atende a menos de 50% dos itens avaliados; e 4 - itens avaliados insuficientes para classificação.

No gráfico abaixo se pode observar o grau de atendimento das obras fiscalizadas aos itens de acessibilidade avaliados.

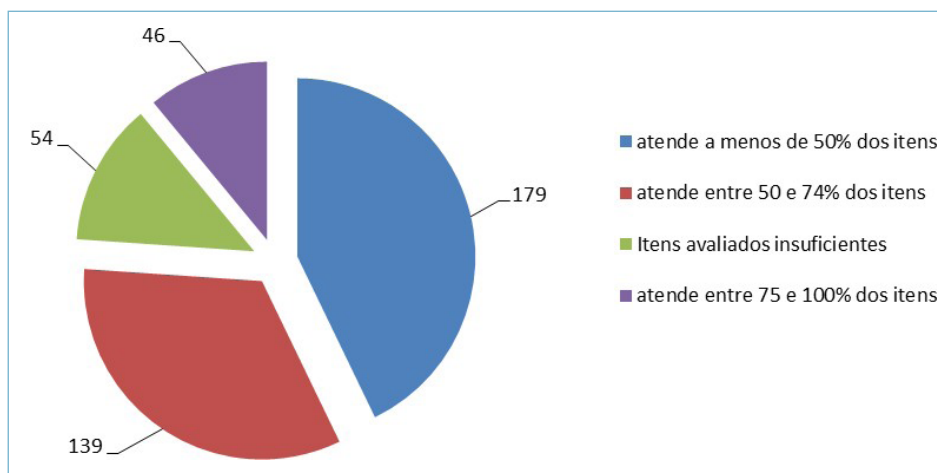


Figura 02 – Obras concluídas classificadas pelo atendimento aos itens de ACESSIBILIDADE

Ao contrário do que foi observado com relação à qualidade, 179 das 418, 43% da amostra, atende a menos da metade dos itens verificados relativos à acessibilidade. Adicionalmente, 139 obras, encontram-se na classificação intermediária em que vários itens verificados não foram atendidos. Em 54 obras visitadas, poucas questões para avaliação da acessibilidade puderam ser aplicadas e, nestes casos, a classificação destas obras em termos de acessibilidade tornou-se inviável.

Somente 46 obras atenderam mais de 75% dos itens de acessibilidade verificados, ou seja, apenas 11% das 418 obras visitadas. Ainda assim, mesmo nas obras em que o atendimento aos itens checados foi de 100%, considerando que a fiscalização voltou-se para alguns aspectos de acessibilidade, não se pode garantir que estas obras são integralmente acessíveis.

5.3. Problemas mais frequentes

A aplicação dos *check lists*, realizada nas 418 obras cuja conclusão foi evidenciada pela fiscalização, permitiu a identificação do grau de ocorrência de vícios construtivos que impactam na qualidade ou de inadequações quanto aos itens de acessibilidade verificados.

5.3.1. Qualidade

Em 45% das obras de edificação fiscalizadas, foram identificadas manchas de umidade ou mofo em paredes e em 37% observaram-se goteiras ou infiltrações aparentes no teto. Comumente estas duas condições ocorrem de forma combinada e na maioria das vezes envolvem defeitos construtivos da cobertura ou deficiências na manutenção das obras. A identificação precisa da origem dos defeitos foge do escopo do presente trabalho ainda que, eventualmente, a causa possa ter sido evidenciada pelo fiscal. Há situações em que a origem das infiltrações relaciona-se a soluções de projeto inadequadas ou de má execução, mas, em alguns casos, a troca de telhas quebradas ou deslocadas ou a limpeza de calhas poderia solucionar estes defeitos.

Outro problema comum nas obras de edificação analisadas refere-se a rachaduras horizontais ou verticais em paredes de alvenaria e sua incidência se deu em 43% das obras. Estas rachaduras podem estar relacionadas a diferentes causas, em sua maioria, problemas executivos. Ou seja, nem todas as rachaduras observadas estão relacionadas a problemas estruturais.

Os problemas relacionados aos aspectos estruturais das edificações fiscalizadas foram os que apresentaram menor percentual de ocorrência, indicando que, do ponto de vista da segurança dos usuários, as edificações avaliadas podem ser consideradas adequadas. Entretanto, as infiltrações verificadas e os problemas com instalações elétricas e hidráulicas indicam que, do ponto de vista da salubridade e do conforto, é significativa a quantidade de edificações que não atendem a padrões desejáveis de qualidade. Esta constatação é especialmente relevante em vista das obras fiscalizadas estarem concluídas há cerca de um ano, ou seja, no início de sua vida útil e do prazo de garantia no caso das obras executadas de forma indireta.

Com relação às obras de pavimentação fiscalizadas, em 30% delas foram identificadas trincas de fadiga e, em 26%, observou-se a formação de panelas. Esta situação, ainda que não ocorra na maioria dos casos, é preocupante em vista do curto espaço de tempo desde a conclusão dos serviços contratados e pode indicar que a vida útil estimada deste tipo de pavimento não corresponde à realidade das vias urbanas avaliadas. A origem desta redução da vida útil do pavimento parece estar relacionada a projetos inadequados (volume de tráfego subestimado, ausência de drenagem, etc.) e falhas da fiscalização durante a execução.

A ocorrência de remendos em 29% das obras vistoriadas reforça a constatação de que a qualidade das obras de pavimentação está aquém do desejável, pois em cerca de um ano após a conclusão destas

obras, em aproximadamente 1/3 (um terço) delas já houve necessidade de manutenção das vias.

5.3.2. Acessibilidade

Identificou-se que as inadequações mais frequentes com relação à acessibilidade em edificações referem-se às áreas externas e às condições dos sanitários. Em 63% das edificações checadas, não existem, no estacionamento, vagas sinalizadas e destinadas a pessoas em cadeira de rodas e, em 44% dos casos não há rota acessível do estacionamento à edificação. A dificuldade com relação à circulação externa às edificações é evidente, pois em 44% das obras visitadas o piso das calçadas era irregular e na metade das edificações não havia rebaixamentos em locais de travessia ou presença de sinalização internacional de acessibilidade.

Com relação aos sanitários, em 53% das edificações o espelho não é inclinado ou rebaixado, em 51% o lavatório não cumpre itens de acessibilidade e em 49% os problemas de acessibilidade se referem às bacias sanitárias. Observou-se ainda, em alguns casos, que os sanitários adaptados eram utilizados como depósito de material de limpeza ou estavam trancados à chave indicando que a garantia de acessibilidade depende tanto de quem planeja e executa a obra quanto dos responsáveis pela forma de utilização dos edifícios públicos.

Das obras de pavimentação verificadas, quase a metade apresenta trechos em que as calçadas têm piso irregular, situação que além de

comprometer a acessibilidade para todos que utilizam a via, gera riscos ao induzir os usuários a dividir a faixa de rolamento com os veículos.

É fato que uma via só pode ser considerada acessível quando em todos os seus trechos estão atendidos os itens necessários à circulação segura a todos os cidadãos, independentemente de limitações de mobilidade ou percepção. No caso das obras de pavimentação verificadas, evidenciou-se que um número muito reduzido de obras poderia ser avaliado como acessível, ainda que muitas o sejam em alguns trechos ou, atendam alguns dos aspectos de acessibilidade verificados.

6. CONCLUSÕES

Antes mesmo de averiguar a condição das obras públicas fiscalizadas, buscou-se verificar a confiabilidade das informações cadastradas no SIM, com relação à conclusão destas obras. Identificou-se que, embora 5% delas não estivessem concluídas no momento da fiscalização, a maior parte das obras cadastradas como concluídas corresponde, de fato, a obras nesta situação.

Ao avaliar a utilização, a qualidade e a acessibilidade destas obras públicas concluídas, o presente projeto delineou um cenário da efetividade dos investimentos realizados pelos Municípios paranaenses em 2012.

A utilização da obra é condição imprescindível para sua efetividade. Por sua vez, para que uma obra seja utilizada, deve atender a uma demanda real. Uma obra cuja execução é desnecessária, apartada das prioridades de governo, independente de sua condição de qualidade e acessibilidade, não pode ser considerada eficiente. Neste trabalho, constatou-se que, apesar de a maioria das obras concluídas fiscalizadas estar em uso, 24 obras, um ano depois da conclusão, ainda não estão em funcionamento e 4 tem uso parcial. Destaque-

se que as situações de maior gravidade que foram identificadas na fiscalização foram 3 obras que, além de não estarem em uso, encontram-se depredadas e, para serem utilizadas, necessitam de novos investimentos a fim de que os danos sofridos sejam reparados e elas estejam em condições de uso.

Em relação à qualidade das obras públicas municipais, ainda que quase 20% das obras avaliadas fiquem aquém do esperado, a maior parte apresenta boa qualidade. A carência de fiscalização da execução da obra é provavelmente uma das principais razões para o comprometimento da qualidade das obras.

Quando se trata de acessibilidade, a maior parte das obras públicas municipais não viabiliza adequadamente a todos os cidadãos, independentemente de limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura dos ambientes construídos. É bom lembrar que do ponto de vista do usuário não basta que alguns itens de acessibilidade estejam adequados e outros não.

É perceptível que os profissionais envolvidos no planejamento e execução das obras públicas ainda não incorporam conceitos básicos de acessibilidade no desenvolvimento de projetos e obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
NORMAS TÉCNICAS. **Norma
Brasileira (NBR) 9050.**



Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 25 nov. 2013.

IBGE: banco de dados. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

MOTTA, C. A. P. Qualidade das obras públicas em função da interpretação e prática dos fundamentos da lei 8.666/93 e da legislação correlata. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, X, 2005, Recife. Anais... Recife: SINAOP, 2005.

Temática
OBRAS RODOVIÁRIAS

XV Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Vitória - ES - 2013

NECESSIDADE DE UM NOVO PARADIGMA PARA MANUTENÇÃO DE RODOVIAS PAVIMENTADAS

Paulo Ricardo Rodrigues Pinto/TCE-RS
prrp@tce.rs.gov.br

Rafael Minuscoli Stolfo/TCE-RS
stolfo@tce.rs.gov.br

RESUMO

Apresenta-se uma discussão conceitual relacionada aos denominados Contratos CREMA e apresenta-se alternativa a essa abordagem. Demonstra-se que as contratações integradas de restauração e manutenção integradas sob um mesmo contrato, em que pese serem eficazes e efetivas, não são necessariamente as mais eficientes e econômicas. A anacronicidade dos projetos de engenharia e das soluções de intervenção (incapazes de acompanhar a deterioração natural dos pavimentos submetidos ao tráfego), a restrição à criatividade da iniciativa privada (decorrente da contratação baseada em projetos), o fato de os contratos baseados em preço unitário exigirem fiscalização suficiente (para medir as quantias exatas executadas) e o fato de os contratos que esperam a rodovia ruir para intervir serem mais caros do que outras abordagens disponíveis e reconhecidas pela literatura, são alguns dos argumentos apresentados. Propõe-se que, cotejadas as vantagens e desvantagens das diversas abordagens para a contratação da manutenção de rodovias, há que se avaliar, de forma imperiosa e na medida do possível, a possibilidade de se migrar do processo de contratação baseado em conservação permanente e restaurações pontuais robustas para um modelo onde a conservação permanente seja mantida, mas as intervenções sejam mais frequentes e menos robustas.

Palavras-chave: Contratos CREMA, Conservação, Restauração e Manutenção Rodoviária

1. INTRODUÇÃO

Os Acórdão 2730/2009 TCU-Plenário (tratando do Programa PIR IV do DNIT) e Acórdão 3260/2011 TCU-Plenário (tratando do Programa CREMA DNIT 2ªEtapa) lançaram uma pá de cal nas duas principais abordagens para a manutenção de rodovias pavimentadas. Não se trata simplesmente da obsolescência dos modelos (a abordagem baseada em contratos de restauração e manutenção ou CREMA, mostrou-se ser tanto efetiva quanto eficaz), mas da

necessidade de se evoluir para uma abordagem tanto efetiva quanto eficaz e também econômica e eficiente.

O ponto de partida para argumentação é o processo de degradação dos pavimentos que segue em sua marcha inexorável de deterioração enquanto os levantamentos, projetos e contratação das obras ocorrem. Além dessa, os pressupostos legais envolvidos na contratação de obras, notadamente a Lei Federal nº 8.666/93, impõem a obrigatoriedade de assegurar isonomia entre os participantes (antes, durante e depois das fases de licitação e execução), de as condições originalmente pactuadas serem mantidas ao longo de todo o contrato e a estrita vinculação ao instrumento convocatório.

Não são somente os pressupostos legais. Há as questões econômico-financeiras, há a anacronicidade intrínseca dos projetos de engenharia para manutenção de rodovias, há o dilema decorrente da empreitada por preço unitário (onde se paga por unidade executada) e a criação de oportunidades para a criatividade privada no que se refere à alteração dos projetos de engenharia básicos ou executivos submetidos à licitação. E, não menos importante, há a obrigatória alocação de fiscalização suficiente para medir as quantidades envolvidas nas empreitadas.

2. A MANUTENÇÃO DE RODOVIAS PAVIMENTADAS

No âmbito deste documento, o termo “manutenção” assume aspecto amplo, estendendo-se desde a simples conserva rotineira até a reconstrução completa dos pavimentos rodoviários. A opção faz-se necessária dada multiplicidade de designações apresentadas pela literatura consultada (mormente a literatura disponibilizada pelo DNIT). Vale referir a conservação (envolvendo a conserva rotineira, leve, média e pesada), as intervenções de revitalização, recuperação e restauração (tratadas como leve, média e pesada) e as reconstruções (parciais e totais).

No mundo real, uma **conserva pesada** (aplicação de uma lama asfáltica ou de micro concreto, responsiva à proliferação de trincas interligadas) se confunde com a **recuperação leve** (aplicação de uma lama asfáltica ou de micro concreto para recuperar o revestimento desgastado e ou bastante oxidado). Têm-se a **recuperação leve** (reperfilagem com massa fina delgada, para combater a reflexão de trincas) que se confunde com **revitalização** (reperfilagem com massa fina delgada para reduzir a irregularidade longitudinal ou IRI). E tem-se a **restauração pesada** (remoção e recomposição da camada de base, imprimação e revestimento, para estender a vida de serviço do pavimento) que se assemelha à **reconstrução parcial** (remoção e recomposição da camada de base, imprimação e revestimento) para sanar o trincamento em bloco com erosão. Apenas para citar algumas.

A simples designação de **manutenção** tem por objetivo trazer simplicidade, ao passo que será tratado de forma específica quando envolver atividade específica: aplicação de lama asfáltica e ou microconcreto; reperfilagem; recapeamento de 3, 4, 5, 6, ...cm; fresagem seguida de recomposição, reconstrução parcial (base) ou total (sub-leito, sub-base e base), entre outros.

3. BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A DETERIORAÇÃO DE PAVIMENTOS

Estudos conduzidos durante o AASHO Road Test, nos Estados Unidos

da América, revelaram que um pavimento rodoviário comporta-se de forma similar à figura que segue¹, tão logo a rodovia é liberada ao tráfego. A Figura 1 ilustra a evolução de um dos indicadores da **capacidade de a rodovia servir ao tráfego**² ou conceitualmente a “**serventia**” (CAREY JR e IRICK, 1962).

O tempo decorrido ou as solicitações de tráfego estão representados no eixo horizontal. A condição de serventia da rodovia é apresentada no eixo vertical esquerdo, variando entre cinco (condição de trafegabilidade ótima) e zero (praticamente intransitável³). As intervenções de referência para manutenção e seus custos estimados⁴ são apresentadas no lado direito da figura.

Um detalhe que não deve passar despercebido: o ponto “A” representa a perda 30% da capacidade de a rodovia servir ao tráfego (de 4,5 para 3 no eixo vertical esquerdo) nos primeiros 50% da vida de serviço (7,5 anos, eixo horizontal); e o ponto “B” representa a perda de 50% da serventia (de 3 para 1) em menos de quatro anos (do 7,5 ao 11,5). Então, intervir em “A” (na ordem de US\$ 30mil/km ou R\$ 100mil/km) é mais eficiente e econômico do que intervir em “B” (US\$ 115mil/km, R\$ 400mil/km ou 4vezes mais).

A descrição do processo de deterioração se faz necessário para o entendimento da questão da anacronicidade intrínseca e problema insanável relacionado ao desenvolvimento dos projetos de engenharia para manutenção de rodovias.

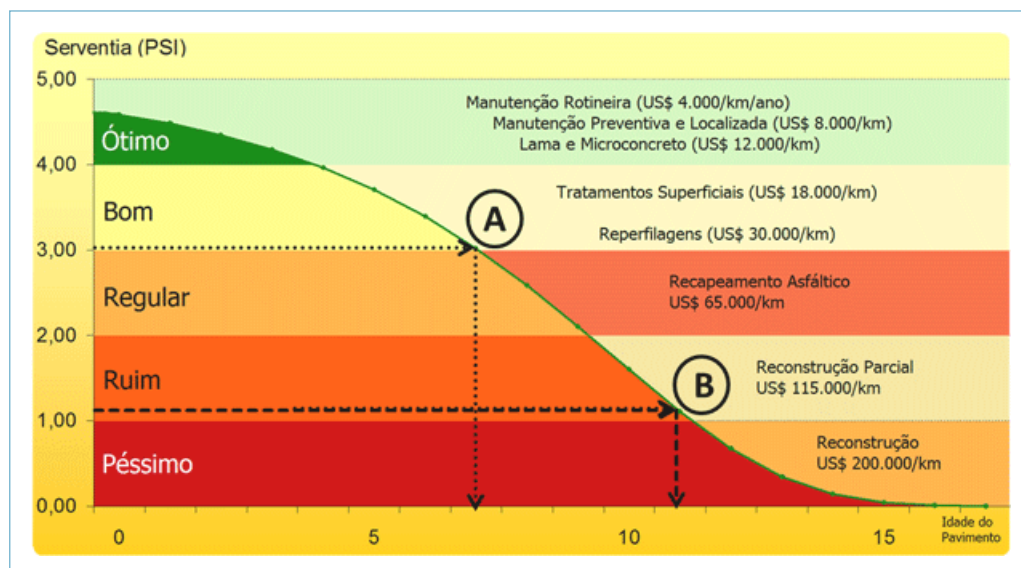


Figura 1 – Ilustração do processo de deterioração de pavimentos

¹Para construção da figura, foi utilizado um modelo consistente de deterioração, baseado nos modelos do Banco Mundial e AASHTO, para um tráfego de 1500 veículos e pavimento constituído de CBUQ (5cm), Base Brita Graduada (15cm) e Sub-base Brita Graduada (15cm). A vida de serviço prevista é de 15 anos.

²Há diversos modelos conceituais cujo objetivo é representar e ou reduzir o estado da rodovia ou condição de trafegabilidade a um indicador calculado em função da extensão e gravidade das condições/defeitos verificados. Entre outros, têm-se o Índice de Gravidade Global (IGG/DNIT), Paviment Condition Rate (PCR/FHWA), o Present Serviceability Index (PSI/AASHTO), entre outros.

³De fato, a condição de serventia não chegaria a zero seja porque a rodovia seria abandonada pelo tráfego antes e também porque sempre que resta algum ponto não totalmente deteriorado. No final da vida de serviço (Serventia < 1, no eixo vertical), a velocidade da deterioração reduz: há tantos buracos que o tráfego busca outras opções.

⁴A relação entre os custos está consistente, ainda que seja possível que os preços variem em função da variação do preço dos insumos e da largura das faixas de rolamento e a relação cambial (R\$3,50/US\$ à época).

4. BREVE APANHADO HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO CONCEITO CREMA

O desenvolvimento de programas do tipo CREMA ofereceu oportunidade de se entender mais profundamente a lógica de encaminhamento das intervenções. Ofereceu igualmente a oportunidade de vislumbrar que contratos de restauração e manutenção integradas (ou CREMA) não se configuraram, de forma alguma, uma novidade propriamente dita.

É possível inferir que o CREMA esteja a ressuscitar um modelo largamente utilizado nos países praticantes da abordagem estadunidense de manutenção (qual seja, o modelo denominado *run-to- fail*, ou seja, deixar deteriorar para restaurar), conforme CIGOLINI et al. (2009).

Em breves palavras. Nos idos da década de 60 até 74 a malha rodoviária brasileira desenvolvia-se turbinada pelo extinto Fundo Rodoviário Nacional (1948)⁵ que despejava anualmente milhões em recursos financeiros para a implantação, conservação e restauração de rodovias. O Brasil importava normas e projetos estadunidenses: projeto geométrico de rodovias (como por exemplo o “A Policy on the Geometric Design of Highways and Streets”), capacidade de rodovias (FHWA - “Highway Capacity Manual”), entre outros. Diante da abundância de recursos financeiros, as rodovias eram recepcionadas por contratos de conservação tão logo eram inauguradas.

Não havendo restrições orçamentárias significativas, os engenheiros aguardavam (*“run-to- fail”*) que a rodovia começasse a apresentar sinais de deterioração (*“fail”*) para solicitar à “Sede” a alocação de recursos para recuperação do segmento deteriorado – antes que os buracos e panelas comesçassem a causar desconforto. Vale referir que o número de empresas no setor não era tão elevado e todas se encontravam mobilizadas na sua principal área de atuação (implantação, restauração ou conservação).

Dois eventos, quase simultâneos, converteram esse modelo de sucesso em verdadeiro pesadelo para os engenheiros rodoviários e para as próprias rodovias: a crise do petróleo (1974, com reflexos até 1980) e a extinção do Fundo Rodoviário Nacional (1988). Com o primeiro evento, os recursos financeiros destinados à implantação, conservação e restauração de rodovias sofreram drástica redução e minguaram; com o segundo evento, os recursos se esgotaram. O setor entrou em crise e passou a depender quase exclusivamente dos recursos aportados por organismos financeiros internacionais para subsistir.

A partir do momento em que os recursos começaram a se tornar um pouco mais abundantes (especialmente por conta dos financiamentos internacionais), o conceito que se buscou resgatar não podia ser outro senão aquele “modelo de sucesso” que o setor rodoviário conhecia muito bem. A novidade estava no fato de fundirem atividades de conservação e restauração sob um mesmo contrato. As abordagens baseadas em contratos do tipo CREMA nada mais são do que estruturação, financiada com recursos internacionais, da abordagem largamente conhecida

⁵ Criado pelo Decreto-Lei nº 8.463 (27/12/1945), com recursos do Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos (IULCLG), da Taxa Rodoviária Única (TRU) e do Imposto sobre Serviços de Transportes (IST). Entre 1956 a 1980, representou algo como 1,4% do PIB brasileiro. Em 25 anos, a malha pavimentada nacional foi multiplicada em mais de 17 vezes, crescendo a taxas médias de 12% ao ano.

no setor. Seguindo esse raciocínio, o “sonho de consumo” da maior parte dos departamentos rodoviários decorre do resgate da abordagem deixar a rodovia deteriorar até o ponto de restaurar.

A abordagem é reconhecidamente eficaz (oferece bons resultados) e é efetiva (resolve o problema), mas nem por isso é a abordagem mais eficiente (que faz mais com menos) ou econômica (oferece o menor custo global), conforme ESSE e RODRIGUES (2003).

Ironicamente (e quem viveu a época do milagre rodoviário deve lembrar bem), o modelo ideal de manutenção para os engenheiros rodoviários brasileiros era o modelo francês de manutenção rodoviária, ou seja, aquele modelo que não permitia a rodovia entrar em processo de ruptura porque aplicava pequenas intervenções de preservação do pavimento ao longo dos segmentos (contínuo) durante todo o tempo (permanente). Essa abordagem (igualmente eficaz e efetiva) é mais eficiente e mais econômica que a abordagem em discussão; essa abordagem é conhecida como gerenciamento da manutenção (DHILLON, 2006 e MARQUÉZ, 2007).

5. ANACRONICIDADE DAS SOLUÇÕES DE INTERVENÇÃO

O cenário das licitações baseadas em projeto (básico e ou executivo) de engenharia e das contratações baseadas em empreitada (por preço unitário ou global) encontra um problema insanável sob a lógica técnica e vícios de origem no caso concreto: a defasagem entre as soluções de intervenções trazidas pelos projetos de engenharia licitados e as reais necessidades de intervenções de manutenção demandadas pelas rodovias no momento da execução.

O passo-a-passo do problema. O “gatilho” teórico para início do processo de recuperação de uma rodovia seria o **surgimento das primeiras trincas**

até o aparecimento dos primeiros buracos, ou algumas desagregações no revestimento, entre outros (representado por P0 na Figura 2). São as condições iniciais necessárias para a agência começar a se movimentar (PATERSON, 1987). Convenhamos que não parece razoável uma agência rodoviária começar a se movimentar enquanto a rodovia sequer apresenta trincamento.

Tal condição “gatilho” seria o ponto de partida para o início dos estudos técnicos. Ou seja, a fase de aglutinação dos segmentos ou trechos rodoviários selecionados para receberem intervenções de manutenção e do encaminhamento para a **fase de contratação da elaboração dos projetos**. O momento da contratação da empresa de engenharia consultiva para realização do levantamento das rodovias elencadas pela agência é identificado como P1 na Figura 2. Tanto mais demorado o processo licitatório da consultora tanto mais distante da condição “gatilho” a rodovia estará;

Uma vez que a empresa de engenharia consultiva está contratada, tem início o **processo de levantamento das condições das rodovias**, o diagnóstico dos defeitos, o estudo das possíveis alternativas de intervenção e a preparação dos projetos de engenharia (os projetos que serão submetidos à licitação para contratação das obras). É muito provável que o projeto de engenharia desenvolvido nesta fase possa contemplar as intervenções “necessárias e suficientes” para atender as necessidades de manutenção da rodovia porque se encontra muito próximo ao momento dos levantamentos, refletindo as condições verificadas.

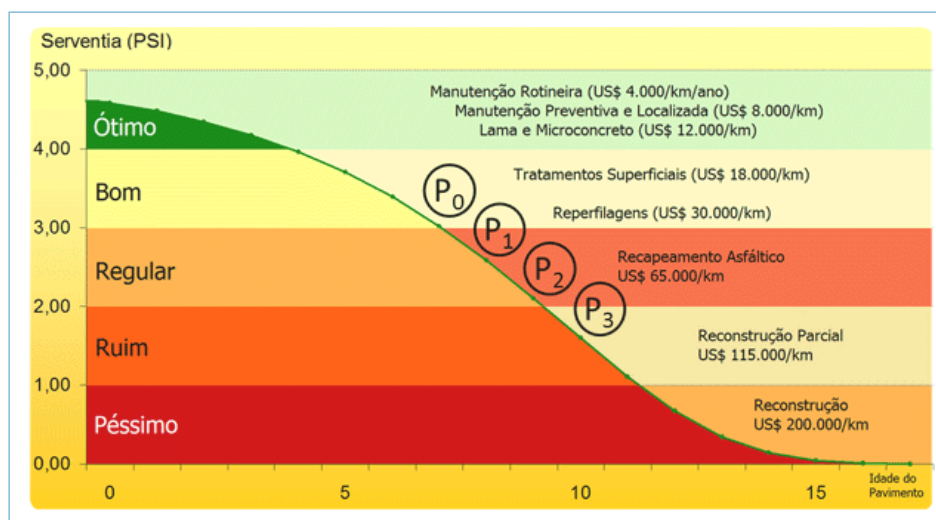


Figura 2 – Ilustração dos diversos momentos no processo de manutenção

O **processo licitatório para contratação das obras** não poderá ser iniciado sem que os projetos de engenharia estejam concluídos, entregues pela consultora e aprovados pela autoridade competente⁶. Desde que o orçamento global esteja adequado às disponibilidades do Tesouro do Estado, passa-se ao processo licitatório que culminará na execução das intervenções de manutenção (P2 na Figura 2).

Se tudo correr conforme o planejado, a agência estará em posse dos projetos de engenharia e orçamentos, já considerando as restrições orçamentárias, num período de um ou dois anos (P3 na Figura 2). As intervenções, tal qual preconizadas nos projetos de engenharia submetidos à licitação terão início tão logo esteja concluída a fase de licitação e contratação das obras.

Uma lacuna, contudo, remanescerá insolúvel: a diferença entre as condições da rodovia verificadas à época dos levantamentos (P1 na Figura 2) e o início efetivo das obras (P3).

Importa perceber que as intervenções de manutenção demandadas pelas rodovias serão bem superiores àquelas consignadas nos projetos (porque os projetos estão fundados em levantamentos muito mais antigos). Daí, os valores demandados pelas rodovias contemplando as reais necessidades de manutenção serão muito superiores aos previstos no projeto de engenharia e consignados em contrato.

6. AS RESTRIÇÕES ASSOCIADAS AO PROJETO ENGENHARIA LICITADO

O processo de contratação de obras e serviços de engenharia consagrada na legislação brasileira funda-se na igualdade de condições entre os participantes, na estrita vinculação ao

⁶ Lei Federal nº 8.666/93, Art. 7º [...] § 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando: I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório; II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários [...]. (Grifou-se)

instrumento convocatório e na seleção da proposta mais vantajosa para a administração⁷. As condições de contratação estabelecidas nos documentos licitatórios precisam ser mantidas durante todo o contrato⁸.

As condições estabelecidas nos documentos licitatórios (projeto de engenharia, intervenções, condições de execução, especificações, orçamentos, etc.) levados à licitação tornam-se referência para a elaboração e para a apresentação da proposta. A Administração não pode permitir a alteração desse projeto referencial ao longo da fase de execução⁹, sob o risco de descaracterizar o próprio certame. A lógica é simples: alteradas as soluções de intervenção, quem garante que o vencedor do certame não seria outro e esse teria oferecido proposta mais vantajosa.

Por exemplo: o projeto de engenharia submetido à licitação considerou a **reconstrução** para os segmentos muito deteriorados e indicou-se a **fresagem seguida de recomposição** para os locais onde o revestimento encontrava-se igualmente deteriorado mas não ao ponto de ser reconstruído. Contudo, depois de celebrado o contrato, a contratada demonstra à Administração ser muito mais “econômico” (na ordem de 30% mais barato que o preço proposto) substituir todas as reconstruções e as fresagens e recomposições por **reciclagem do pavimento a frio**.

Ora, alterar o projeto de engenharia em fase de execução afronta à legislação vigente porque atenta contra a igualdade de condições entre os participantes e contra a vinculação ao instrumento convocatório que selecionou a proposta mais vantajosa entre aquelas que se ofereciam para executar “reconstrução” e “fresagem e recomposição”. Empresas cuja vantagem competitiva é a execução de fresagem a frio (consideradas especialistas no setor) costumam não dispor de equipamentos de reconstrução e, portanto, não participam de licitações.

Entretanto, alteradas as soluções de intervenção não há como garantir que o vencedor do certame não seria outro e esse teria oferecido proposta mais vantajosa. Por outro lado, prescrever reciclagem a frio na licitação poderia vir a ser entendido como uma restrição indevida ao competitivo desde que nem todas as empresas dispõem de capacidade técnica e operacional para realização de tal serviço. Como sair do dilema?

No âmbito de programas financiados com recursos internacionais, existe essa flexibilidade para alterar projetos de forma a melhor adequá-los aos objetivos – especialmente quando tais alterações são toleradas pelo organismo financiador com as denominadas propostas alternativas. Entretanto, sob a Lei Federal nº 8.666/93, tal readaptação encontra inúmeros obstáculos legais e envolve risco para o Administrador. O contrato, e por extensão o projeto de engenharia, deverá ser executado fielmente pelas partes¹⁰, reservando-se ao projeto executivo, tão somente, a confirmação das premissas e o detalhamento do projeto licitado.

⁷ Art. 3º da Lei Federal nº 8.666/93.

⁸ Art. 41. A Administração não pode descumprir as normas e condições do edital, ao qual se acha estritamente vinculada. (Grifou-se)

⁹ Súmula TCU nº 261: Em licitações de obras e serviços de engenharia, é necessária a elaboração de projeto básico adequado e atualizado, assim considerado aquele aprovado com todos os elementos descritos no art. 6º, inciso IX, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, constituindo prática ilegal a revisão de projeto básico ou a elaboração de projeto executivo que transfigurem o objeto originalmente contratado em outro de natureza e propósito diversos. (Grifou-se)

¹⁰ Art. 66 da Lei Federal nº 8.666/93.

7. A EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO EXIGE FISCALIZAÇÃO SUFICIENTE

Além das questões anteriores, tem-se que a empreitada por preço unitário para obras de manutenção de rodovias exige aporte de fiscalização suficiente, o que nem sempre é conseguido pelos órgãos rodoviários.

Isso porque, na execução sob o regime de empreitada por preço unitário, como o próprio nome diz, contrata-se a execução da obra ou do **serviço por preço certo de unidades determinadas**¹¹. Significa dizer que cabe ao engenheiro fiscal atestar o valor exato que a administração deve pagar ao credor. Em se tratando de empreitada por preço unitário, a **importância exata a pagar**¹², decorrente da multiplicação da quantidade executada pelo preço unitário contratado, impõe fiscalização verificar e atestar **as quantidades exatas** que foram executadas. Nas empreitadas por preço global¹³ tem-se alguma flexibilidade (não na fiscalização, mas na medição) porque a unidade de medida são as parcelas ou etapas da obra concluída.

A premissa de programas do tipo CREMA é remunerar a manutenção com base em mensalidades ou mesadas, e remunerar as obras de restauração e ou reconstrução com base em **preços unitários por quilômetro executado e aprovado** pela fiscalização. Vale notar que se está num meio termo entre as empreitadas por preço unitário e por preço global.

Tomando o mesmo exemplo da reconstrução e fresagem e recomposição. Imagine-se o orçamento foi elaborado para uma estrutura hipotética (5cm de revestimento + 15cm de base de brita graduada + 15cm de sub-base de brita graduada). Contudo, a estrutura do pavimento verificada em fase de execução era 2,5cm de TSD + 22cm de base. A execução realizou uma coisa e a medição deve refletir a **importância exata a pagar**, conforme o dispositivo legal.

Cabe à fiscalização, então, apurar a **quantidade exata executada** em cada trecho contratado, ou seja, a fiscalização deve “recompor” a composição de preços unitários de maneira a remunerar o fornecedor por aquilo que ele efetivamente executou. Por oportuno, somente um servidor público investido nas funções de agente de Estado terá autoridade e legitimidade para promover a liquidação dessa despesa. Daí, o dever de a administração mobilizar um conjunto de servidores em número suficiente para atestar os serviços executados e os encaminhar à liquidação.

8. O CUSTO FINANCEIRO DOS PROGRAMAS CREMA

Nos contratos tipo CREMA¹⁴, há alguns tipos de intervenções básicas¹⁵: intervenções de reconstrução ou restauração (denominada intervenção robusta), de revitalização, reabilitação

¹¹ Art. 6º, inciso VIII, alínea b, da Lei Federal nº 8.666/93.

¹² Art. 63 da Lei 4.320/64.

¹³ Art. 6º, inciso VIII, alínea a, da Lei Federal nº 8.666/93

¹⁴ A legislação brasileira limita a cinco anos os contratos para prestação de serviços continuados (como é o caso da manutenção de rodovias). A vida de serviço da intervenção, neste caso, costuma ser estendida por cautela por mais dois anos além do final do contrato.

¹⁵ As intervenções são citadas apenas como referência singela, visto que cada programa adota designações próprias dentre as diversas possibilidades e finalidades, segundo a distribuição do tráfego, ainda que, de forma ampla, se aproximem do conceito geral.

ou recuperação (denominada intervenção média) e de conservação (dita manutenção ou intervenção leve).

Conceitualmente, uma intervenção no âmbito do CREMA deve atender a dois requisitos: ser “suficiente” para trazer a rodovia a uma condição de trafegabilidade ótima ou muito boa e ser “necessárias” para estender a vida de serviço para além do período contratado (exceto se há outra intervenção prevista antes do encerramento do contrato, uma restauração seguida de revitalização, por exemplo). Conceitualmente, também, não há intervenções de recuperação, revitalização, restauração ou reconstrução no último ano do contrato¹⁶. O contratado, entretanto, remanesce responsável pela conservação rodoviária dos trechos durante todo o contrato¹⁷. Dito isso, duas ineficiências se sobressaem nesse processo¹⁸:

1) essa intervenção inicial robusta (reconstrução ou restauração) deve ser de tal magnitude que consiga estender a vida de serviço para além do período do contrato (salvo se houver uma intervenção intermediária de recuperação, reabilitação ou revitalização prevista para o 2º, 3º ou 4º ano), de forma que, por definição, sempre remanescerá um saldo em vida restante (porque não se consegue e nem é desejável projetar uma intervenção cuja vida de serviço se encerra exatamente ao final do período de contrato)¹⁹. Tanto maior a vida restante da intervenção, maior o saldo financeiro em termos de vida restante ao final do período de contrato. Em síntese: há que se fazer um aporte financeiro significativo (em termos de intervenção robusta) nos primeiros anos do contrato para que remanesça um saldo financeiro (em termos de vida restante) ao final dos contratos;

2) essa intervenção inicial deve atender ao período de contrato (via de regra de cinco anos) e mais, aproximadamente, dois anos. Não é razoável, sob essa lógica, estender a vida de serviço para além de sete anos porque demandaria elevado aporte inicial e remanesceria um saldo financeiro decorrente do excedente em vida restante. Não é razoável, também, pensar em intervenções menos robustas porque o contratado bem poderia alegar a insuficiência da solução para atender aos indicadores de desempenho. Em síntese, a vida de serviço das intervenções é definida pelo período de contrato e não pela intervenção mais viável ou rentável²⁰.

¹⁶ Esse período foi estendido no CREMA DNIT 2ª Etapa, conforme segue: “As licitantes deverão observar que todas as obras previstas no contrato deverão ser finalizadas até o término do 3º ano de contrato, permanecendo nos 2 (dois) anos restantes apenas as atividades/serviços de manutenção.” (grifou-se) Editais 0173/12-16 e 0172/12-16, obtidos em http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_0173_12-16_0.pdf e http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_0172_12-16_0.pdf, acessados em 23/10/2012 14:15.

¹⁷ O contratado fica responsável pela conservação das rodovias durante todo o período de contrato segundo a lógica de “fazer bem feito”, ficando assim obrigado a empenhar seus esforços para executar com qualidade para não ser obrigado a refazer às suas custas aquilo pelo qual já foi remunerado e que deveria durar bastante.

¹⁸ Para uma crítica mais aprofundada dos Contratos CREMA recomenda-se a leitura do Acórdão 3.260/2011, disponível em http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20111214/AC_3260_54_11_P.doc.

¹⁹ O CREMA DNIT 2ª Etapa considera a condição que segue, conforme Editais 0173/12-16 e 0172/12-16: “Além da garantia definida no Art. 618 do Código Civil, Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002, a Contratada deverá garantir plenas condições de qualidade e durabilidade dos trabalhos executados nos prazos definidos na Instrução de Serviço nº 05, de 09 de dezembro de 2005, que estabelece soluções de restauração com vida útil de 10 (dez) anos”. (grifou-se)

²⁰ “Considerando que os projetos, por questões de ordem técnico-econômica, apresentam ciclo de vida de oito a dez anos (DNIT. 2005. pág. 314), contratos tradicionais, com duração máxima permitida por lei de cinco anos, raramente levam a procedimentos otimizados. Além disso, a falta de recursos orçamentários disponíveis pode impedir essa atuação tempestiva necessária”, Colares (2011).

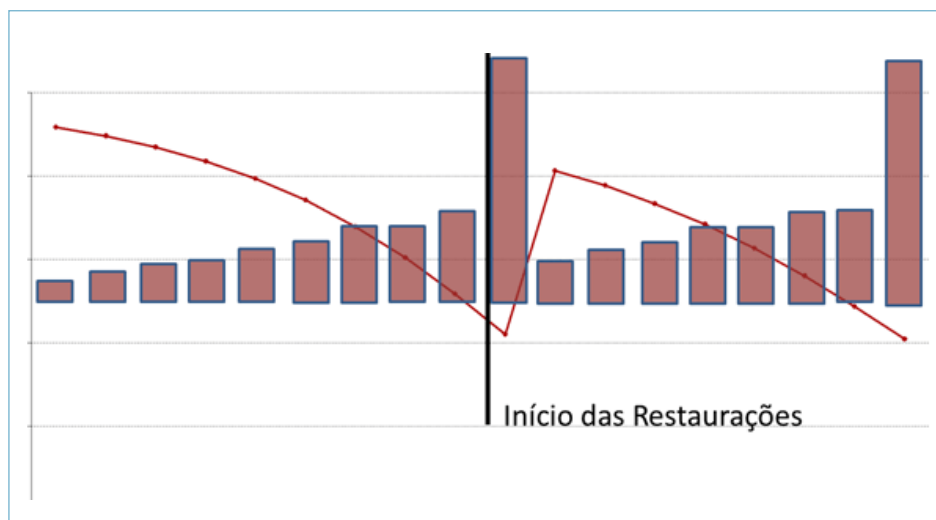


Figura 3 – Esquema tradicional de intervenções de manutenção

Vale reforçar, a curva dente de serra apresentada na Figura 3 e modelo almejado pela maior parte dos departamentos de estradas de rodagem (DERs) configura-se uma das estratégias mais caras, porque:

- a decisão de aguardar a rodovia deteriorar impõe a necessidade de aplicar uma intervenção mais robusta e, portanto, mais cara;
- enquanto a tal intervenção robusta não chega, as intervenções de manutenção não param de encarecer;
- intervenções mais robustas exigem aporte financeiro mais significativo num espaço de tempo restrito, demandando da agência rodoviária ir ao mercado buscar financiamento e arcar com o custo adicional do dinheiro de terceiro;
- a decisão de aguardar a rodovia alcançar avançado grau de deterioração gera um efeito colateral decorrente da perda da capacidade estrutural do pavimento (notadamente da infiltração de água por entre as trincas, perda de finos, entre outros);
- o fato de manter o tráfego sobre a rodovia deteriorada encarece aquele custo que é suportado pelos usuários (custo de operação de veículo + custo de tempo de viagem + custo de acidentes), que tem crescimento exponencial associado com a piora das condições.

Finalmente, estudos conduzidos pela administração nacional de rodovias americanas (o Federal Highway Administration – FHWA), conforme PESHKIN et al. (2004), FHWA (2002) e WALLS e SMITH (1998), demonstraram que as abordagens de manutenção baseadas na modelagem run-to-fail só não são mais caras do que as demais estratégias de manutenção de rodovias (e, portanto, das estratégias menos eficientes) do que o processo de deixar as rodovias deteriorarem até o limite da ruína, ou seja, degradarem bem além do ponto ótimo de restauração.

Para alcançar tal conclusão, o FHWA trabalhou com a análise dos custos ao longo do ciclo de vida (*life-cycle cost analysis ou LCCA*) e com o custo total do transporte (CTT = CImp + CMan + CVOC + CTViag + CAc) ao longo do tempo, composto pelos custos de implantação

(CImp), de manutenção e operação da via (CMan), de manutenção e operação dos veículos (CVOC), do tempo de viagem (CTViag) e dos acidentes (CAc), para as diversas estratégias de intervenção testadas.

9. A ALTERNATIVA PROPOSTA

Uma primeira observação relativa à alternativa proposta se faz necessária. Diz respeito ao momento de intervir e ao tamanho da intervenção. Tanto mais atrasa a manutenção, maior a solução de intervenção necessária para reestabelecer a condição de trafegabilidade e, por conseguinte, mais cara será a solução de intervenção, conforme ilustrado na Figura 4.

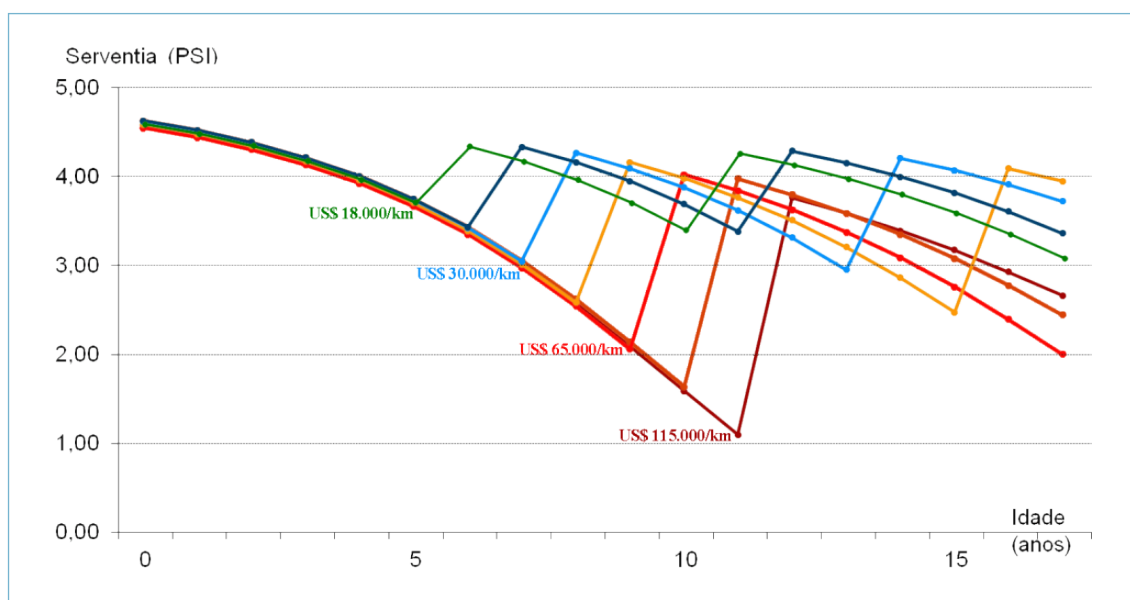


Figura 4 – Diversas alternativas de intervenções de manutenção

Os mesmos estudos conduzidos pelo FHWA demonstraram que, sob o ponto de vista da análise econômica e financeira dos custos ao longo do ciclo de vida, a preferência deve ser dada àquelas intervenções que consigam trazer a rodovia para condições razoáveis de trafegabilidade envolvendo os menores custos financeiros. Daí que, os modelos baseados em gerenciamento da manutenção (ou “Maintenance Management”), conforme BEN-DAYA et al. (2009), atuando de forma contínua (ao longo de todo o patrimônio a ser preservado), consistente (resolvendo o problema) e permanente (durante todo o tempo), conseguem prevenir tempestivamente e mesmo reduzir os problemas da deterioração.

A abordagem baseada em gerenciamento da manutenção, por atuar de forma preditiva e preventiva, minimizam as intervenções de natureza corretiva, reduzindo significativamente a necessidade de intervenções de recuperação e restauração (mais caras) e o custo geral da manutenção. Atentas ao gerenciamento da manutenção, as empresas buscam alternativas técnicas e financeiramente mais viáveis e igualmente capazes de resolver os problemas, prestando-se como uma excelente oportunidade à iniciativa privada e ao empreendedorismo.

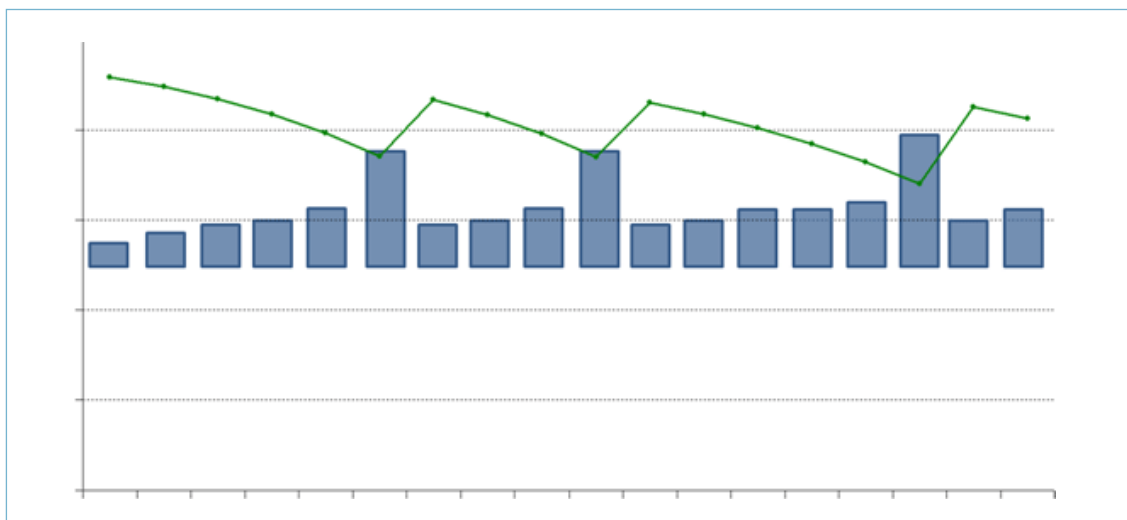


Figura 5 – Esquema básico para a preservação de rodovias

Pela própria forma de atuar (minimizando os custos da manutenção, antecipando-se aos problemas maiores e conferindo maior confiabilidade ao processo), produz, comparativamente a outra abordagem, a sobra de recursos financeiros que, de outra forma, seriam utilizados para grandes restaurações. Não por outro motivo, o gerenciamento da manutenção consegue abranger uma quantidade maior de itens de patrimônio a serem preservados. A Figura 5 procura ilustrar esse processo.

Compare-se na Figura 6 as duas situações extremas: a) a situação representada na Figura 3, onde as intervenções visam **restaurar** a condição de serventia do pavimento; e b) a situação representada na Figura 5, onde os custos das intervenções visam **preservar** a condição de serventia do pavimento. A área sombreada destacada na Figura 6 pretende apenas ilustrar a diferença de eficiência entre uma e outra abordagem, ou seja, àquele que espera a deterioração se instalar para recuperar (Figura 3) e àquele que busca evitar que a deterioração avance para intervir (Figura 5).

Ainda, sob a lógica do “cobertor curto”, ao se alocar um montante significativo de recursos para acudir uma rodovia em adiantado estado de deterioração (e que exigem maiores aportes financeiros) deixa-se de acudir outras rodovias que recém adentraram a esse processo (e que exigem menores aportes financeiros). Dessa forma, o cobertor não só é curto, como tende a encurtar cada vez mais, na medida em que as outras rodovias, cada vez mais, adentram no processo crítico.

Dito isso, percebe-se que tal abordagem (realização de levantamentos, elaboração de diagnósticos, desenvolvimento dos projetos de engenharia e estimativas de quantidades, composição dos orçamentos, submissão à contratação e execução das intervenções) não consegue subsistir e nem alcançar a agilidade necessária num prazo razoável no âmbito da Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

De outra parte, a alternativa concessão rodoviária (abordagem que consegue alcançar a agilidade necessária) exige um volume mínimo de veículos para apresentar viabilidade econômica e financeira (já se mencionou que seria na ordem de mais de 4000 veículos dia).

A alternativa remanescente seria a Parceria Público-Privada, abordagem que traz consigo a flexibilidade e agilidade das concessões, mas não dispensa o olhar atento da fiscalização. A Parceria Público-Privada, na forma Administrativa, na qual a Administração repassa valores aos parceiros privados para prestação e fornecimento de serviços (uma concessão sem pedágio), quer parecer, se enquadra perfeitamente no processo.

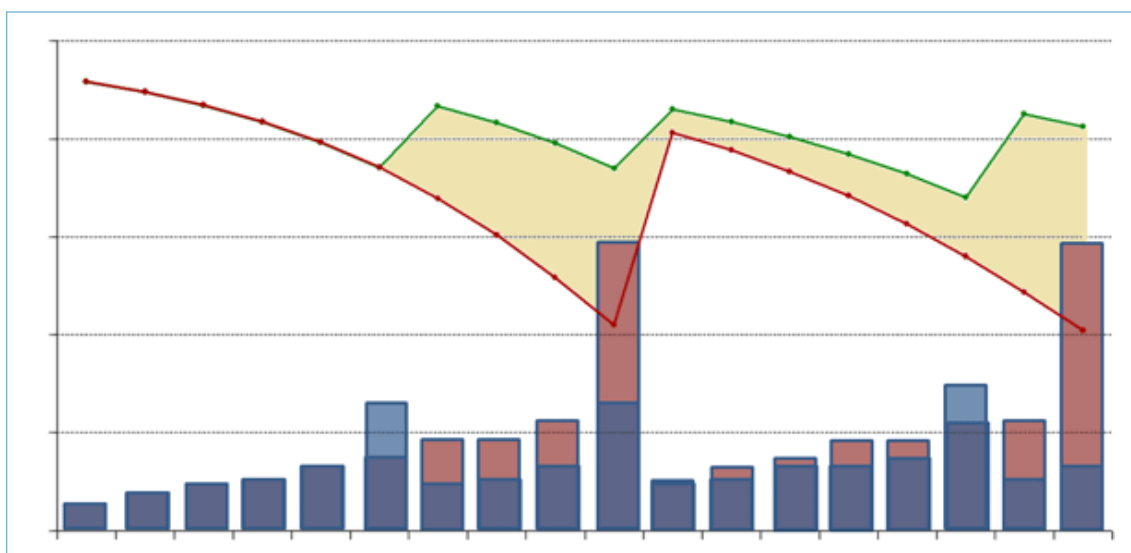


Figura 6 – Comparação entre as duas abordagens

Assim pensando-se, a Administração repassa ao parceiro privado um montante mensal relativo à extensão da malha sob manutenção e ao fluxo de veículos estimado e ou medido enquanto o parceiro privado obriga-se a atingir indicadores de desempenho associados ao conforto, economia e segurança dos usuários.

10. CONCLUSÕES

O documento buscou apresentar, em rápidas pinceladas, uma alternativa possível aos denominados Contratos CREMA, já condenados pelo Tribunal de Contas da União. Procurou-se demonstrar que as contratações baseadas em restauração e manutenção integradas sob um mesmo contrato, em que pese serem eficazes e efetivas, não são necessariamente as mais eficientes e econômicas.

Contribuíram para essa conclusão a anacronicidade das soluções de intervenção (incapazes de acompanhar a deterioração natural dos pavimentos submetidos ao tráfego), a restrição à criatividade da iniciativa privada (decorrente da contratação baseada em projetos), o fato de os contratos baseados em preço unitário exigirem fiscalização suficiente (para medir as quantias exatas executadas) e o fato de os contratos que esperam a rodovia ruir para intervir são mais caros do que outras abordagens disponíveis e reconhecidas pela literatura.

Neste processo, cotejadas as vantagens e desvantagens da contratação de manutenção de rodovias, há que se avaliar, de forma imperiosa e na medida do possível, a possibilidade de se migrar do processo de contratação baseado em conservação permanente e restaurações pontuais

robustas para um modelo onde a conservação permanente seja mantida, mas as intervenções sejam mais frequentes e menos robustas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEN-DAYA, Mohamed; DUFFUAA, Salih O.; RAOUF, Abdul; KNEZEVIC, Jezdimir; AIT-KADI, Daoud. **Handbook of Maintenance Management and Engineering**. London, UK: Springer-Verlag, 2009. 741p.

CAREY JR., W. N.; IRICK, P. E. **The pavement serviceability: performance concept**. Highway Research Board, Bulletin 250. Washington, D.C.: TRB, 1962. 40-58 p.

CIGOLINI, Roberto D.; DESHMUKH, Abhijit V.; FEDELE, Lorenzo; McCOMB, Sara A. **Recent Advances in Maintenance and Infrastructure Management**. London, UK: Springer-Verlag, 2009. 290p.

COLARES, L.G. **Concessão Administrativa: gerenciando a manutenção de rodovias por parâmetros de desempenho**. Brasília, DF: Instituto Serzedello Corrêa, 2011.

DHILLON, Balbir.S. **Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers**. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2006. 214p.

ESSE, Viviane e RODRIGUES, Régis M. **Análise Crítica de Modelos Mecânico-Empíricos para Previsão de Desempenho de Pavimentos Flexíveis com Base nos Experimentos LTPP-FHWA-DATAPAVE 2.0**. São José dos Campos, SP: ITA, 2003. Disponível em <http://www.bibl.ita.br/ixencita/artigos/Infra08.pdf>, acessado em 19/07/2008 11:59.

FHWA. **Life-cycle Cost Analysis Primer**. FHWA IF-02-047. Federal Highway Administration. Office of Asset Management. FHWA: Washington, D.C., 2002 (<http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstmgmt/primer.pdf>, acessado em 28/12/2004 17:36:48)

MARQUÉZ, Adolfo C. **The Maintenance Management Framework: Models and Methods for Complex Systems Maintenance**. Springer Series in Reliability Engineering. London, UK: Springer-Verlag, 2007. 333p.

PATERSON, William D. O. **Road Deterioration and Maintenance Effects – Models for Planning and Management**. The Highway Design and Maintenance Standards Series. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 1987. 454p.

PESHKIN D.G., HOERNER, T.E., ZIMMERMAN, K.A. **Optimal Timing of Pavement Preventive Maintenance Treatment Applications**. NCHRP Report 523. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 2004.

WALLS, J. & SMITH, M.R. **Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design – in search of better investment decisions**. FHWA-SA-98-079. Pavement Division Interim Technical Bulletin. Federal Highway Administration. FHWA: Washington, D.C., 1998 (www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstmgmt/lcca.htm).

XIV Simpósio Nacional de Auditoria de Obras
Públicas - Cuiabá - MT- 2011

AUDITORIA DE QUALIDADE EM OBRAS RODOVIÁRIAS

Adriana Lúcia Preza Borges Pessoa/TCE-MT

preza@tce.mt.gov.br

André Luiz Souza Ramos/TCE-MT

andreram@tce.mt.gov.br

Elci Pessoa Júnior/TCE-PE

elci.junior@terra.com.br

José de Paula Ramos/TCE-MT

(In Memoriam)

Norivaldo Júnior de Santana Salgado/TCE-MT

(In Memoriam)

RESUMO

O presente trabalho retrata uma das atividades desenvolvidas pelas equipes de auditoria da Secretaria de Controle Externo de Obras e Serviços de Engenharia do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso, em conformidade com o Objetivo 01 do Planejamento Estratégico deste Tribunal para o biênio de 2010/2011 – Contribuir para Efetividade das Políticas Públicas (Auditoria de Qualidade das Obras Rodoviárias) e regulamentadas pelo Manual de Procedimentos para Auditoria em Obras Rodoviárias.

Trata-se de auditoria com abordagem específica nos aspectos referentes à qualidade dos serviços executados em obras já entregues à sociedade e que ainda estejam sob o prazo quinquenal de responsabilidade civil dos executores, nos termos do artigo 618 do Código Civil. Nesta modalidade de atuação, a equipe relata todos os defeitos encontrados nas rodovias que sejam incompatíveis com o tempo de utilização da estrada.

O objetivo desse tipo de auditoria é alertar o órgão auditado para os defeitos já perceptíveis, ainda em fase inicial de surgimento, de modo que as providências para acionamento das empreiteiras responsáveis possam ser tomadas dentro do prazo de garantia da obra, o que proporciona menores transtornos à população, garante a vida útil projetada e evita que o dinheiro público seja despendido desnecessariamente.

Este trabalho se propõe a demonstrar à sociedade os primeiros resultados obtidos pelo TCE-MT a partir das auditorias de qualidade efetuadas em rodovias. Ao longo desta publicação, serão demonstrados o embasamento jurídico, os procedimentos adotados e os dados técnicos obtidos nas auditorias de 27 segmentos de rodovias distribuídos por todo o Estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: Obras Rodoviárias, Auditoria de Qualidade, Garantia Quinquenal.

1. INTRODUÇÃO

Desde 2008, com a criação do Sistema Geo-Obras TCE/MT – que passou a monitorar todas as licitações, contratos e convênios em andamento, sejam eles municipais ou estaduais, cujo objeto seja obra ou serviço de engenharia – a Secretaria de Controle Externo de Obras e Serviços de Engenharia – SECEX-OBTRAS do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso – TCE-MT tem percebido que as obras rodoviárias representam uma parcela significativa dos investimentos em obras – na LOA de 2010, por exemplo, o Programa Estradeiro respondeu por 57% dos recursos investidos em obras públicas.

Tal montante certamente se explica pelo fato do Estado de Mato Grosso possuir dimensões continentais, 903.357 km², e uma vocação econômica voltada para o agronegócio, o que demanda uma malha viária extensa e em boas condições de uso, de modo a permitir o escoamento da produção com um baixo custo de frete e acessibilidade à sua população de mais de 3 milhões de habitantes.

Em face desse quadro e da frequente constatação de vícios construtivos em obras recém-entregues à sociedade, o TCE-MT, desde 2009, implantou, e tem expandido sistematicamente, uma Auditoria de Qualidade em Obras Rodoviárias e, para tanto, destacou uma equipe composta por quatro técnicos do quadro da SECEX-OBTRAS para ser capacitada a realizar esta atividade.

Essa Auditoria é caracterizada por uma inspeção, realizada durante o prazo quinquenal de garantia da obra, onde se procura verificar como a rodovia se comportou após ser submetida às intempéries e tráfego de anos. Assim, após criteriosa vistoria, são levantados e relacionados todos os defeitos já aparentes, sejam de construção (da empreiteira contratada) sejam de projeto (da empresa de consultoria responsável) e, por fim, notifica-se

a o órgão jurisdicionado para que tome providências no sentido de convocar as empreiteiras contratadas para corrigir os problemas, sem ônus ao Erário.

Desde então, o que se tem percebido é que o monitoramento da qualidade das obras recebidas pelo Estado, sob a garantia legitimada pelo Código Civil Brasileiro, promove um efetivo controle dos gastos públicos, na medida em que, além de apresentar um panorama atual das rodovias entregues à sociedade, evita investimentos indevidos e contribui para a conservação do patrimônio público.

Este trabalho, em conformidade com o Objetivo 01 do Planejamento Estratégico deste Tribunal para o biênio de 2010/2011 – Contribuir para Efetividade das Políticas Públicas (Auditoria de Qualidade das Obras Rodoviárias) – se propõe a demonstrar à sociedade os primeiros resultados obtidos pelo TCE-MT a partir das auditorias de qualidade efetuadas em rodovias já entregues ao usuário e que ainda estejam sob o prazo quinquenal de responsabilidade civil dos executores, nos termos do artigo 618 do Código Civil Brasileiro.

Ao longo deste artigo, serão demonstrados o embasamento jurídico, os procedimentos adotados e os dados técnicos obtidos nas auditorias de 27 segmentos de rodovias distribuídos por todo o Estado, onde foram registradas nada menos que 3.979 ocorrências de patologias, nos 732 km de estrada vistoriados.

A exposição desta experiência, além de prestar contas à sociedade, faz com que o controle social possa ser exercido em sua plenitude pelo cidadão,

na medida em que este passa, cada vez mais, a participar dos processos de planejamento, acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações da gestão pública, contribuindo para aumentar o nível de eficácia e efetividade na execução das políticas e programas públicos.

2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A nova Ordem Constitucional inaugurada com a promulgação da Constituição de 1988 trouxe grandes progressos e inovações no tocante ao relacionamento entre o Estado, seus administrados e particulares. Dentre as grandes preocupações do Constituinte destaca-se a valorização dos princípios da moralidade, publicidade, legalidade e impessoalidade na Administração Pública. A emenda constitucional número 19, aprovada dez anos mais tarde, veio acrescentar a estes princípios o da eficiência.

Reconhece então o legislador, que não basta à Administração desempenhar seus serviços de forma legal, moral, impessoal e pública. É preciso mais. É preciso que o serviço público seja realizado com presteza, perfeição, cordialidade e, principalmente, com rendimento funcional, de forma a produzir resultados positivos aos seus usuários.

Nesse esforço de aprimoramento destaca-se o Princípio da Eficiência que tem por escopo racionalizar os atos atinentes à Administração Pública, observando-se os custos das necessidades públicas em relação ao grau de utilidade alcançado, ou seja, os melhores resultados com os meios escassos de que se dispõe.

Por outro lado, os contratos celebrados entre a Administração Pública e particulares para a execução de obras, apesar de serem classificados como contratos administrativos, submetem-se também, suplementarmente, à legislação privada. Como ensina Maria Helena Diniz (2003), “os contratos

administrativos regem-se ora pelo direito público, ora pelo direito privado”, e continua: “Os contratos administrativos sujeitam-se às normas de direito público, e subsidiariamente às normas de direito privado compatíveis com sua índole pública”. É o que proclama o art. 54 da lei nº 8.666/93:

*Art. 54. Os contratos administrativos de que trata esta Lei regulam-se pelas suas cláusulas e pelos preceitos de direito público, aplicando-se-lhes, **supletivamente, os princípios da teoria geral dos contratos e as disposições de direito privado.** (grifo nosso).*

Alertando que a responsabilidade civil pela boa execução da obra perdura mesmo após o recebimento da mesma pela Administração Pública, a mesma Lei de Licitações, agora no artigo 73, § 2º, dispõe:

Art. 73. Executado o contrato, o seu objeto será recebido:

§2º- O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

Por sua vez, no mesmo sentido, e assumindo um caráter supletivo às leis de direito público, o Código Civil de 2002, no artigo 618, assim preconiza:

Art. 618. Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá,

durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. (grifo nosso).

Enfatizando a responsabilidade objetiva do construtor, Hely Lopes Meirelles¹ ensina que “se a obra assim realizada apresentar vícios de solidez e segurança, já se entende que **outro não pode ser o responsável por esses defeitos senão o construtor**” (grifo nosso).

Há de se ressaltar, também, que a responsabilidade do empreiteiro não se reduz nos casos em que se depara com subleitos não firmes, ainda que ele tenha alertado o dono da obra quanto ao problema e que tenha obtido deste a autorização para prosseguir nos serviços. Nesse sentido ensina Sílvio Venosa:

“o mesmo se aplica quanto a defeitos no solo. Ademais, como engenheiro e arquiteto são técnicos, irrelevante a autorização do proprietário citada no art. 1.245, se alertaram sobre a falta de solidez do solo e mesmo assim prosseguiram na edificação: seu mister profissional impede que construam edifícios sabidamente instáveis (Cavaliere Filho, 2000:260). Também nesses casos, os construtores respondem objetivamente pelos danos, mormente levando-se em consideração a lei consumerista”².

Cumprе ressaltar que a lei se utiliza dos vocábulos “solidez” e “segurança”, cujos conceitos vêm sendo cada vez mais ampliados pela jurisprudência. A título de exemplo podem ser citados, dentre tantos outros, os seguintes julgados:

“Venda de coisa futura a ser construída pelo vendedor. Equiparação à empreitada, incidindo o disposto no artigo 1.245 do Código Civil. Empreitada - Construção - Garantia. *Sentido abrangente da expressão solidez e segurança do trabalho, não se limitando a responsabilidade do empreiteiro às hipóteses em que haja risco de ruína da obra.* (STJ - Acórdão - REsp. 27223/RJ - REsp. 1992/0023144-6 - Fonte DJ - Data 15/08/1994 - p. 20332 - Relator Min. Eduardo Ribeiro (1015) - Data da decisão 27/06/1994 - Órgão julgador T3 - Terceira turma)” . Grifo nosso.

“O art. 1.245 do Código Civil deve ser interpretado e aplicado tendo em vista as realidades da construção civil nos dias atuais. Vazamentos nas instalações hidráulicas, constatados pericialmente e afirmados como defeitos de maior gravidade nas instâncias locais. *Prejuízos inclusive à saúde dos moradores. Não é seguro um edifício que não proporcione a seus moradores condições normais de habitabilidade e salubridade. Doutrina brasileira e estrangeira quanto à extensão da responsabilidade do construtor* (no caso, da incorporadora que assumiu a construção do prédio). Prazo quinquenal de garantia. (STJ - 4a Turma - REsp. - Rel. Athos Carneiro - j. 6/3/90 - RSTJ 12/330)” . Grifo nosso.

“Solidez e segurança da obra. A expressão ‘solidez e segurança’ utilizada no artigo 1.245 do Código Civil não deve ser interpretada restritivamente; os defeitos que impedem a boa habitabilidade do prédio, tais como infiltrações de água e vazamentos, também estão por ela

¹ Meirelles, H. L., Direito de Construir, 8. ed., São Paulo, Malheiros Editores, 2000:258

² Venosa, Sílvio Sávio, Direito Civil, 3ª Edição, São Paulo, Atlas, 2003, p.189

abrangidos. Recurso especial não conhecido. E ainda LEX 63/191; RT 597/80; RT 586/69. (STJ - Acórdão – REsp. 46568/SP – REsp. 1994/0010054-0 - Fonte DJ – Data 01/07/1999 – p. 00171 - Relator Min. Ari Pargendler (1104) - Data da decisão 25/05/1999 - Órgão julgador T3 – Terceira turma)” . Grifamos.

A responsabilidade por danos precoces às obras atinge não só o empreiteiro (construtor contratado), como eventualmente os projetistas ou empresas de consultoria, por falhas ou omissões no projeto. Conclusiva nesse sentido é a lição de Maria Helena Diniz (2003):

“será preciso ainda não olvidar que a responsabilidade dos consultores ou das empresas consultoras não se extinguirá com a entrega e a aprovação do estudo, parecer ou projeto encomendado, mas subsistirá sem prejuízo da responsabilidade por ruína parcial ou total da obra ou por vício oculto do projeto que impossibilite sua execução”.

Por outro lado, o poder que desfruta a administração para proceder à convocação dos construtores deve ser entendido como dever de fazê-lo, visto que os poderes atribuídos ao Estado devem sempre ser interpretados como instrumentos para que este execute seu mister de fazer valer o interesse público. Nesse sentido, a lei nº 8.429/92 no art. 10 assim define:

*Art. 10. Constitui ato de improbidade administrativa que causa lesão ao erário qualquer **ação ou omissão, dolosa ou culposa**, que enseje perda patrimonial, desvio, apropriação, malbaratamento ou dilapidação dos bens ou haveres das entidades referidas no art. 1º desta lei. (grifo nosso).*

Quando a Administração deixa (se omite) de exigir da empreiteira contratada a reparação do dano de sua responsabilidade, evidentemente faz com que o Estado (atual ou futuramente) assumas despesas

indevidas, relativas a tais reparações, configurando-se, assim, a perda patrimonial a que se refere o supracitado artigo. A mesma lei, no inciso II do art. 12 determina a sanção civil para atos dessa espécie:

Art. 12. Independentemente das sanções penais, civis e administrativas, previstas na legislação específica, está o responsável pelo ato de improbidade sujeito às seguintes cominações:

(...)

II - na hipótese do art. 10, ressarcimento integral do dano, perda dos bens ou valores acrescidos ilicitamente ao patrimônio, se concorrer esta circunstância, perda da função pública, suspensão dos direitos políticos de cinco a oito anos, pagamento de multa civil de até duas vezes o valor do dano e proibição de contratar com o Poder Público ou receber benefícios ou incentivos fiscais ou creditícios, direta ou indiretamente, ainda que por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário, pelo prazo de cinco anos;”

Conclui-se, portanto, à luz do ordenamento jurídico destacado, que a correção das patologias detectadas é responsabilidade dos executores das obras sempre que não houver transcorrido cinco anos da entrega de tais serviços, impondo-se ainda ao gestor público, a fim de evitar-se prejuízos financeiros ao Estado, o dever de convocar, as empreiteiras responsáveis para promover, às suas expensas, a recuperação das rodovias, sob pena da eventual omissão

configurar ato de improbidade administrativa. Uma vez executada, pela empreiteira, a correção dos defeitos, resta ainda à Administração Pública avaliar qualitativamente se as soluções implementadas são satisfatórias.

Caso contrário, ou seja, instaurado e transcorrido o devido processo administrativo sem que as empreiteiras promovam a correção das patologias às suas custas, abre-se precedente para que o jurisdicionado submeta-o à Procuradoria Geral do Estado, que poderá acionar judicialmente as empresas envolvidas nos projetos, na supervisão/fiscalização e na execução, consideradas as responsabilidades a essas atribuídas, visando à completa restauração da obra, sem ônus para o Estado, de modo a garantir solidez e segurança durante a vida útil projetada.

Por outro lado, não se verificando as devidas providências do gestor público, no sentido de resguardar os cofres do Estado apurando a responsabilidade individual dos envolvidos para que arquem com os custos advindos da correção dos vícios construtivos das rodovias, tem-se caracterizado ato de improbidade administrativa por omissão, impondo-se ao TCE/MT, após o julgamento do processo, remeter os autos ao Ministério Público Estadual, em cumprimento aos artigos 196 e 228 de seu Regimento Interno, com a finalidade de possibilitar o ressarcimento das despesas por quem lhes deu causa no âmbito do jurisdicionado, responsável pela fiscalização.

3. PROCEDIMENTOS DA EQUIPE – METODOLOGIA

Para auditar a qualidade das obras rodoviárias executadas em Mato Grosso, a Secex-Obras tomou como modelo inicial a bem sucedida experiência do TCE de Pernambuco³. O trabalho abrange todas as etapas da obra, desde a elaboração do projeto até após a sua conclusão, em que se verifica sua durabilidade.

Desde as primeiras ações, constatou-se de imediato que os órgãos fiscalizadores não adotam como procedimento de rotina a realização de inspeções periódicas nas obras públicas nos anos seguintes à sua conclusão, a fim de verificar possíveis patologias ocasionadas por vícios construtivos. Constatou-se, assim, que era comum, quando da ocorrência de defeitos que ocasionassem transtornos ou comprometessem a segurança do usuário, que o Estado executasse as correções à custa do erário, sem se atentar ao período de cinco anos de garantia legalmente assegurado como de responsabilidade da empresa executora da obra (Lei 8666/93, artigo 73, § 2o, e Código Civil, artigo 618).

A SECEX-Obras, no intuito de sanar essa anormalidade incluiu no rol das atividades da auditoria de obras rodoviárias o procedimento de auditoria de qualidade nas obras concluídas, cuja execução tenha ocorrido dentro do intervalo de tempo de até quatro anos. Foi adotado como limite o prazo de quatro anos por ser este anterior e próximo aos cinco anos de decadência do direito, previstos no Código Civil. Foi adotado o intervalo de segurança de um ano a fim de possibilitar a tramitação de todas as formalidades, de forma a possibilitar a correção dos eventuais defeitos dentro ainda do mencionado período de garantia.

³ PESSOA JÚNIOR, E., et alli, Auditoria de Engenharia, uma contribuição do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. CEPE, Recife. 2005

O objetivo desse tipo de auditoria é alertar o órgão auditado para os defeitos já perceptíveis, ainda em fase inicial de surgimento, de modo que as providências para acionamento das empreiteiras responsáveis possam ser tomadas dentro do prazo de garantia da obra, visando a proporcionar menores transtornos à população, garantir a vida útil projetada para a estrada e evitar que o dinheiro público seja despendido desnecessariamente.

Nessas inspeções procurou-se verificar como a obra se comportou após ser submetida às intempéries e tráfego no decurso desse período. Procurou-se, assim, levantar todos os defeitos já aparentes e relacioná-los a falhas de execução ou de projeto. No momento seguinte foi acionado o órgão jurisdicionado para tomar providências no sentido de convocar a empreiteira contratada para corrigir os problemas às suas expensas.

3.1. Formação da amostra e atividades preliminares

Com base nos dados obtidos junto ao órgão jurisdicionado, foi realizado o levantamento das obras de implantação e pavimentação de rodovias, do qual resultou uma tabela discriminando o avanço físico dos serviços, ou seja, a extensão de rodovia pavimentada por ano, abrangendo os últimos cinco anos.

Foram excluídas da seleção as obras cujos objetos, por sua natureza, possuem pouco tempo de vida útil ou apresentam dificuldade de verificação a posteriori, tais como:

- conservação rodoviária;
- restauração parcial de rodovias (tapa-buracos, re-estabilizações parciais de base, entre outras);
- serviços emergenciais;
- simples locações de equipamentos;
- simples fornecimento de materiais;

- pequenos serviços contratados com dispensa de licitações;

- sinalização rodoviária (tanto horizontal, pois as especificações usuais de serviço indicam a utilização de tinta para a durabilidade de dois anos, quanto vertical);

- tão somente a fresagem de pavimentos antigos;

- reconformação;

Assim, foi levantado um universo de 77 obras de pavimentação, das quais foram ainda excluídas as que tiveram execução apenas no primeiro ou no quinto ano. Os trechos executados no primeiro ano foram excluídos por serem ainda muito recentes, posto que é mais recomendável que sejam inspecionados após um período maior de uso. De modo inverso, quanto aos trechos executados há mais de quatro anos, por estarem muito próximos do fim do prazo quinquenal de garantia, seria provável não haver tempo hábil para que as correções fossem realizadas. Tendo como base esses critérios, definiu-se como universo da amostra a totalidade das obras que apresentaram trechos executados no período de 2006 a 2008, ou seja, durante o ano de 2010, foram inspecionadas 27 obras, cuja extensão acumulada somou 732 km.

Uma vez selecionadas as obras, de acordo com os critérios descritos acima, estas foram agrupadas por microrregiões do Estado. Em seguida, foi elaborada a programação de auditoria de obras rodoviárias para o exercício de 2010, na qual foram incluídas as auditorias de qualidade nas seguintes obras:

AUDITORIA DE OBRAS CONCLUÍDAS			
OBRAS SELECIONADAS			
OBRA No. (Km)	RODOVIA	TRECHO	Extensão
1	MT 235	Campo Novo do Parecis - São José do Rio Claro	44,80
2	MT 170	Campo Novo do Parecis - Brasnorte	81,90
3	MT 388	Sapezal - Alto Sapezal	16,00
4	MT 447	Entrº. MT-246 (BARRALCOL / Barra do Bugres) - Nova Olímpia	8,30
5	MT 160	Entrº MT 246 – Alto Paraguai (Capão Verde)	1,10
6	MT 249	Nova Mutum - Km 11	11,00
7	MT 249	Km 11 (Nova Mutum) - Rio Arinos	25,50
8	MT 249	Entrº MT-235(Armazém da Bungue) - Entrº MT- 010 - Rio Arinos	99,80
9	MT 242	Sorriso - Ipiranga do Norte	63,92
10	MT 242/140	Sorriso - Nova Ubiratã - Boa Esperança	83,10
11	MT 242	Km 80,10 - Km 83,32 (Nova Ubiratã)	3,30
12	MT 486	Entrº. MT-130 (Primavera) - Vila União	20,54
13	MT 336	Entrº. MT-130 (Vila Carolina) - Santo Antônio do Leste	6,20
14	MT 448	Entrº. MT-130 - Vila Itaquerê (Novo São Joaquim)	26,50
15	MT 240	Entrº. BR-158 (Água Boa) - Entrº. MT-414	12,00
16	MT 222	Sinop – Tapurah / Rio - Alto Rio Branco	6,00
17	MT 220	Entrº BR - 163 - Porto dos Gaúchos	24,30
18	MT 423	Entrº. BR 163 (SINOP) - Cláudia	23,50
19	MT 483/443	Sorriso (Entrº BR-163) - Gleba Barreiro / Sentido MT-222	31,60
20	MT 320	Entrº BR - 163 - Rio Manissuá-Missú- Marcelândia	4,75
21	MT 208	Entrº MT - 206 - Km 53,00	20,40
22	MT 419	Guarantã do Norte - Novo Mundo	9,00
23	MT 208	Entrº BR-163 (Terra Nova do Norte) - Nova Guarita	24,80
24	MT 010	Entrº. MT-401 - Entrº MT-246 - Entrº MT-010	29,00
25	MT 010	Rosario Oeste - Entrº. MT 246	20,00
26	MT 246	Jangada - Entrº. MT 010	11,70
27	MT 370	Poconé - Porto Cercado	22,90
SOMA			731,91

Para realizar as auditorias, as equipes percorreram todos os trechos em veículos conduzidos a baixíssimas velocidades, portando notebooks, aparelhos de GPS, câmeras fotográficas digitais e trenas metálicas, dentre outras ferramentas de apoio.

3.2. Avaliação dos pavimentos asfálticos

Nessa modalidade de atuação, a equipe registrou todos os defeitos encontrados nas rodovias que foram considerados incompatíveis com o tempo de utilização da estrada. Considerando que durante

o prazo quinquenal de garantia existe a responsabilidade objetiva da contratada, cabe a esta o ônus de provar quaisquer circunstâncias que elidam seu dever de reparar os danos,

restringindo-se estas a: casos fortuitos, força maior, culpa exclusiva de terceiro ou, se assim entender, inexistência do vício relatado.

O jurisdicionado costuma especificar, certamente por razões econômicas, o revestimento do tipo tratamento superficial duplo – TSD. Por essa razão, todas as obras auditadas pela equipe tiveram esse tipo de revestimento. Assim, durante a realização dos trabalhos, procurou-se conferir o fiel cumprimento dos dispositivos da norma DNER-ES 309/97, realizando-se, dentre outras, as seguintes verificações:

- Corrugações ou afundamentos. Nos casos em que foram percebidas tais ocorrências, foi conferido se se enquadravam dentro do intervalo de tolerância admitido pelo item 7.3.1 da norma supramencionada, que é de apenas 0,5 cm;
- Pontos de exsudação. O excesso de ligante diminui a aderência dos pneus à pista, fato preocupante, sobretudo em trechos de curvas (sejam horizontais ou verticais), pois aumenta o risco de ocorrência de deslizamentos de veículos no local, na medida em que requer maior espaço de frenagem;
- Revestimento apresentando soltura exagerada de brita. Trata-se de um problema inverso ao anterior, ou seja, é a carência de ligante que faz com que o agregado se desprenda da pista, provocando seu desgaste prematuro;
- Outras patologias, tais como: painelas; trilhas de rodas; remendos; fissuras superficiais; trincas; revestimentos precocemente desgastados; escorregamentos de aterros; erosões; sarjetas; valetas e banquetas fissuradas, destruídas e/ou com baixa resistência; e ausência de dispositivos de drenagem.

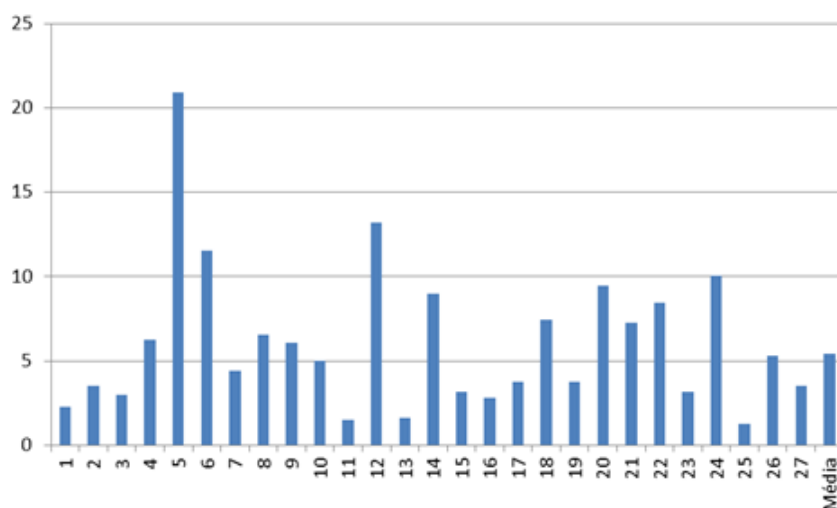
As ocorrências mais relevantes foram então fotografadas e, após a conclusão de cada trabalho, um Termo de Inspeção foi assinado por todos os que acompanharam a vistoria. Esses Termos trazem, além das patologias constatadas, os seguintes registros: descrição da obra, número do contrato, quilometragem do trecho, data da vistoria, indicação do “marco zero” adotado como referência, nomes, cargos e matrículas dos servidores do TCE-MT e do(s) representante(s) do órgão(s) auditado(s).

4. SÍNTESE DOS ACHADOS DE AUDITORIA

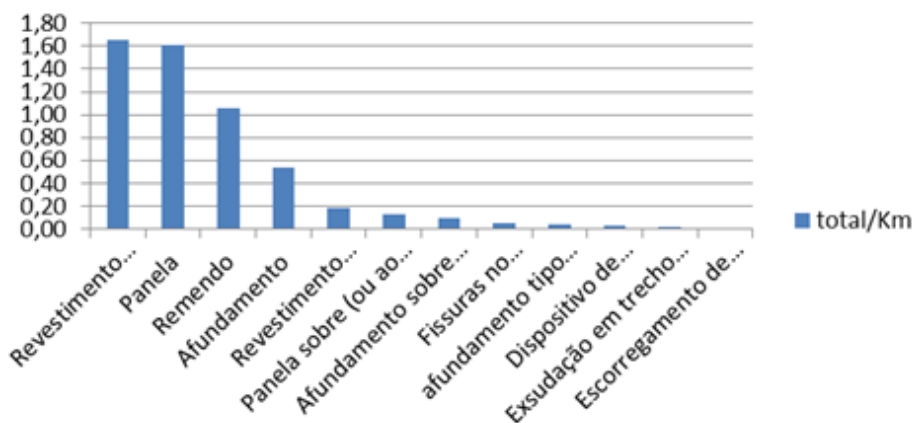
Cada inspeção realizada gerou um relatório que foi autuado no TCE como Representação Interna, seguido de ofício encaminhado ao órgão jurisdicionado para manifestação e providências. Os quadros e gráficos abaixo demonstram os dados colhidos pela equipe de auditoria:

QUANTIDADE DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS POR OBRA AUDITADA																													
	OBRAS																												
Defeitos Encontrados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Total	total/ Km
Panela	36	43	10	14	11	36	24	308	43	119	1	115	4	47	6	0	29	28	13	23	11	16	15	179	10	16	24	1181	1,614
Panela sobre (ou ao lado de) remendo	0	2	5	0	0	3	0	12	30	14	0	0	0	13	0	0	0	0	2	0	0	1	0	6	1	1	4	94	0,128
Afundamento	12	30	3	17	3	4	16	39	13	59	0	33	2	47	0	0	4	23	30	4	15	2	18	4	0	12	8	398	0,544
Afundamento sobre (ou ao lado) remendo	0	1	0	1	0	4	4	9	16	22	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	6	1	1	0	0	0	2	73	0,1
afundamento tipo trilho de roda	4	0	0	0	0	0	0	0	2	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	33	0,045
Escorregamento de aterro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,001
Revestimento desgastado	43	75	3	15	7	54	59	220	46	77	4	59	1	36	27	14	40	97	40	12	60	42	43	73	0	26	39	1212	1,656
Revestimento desgastado contínuo	2	3	3	0	2	0	1	34	11	4	0	15	0	0	2	3	0	17	14	1	6	9	0	8	0	4	0	139	0,19
Dispositivo de Drenagem danificado	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	0	0	21	0,029
Remendo	1	134	20	4	0	26	7	22	225	83	0	49	2	95	3	0	10	3	16	4	48	2	1	15	0	1	4	775	1,059
Fissuras no revestimento	3	0	4	1	0	0	0	1	2	12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	6	1	1	0	36	0,049
Exsudação em trecho de curva	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	16	0,022
Total de ocorrências verificadas	101	289	48	52	23	127	112	653	388	416	5	271	10	238	38	17	92	175	118	45	148	76	78	291	25	62	81	3979	5,437
Comprimento do trecho (Km)	44,8	81,9	16,0	6,3	1,1	11,0	25,5	99,8	63,9	83,1	3,3	20,5	6,2	26,5	12,0	6,0	24,3	23,5	31,6	4,8	20,4	9,0	24,8	29,0	20,0	11,7	22,9	731,9	
Total de ocorrências por Km	2,3	3,5	3,0	6,3	20,9	11,5	4,4	6,5	6,1	5,0	1,5	13,2	1,6	9,0	3,2	2,8	3,8	7,4	3,7	9,5	7,3	8,4	3,1	10,0	1,3	5,3	3,5	5,4	

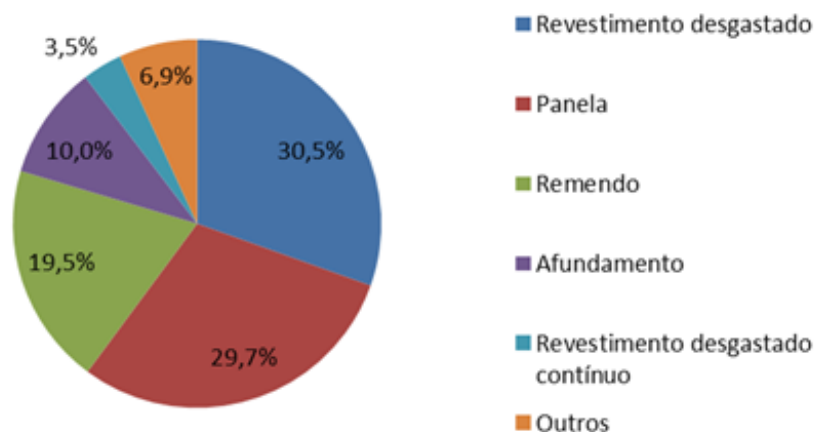
Total de ocorrências por Km para cada obra



Número médio de Patologias/Km



INCIDÊNCIA DE DEFEITOS



EXEMPLOS ILUSTRATIVOS DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Foto 1 - Exsudação em curva



Foto 2 - Trilho de rodas



Foto 3 - Aferição da amplitude do afundamento



Foto 4 - Trincas longitudinais

4. CONCLUSÃO

O primeiro resultado positivo do presente trabalho, dado os seus desdobramentos, foi o fato dele ter revelado um cenário retratando a situação das rodovias estaduais e demonstrando a omissão da Administração Pública na gestão das obras entregues à sociedade, principalmente no que tange ao período de responsabilidade das empresas contratadas.

Ficou evidenciado, nas inspeções realizadas, que a ocorrência de patologias nas obras rodoviárias concluídas é muito frequente. Ademais, se verificou que o órgão jurisdicionado mostrou-se surpreso com as primeiras notificações a respeito, o que demonstra a ausência da cultura de se convocar os verdadeiros responsáveis para solucionar, às suas expensas, os problemas a que deram causa. Constatou-se que normalmente o Estado realiza a manutenção e conservação das rodovias utilizando recursos próprios e, não raro, depois de transcorrido um prazo considerável após a execução da obra, o que faz com que esta se desgaste cada vez mais, tornando os prejuízos ainda maiores.

Cumpre-se salientar que o jurisdicionado, após ter sido oficiado pelo TCE, tomou iniciativas para o atendimento das demandas, dando ciência dos Termos de Inspeção às construtoras para que elas sanassem os defeitos relacionados. As construtoras responsáveis foram então oficiadas e, muitas vezes, os engenheiros das obras percorriam os trechos, acompanhados dos fiscais da Secretaria, para conferir as patologias apontadas.

Todavia, talvez ainda em face do estágio inicial desse tipo de atuação do Tribunal de Contas, a maioria das empreiteiras, ainda não habituadas a retornar às obras públicas⁴ para corrigir defeitos,

procuraram apresentar justificativas e tentar se eximir da responsabilidade, atribuindo principalmente as seguintes causas aos defeitos relacionados:

- O trecho teria sido executado para suportar trânsito leve, mas recebe em grande número o tráfego de carretas utilizado principalmente para o transporte de produtos agrícolas;
- Alguns danos no revestimento teriam sido causados pelo trânsito de máquinas agrícolas, como as que possuem grade;
- Os danos no acostamento, guias e sarjetas seriam devidos aos veículos pesados que param ou fazem manobras no local;

Apesar do jurisdicionado, em todos os casos, ter acionado as empreiteiras, nota-se que estas iniciativas não têm sido suficientes para se chegar a um resultado eficiente. O Tribunal de Contas, então, tem cobrado do órgão para sejam estabelecidos às construtoras, prazos para a realização das devidas correções.

O quadro a seguir apresenta a situação, em outubro de 2011, dos 27 processos de representação interna gerados no Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso referentes aos trechos auditados: Observa-se que alguns resultados práticos já foram alcançados, apesar da demora na solução dos problemas e a tendência de se resolvê-los parcialmente. Isso evidencia a necessidade de se dar continuidade a auditorias desta natureza, pois muito há que

⁴ Note-se que no setor privado já é absolutamente comum as empreiteiras serem acionadas, judicialmente ou não, para corrigirem defeitos dentro do prazo quinquenal de garantia da obra.

se percorrer até que se forme na administração pública a cultura de exigir das empresas contratadas a qualidade das obras dentro do período de garantia da quinquenal.

Sublinhe-se, por fim, que essas auditorias apresentam ainda um resultado potencial bastante positivo, na medida em que, quando do processo de consolidação do trabalho, foi gerado um quadro de quantitativos das patologias encontradas, o qual, com a continuidade das auditorias nos próximos anos, se tornará um importante banco de dados. Estes dados, depois de tratados estatisticamente, poderão resultar em índices que terão grande utilidade para avaliação futura da qualidade das rodovias no Estado de Mato Grosso.

Situação	Número de ocorrências
Processo arquivado. O Trecho passou para jurisdição federal, na sequência O DNIT contratou restauração.	1
Responsáveis notificados, aguardando defesa.	10
Defesa em análise.	4
A Empreiteira reconheceu responsabilidade e comprometeu-se a reparar o serviço. Realizar nova inspeção.	4
O jurisdicionado ou a contratada informa que os reparos foram executados. Realizar nova inspeção.	5
Reparos executados. Nova inspeção realizada constatou execução parcial. Emitida nova notificação para conclusão dos reparos.	3
Total	27

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Código civil**. Organização dos textos, notas remissivas e índices por Yussef Said Cahali. 11ª ed. São Paulo: RT, 2009.

BRASIL. Lei nº. 8.429, de 02 de junho de 1992. Dispõe sobre as sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício de mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 Jun. 1992.

BRASIL. Lei nº. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 Jun. 1993.

CAVALIERI FILHO, S. **Programa de Responsabilidade Civil**. 2ª ed., Malheiros, São Paulo, 2000. DINIZ, M. H. Tratado Teórico e Prático dos Contratos. Vol. 5, 5ª ed. Saraiva, São Paulo, 2003.



VENOSA, S. S. **Direito Civil**. 3ª Ed., Atlas, São Paulo, 2003.

MEIRELLES, H. L., **Direito de Construir**, 8. ed., São Paulo, Malheiros Editores, 2000:258

PESSOA JÚNIOR, E., et alli, **Auditoria de Engenharia, uma contribuição do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco**. CEPE, Recife. 2005. pp.

TCE – MT. Resolução Normativa no. 16/2010. Regulamenta o Manual de Procedimentos para Auditoria em Obras Rodoviárias.

INSPEÇÕES EM PONTES RODOVIÁRIAS - CASO PRÁTICO

Alysson Mattje/TCE-SC

alysson.mattje@tce.sc.gov.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo demonstrar o que foi feito para verificar o estado das pontes sob jurisdição do Departamento de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina – Deinfra/SC no tocante a aspectos relacionados à manutenção, durabilidade e estado geral de pontes inseridas em rodovias estaduais no Município de Florianópolis. Justifica-se em função de indícios de problemas em relação à manutenção (ausência de programa específico para tal, sob a responsabilidade do Deinfra/SC), segurança e durabilidade das pontes.

Inicialmente, destaca-se que antes da realização das inspeções em 10 (dez) pontes estaduais, como projeto piloto de auditoria, visto que será ampliado para todo o Estado de SC, verificou-se documentos e informações tais como: relatórios referentes à inspeção de pontes do Contrato n.º PJ 345/04 firmado entre o Deinfra/SC e a empresa A.P.P.E.; cadastros existentes das pontes da malha rodoviária estadual; programa de manutenção das pontes da malha rodoviária estadual, se existente; disponibilidade orçamentária para a manutenção de pontes e ações desenvolvidas nos dois últimos anos relativas à manutenção das pontes.

Quando das inspeções in loco propriamente ditas foram observadas as condições dos seguintes aspectos: infraestrutura (fundações); meso-estrutura (pilares); super-estrutura (vigas e lajes); encontros e cabeceiras; drenagem; sinalização; aterros; guarda-corpos, barreiras e defensas e realização de ensaios de dureza superficial do concreto (esclerometria). Além disto, verificou-se também algumas características das pontes. Ressalta-se que a inspeção in loco limitou-se às anotações relativas ao estado geral das pontes, resultados dos ensaios de dureza superficial do concreto e os devidos registros fotográficos

Após a realização das inspeções, mediante Relatório Técnico, sugeriu-se: 1) Alertar ao Deinfra/SC acerca dos problemas estruturais e de conservação/manutenção existentes nas pontes que poderão ocasionar maiores prejuízos de ordem financeira, acidentes e transtornos aos usuários. 2) Determinar ao Deinfra/SC informar como são operacionalizadas as manutenções das referidas pontes. 3) Recomendar que haja uma implementação de um plano de recuperação e manutenção das pontes sob

sua jurisdição, conforme as normas existentes, com o objetivo de manter as pontes dentro dos padrões de segurança mínimos e adequados. 4) Dar conhecimento à Assembleia Legislativa do Estado e ao Ministério Público Estadual – MPSC. A partir dessas sugestões, que culminaram em Decisão Plenária do TCE/SC, o MPSC impetrou uma ação contra o Deinfra/SC, visando garantir as normas de segurança nas pontes.

Por fim, destaca-se a proposta de se efetuar um plano de trabalho conjunto entre os Tribunais de Contas e os Creas, com o objetivo de se ampliar este tipo de inspeção e alertar os órgãos públicos responsáveis pela manutenção e durabilidade das pontes.

Palavras-chave: Manutenção, inspeção, pontes, tribunal de contas

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo demonstrar o que foi feito para verificar o estado das pontes sob jurisdição do Departamento de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina – Deinfra/SC no tocante a aspectos relacionados à manutenção, durabilidade e estado geral de pontes inseridas em rodovias estaduais no Município de Florianópolis, com base em seleção por amostragem considerando as diversas regiões do Estado.

Ressalta-se que este artigo advém de um planejamento para a realização de um roteiro piloto em pontes estaduais localizadas no Município de Florianópolis, com o objetivo, entre outros, de uniformização do conhecimento dos técnicos deste TCE para realização de futuras inspeções neste sentido a serem realizadas ainda neste ano de 2009, em outras 5 (cinco) regiões do Estado.

Justifica-se em função de indícios de problemas em relação à manutenção (ausência de programa específico para tal, sob a responsabilidade

do Deinfra/SC), segurança e durabilidade das pontes, utilizando como exemplo a auditoria realizada no ano de 2007 por este TCE nas Pontes Pedro Ivo e Colombo Sales, que ligam a ilha de Florianópolis à parte continental do Estado.

2. PLANEJAMENTO DA AUDITORIA

Inicialmente, quando do planejamento da Auditoria, verificou-se documentos e informações relativos às pontes estaduais, quais sejam:

- Produtos (Relatórios) referentes à inspeção de pontes do Contrato n.º PJ 345/04 firmado entre o Deinfra/SC e a empresa APPE;
- Cadastros existentes das pontes da malha rodoviária estadual;
- Programa de manutenção das pontes da malha rodoviária estadual, se existente;
- Disponibilidade orçamentária para a manutenção de pontes;
- Ações desenvolvidas nos dois últimos anos relativas à manutenção das pontes.

Foram encaminhados, entre outros, documentos referentes à avaliação de obras de arte especial elaborado pela empresa APPE, conforme Contrato PJ n.º 345/04. Com base nestas avaliações delimitaram-se quais pontes, no Município de Florianópolis, seriam inspecionadas. As pontes escolhidas foram as seguintes:

- Ponte sobre o Canal da Barra da Lagoa – SC 406;

- Ponte sobre o Rio Ratoles – km 6,7 – SC 401;
- Ponte sobre o Rio Ratoles – acesso à Jurerê – SC 402;
- Ponte sobre o Canal do DNOS – SC 402;
- Pontes sobre o Rio Palha (ponte mais antiga) – SC 401;
- Pontes sobre o Rio Papaquara – SC 401;
- Ponte no Pântano do Sul, sobre o Rio Quinca Antônio – SC 406;
- Ponte sobre o Canal do Peri – SC 406;
- Ponte sobre o Rio Tavares – km 34,6 – SC 401;
- Ponte sobre o Rio Tavares – localidade de Rio Tavares – SC 405.

Portanto, foram escolhidas estas 10 (dez) pontes para se fazer a inspeção piloto. Destaca-se que, sobre os rios Papaquara e Palha, ao lado das pontes inspecionadas há outras, porém, de execução bem mais recente, ficando assim, fora do escopo da inspeção.

Destaca-se que, na realização do planejamento, utilizou-se como bibliografia básica, entre outros, a Dissertação de Mestrado apresentada pelo Auditor Fiscal de Controle Externo, Eng.º Álysson Mattje, membro desta Equipe de Inspeção, em 2003 na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, com o seguinte título: “Contribuição ao Estudo da Durabilidade de Pontes em Concreto do Sistema Rodoviário de Santa Catarina (Litoral e Vale do Itajaí)”, sob a Orientação do Prof. Ivo José Padaratz, Phd.

Ficou definido no planejamento que basicamente os aspectos a serem observados em cada uma das pontes seriam os seguintes:

- Infra-estrutura (fundações);
- Meso-estrutura (pilares);
- Super-estrutura (vigas e lajes);

- Encontros e cabeceiras;
- Drenagem;
- Sinalização;
- Aterros;
- Guarda-corpos, barreiras e defensas;
- Realização de ensaios de dureza superficial do concreto.

Além disto, na inspeção a cada uma das pontes, anotava-se algumas características das pontes, tais como:

- Localização;
- Dimensões;
- Configurações em planta e perfil;
- Tipo de estrutura.

Para tanto, no planejamento da inspeção, elaborou-se papéis de trabalho, no caso planilhas, para preenchimento das informações quando da realização da inspeção in loco. Quando da inspeção efetivou-se também os devidos registros fotográficos.

2.1. Manutenção e diagnóstico das estruturas

Inicialmente destaca-se que as estruturas devem ser calculadas, detalhadas e construídas sob a consideração do ambiente em que estão envolvidas, considerando-se uma manutenção apropriada, implicando, consequentemente na realização de inspeções. Além disto, nos pontos mais críticos da estrutura, deve-se prever também inspeções mais intensivas e particulares.

No caso particular de pontes, como haverá apenas um responsável durante toda sua vida útil, no caso o governo, seja ele municipal, estadual ou federal, faz-se necessário que os órgãos competentes tenham possibilidades para definir a mais adequada política de manutenção, assim como, dispor de pessoal qualificado e devidamente instrumentado para executar as manutenções com qualidade.

De acordo com o British Standards 3811, de 1984, (norma britânica) manutenção estrutural é: *“combinação de todas as ações de caráter técnico e/ou administrativo que tenham por fim garantir ou restabelecer, para uma determinada estrutura, as condições necessárias para que esta desempenhe, adequadamente, as funções para as quais foi concebida”*.

Com base em inspeções realizadas pode-se, muitas vezes chegar a um diagnóstico da situação da estrutura (ponte) que é a identificação e descrição do mecanismo, das origens e das causas responsáveis pela patologia encontrada em uma estrutura ou elemento estrutural. A constatação de manifestações patológicas pode decorrer tanto de um sintoma externo evidente, ou de uma vistoria cuidadosa efetuada dentro de um programa rotineiro de manutenção.

Quando se verificar que a estrutura de uma ponte apresenta problemas, faz-se necessária uma vistoria mais detalhada, objetivando a determinação da real condição da estrutura, avaliando-se as anomalias existentes, suas causas e providências a serem tomadas.

A fase do levantamento de dados é extremamente importante, pois é esta etapa que fornecerá subsídios necessários para que a análise possa ser feita corretamente.

Quando da elaboração do diagnóstico da estrutura, deve-se fazer uma breve introdução geral das causas dos problemas que iniciaram o processo

de corrosão (cloretos, carbonatação ou ambas). Deve haver também uma avaliação em relação à qualidade do concreto, sua porosidade e teor de umidade que podem estar influenciando a velocidade de corrosão. A descrição dos mecanismos, origens e justificativas das causas das manifestações patológicas deve ser bem detalhada, procurando, na medida do possível, correlacionar as diversas variáveis que podem influenciar o fenômeno.

Antes de se avaliar a estrutura através de ensaios, deve ser procedida primeiramente uma inspeção visual. Esta inspeção visual pode ser registrada através de fotografias e mapeamento de fissuras, indicando sua extensão e abertura (através de um fissurômetro). Neste momento pode-se também utilizar a auscultação, procedimento este que consiste em bater, com um martelo, por exemplo, em diversos pontos da peça para verificar se existe algum ruído diferente.

A partir da inspeção visual poderá se observar os problemas detectados na superfície da estrutura. No caso das pontes, como normalmente não há revestimento, esta inspeção fica facilitada, não se levando em consideração a acessibilidade a determinadas áreas da estrutura.

Relacionando a inspeção visual, com a corrosão das armaduras, pode-se avaliar preliminarmente se a corrosão deve-se ao ataque de cloretos, com a presença de pites de corrosão na superfície, ou apenas à carbonatação, quando a corrosão acontece de maneira mais generalizada.

O procedimento de inspeção visual possui algumas vantagens, tais como:

custo praticamente zero de materiais, possibilidade de diagnóstico apenas com a inspeção visual, podendo ainda servir como introdução aos demais ensaios a serem utilizados. No entanto, apresenta algumas desvantagens: verificação apenas das superfícies visíveis a olho nu, ausência de informações quantitativas a respeito das propriedades do concreto, necessidade de grande experiência do investigador.

Ainda em relação às inspeções em pontes, destaca-se a existência da Norma DNIT 010/2004 – PRO – Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido – Procedimento, de 20.01.2004 que versa justamente sobre os procedimentos a serem adotados em uma inspeção de uma obra de arte especial.

2.2. Ensaio de dureza superficial do concreto

Além dos aspectos já citados, optou-se também em se fazer o Ensaio de Dureza Superficial do Concreto, conhecido também como Esclerometria, utilizando-se o aparelho denominado esclerômetro de reflexão pertencente a este TCE.

A dureza superficial do concreto é um parâmetro que pode ser usado para a avaliação da qualidade do concreto. Para sua verificação, utiliza-se o esclerômetro de reflexão, aparelho este que fornece o Índice Esclerométrico – I.E. da superfície após a realização do ensaio. O I.E. é fornecido diretamente pelo aparelho, em porcentagem.

Para a medição da dureza superficial do concreto, mediante esclerômetro de reflexão, utiliza-se um método denominado Ensaio de avaliação da dureza superficial – Esclerômetro de reflexão descrito na NBR 7584 de 1982. É um ensaio bastante utilizado com o intuito de se obter correlações com a resistência à compressão do concreto, uma vez que, não havendo alterações na superfície do concreto, há uma estreita

relação entre a dureza superficial e sua resistência à compressão.

O ensaio é executado com o esclerômetro de reflexão. É um aparelho em forma de uma pequena garrafa, que em sua ponta, dispara um pistão (haste com ponta em forma de calota esférica), impulsionado por uma mola, que entra em contato com a superfície do concreto, através de um choque, em forma de martelada. A energia do impacto é, em parte, conservada elasticamente, propiciando, ao fim do impacto, o retorno do martelo, que é medido e comparado a uma escala que existe no corpo do aparelho. Quanto maior a dureza superficial do concreto, maior será o recuo ou reflexão do martelo.

Para todas as pontes inspecionadas adotou-se o seguinte procedimento de ensaio e resultados:

- a) Escolha de uma área de 80x80mm afastada de trincas e arestas e com concreto aparentemente homogêneo;
- b) Polimento manual da área com pedra especial (carborundum), para regularização;
- c) Marcação da posição das leituras (“tiros”), no total de 9 (nove) leituras, formando 3 (três) linhas e 3 (três) colunas de pontos, afastadas 4,0cm uma das outras, para cada ponto ensaiado;
- d) Execução dos “tiros” e anotação das leituras;
- e) Preparação estatística dos resultados e apresentação dos resultados.

2.3. Relatórios da APPE

Conforme já citado, o Deinfra/SC celebrou o Contrato PJ n.º 345/04, com a empresa APPE – Assessoria para Projetos Especiais Ltda. com o objetivo de realização de avaliação de obras de arte especial (pontes) pertencentes ao sistema estadual de rodovias. Para cada ponte foi elaborado um Relatório intitulado de “Avaliação de Obra de Arte Especial”, contendo os seguintes aspectos:

- Descrição geral das pontes (memória descritiva), incluindo localização, características, concreto estrutural utilizado e a própria classe da ponte, em função da capacidade de suportar determinado tipo de tráfego;
- Inspeção rotineira contemplando aspectos acerca da superestrutura, meso-estrutura, infra- estrutura, guarda-corpos, pistas, acessos, durabilidade da estrutura, necessidades de manutenção ou recuperação, demais observações e conclusão final acerca desta inspeção;
- Memória de Cálculo Estrutural (Cálculo dos esforços de cargas móveis para Classe 36 da NB 6/60 e para bi-trem graneleiro 7100x7100 de 57tf);
- Conclusão, com base na memória de cálculo, se é viável o tráfego.

3. INSPEÇÕES REALIZADAS

Conforme já citado, foram inspecionadas 10 (dez) pontes. No entanto, no presente artigo por conta de tempo de apresentação e espaço limitado optou-se por demonstrar os aspectos verificados em apenas 1 (uma) ponte, uma vez que para as outras 9 (nove) foi adotada a mesma metodologia.

3.1. Ponte sobre o Canal da Barra da Lagoa – SC 406

A referida ponte localiza-se na Rodovia SC-406 transpondo canal da Barra da Lagoa da Conceição, na localidade da Fortaleza da Barra. A superestrutura, constituída por seis vigas, é apoiada sobre três apoios, existindo, portanto, dois vãos livres. A ponte possui uma extensão de 30 metros e largura de 8,60m subdivididos em duas faixas de rolamento de 3,60m, dois passeios de 0,55m e dois guarda-corpos de 0,15m. Conforme indicado no Relatório da APPE as fundações são do tipo profunda, com estacas.

3.1.1. Relatório APPE

No tocante a esta ponte o Relatório elaborado pela APPE, em outubro de 2005, indica que a ponte necessita de colocação de pingadeiras, recuperação dos drenos, recuperação das desagregações e armaduras expostas, recuperação da junta de dilatação, manutenção dos guarda-corpos, recuperação dos encontros (entrada e saída da ponte), limpeza, pintura e sinalização em geral.

Para a referida ponte, há ainda a indicação da necessidade de recuperação da super, meso e infra-estrutura em função de desagregações, arrancamento de concreto e exposição de armaduras, em toda sua extensão, inclusive com possibilidade de colapso da superestrutura em função de perda de seção e rompimento da armadura principal em uma das vigas.

Em relação à memória de cálculo, apesar dos cálculos demonstrarem que

é viável o tráfego na referida ponte, em função dos desagregamentos de concreto e exposição de armaduras, aliado ao fato da ponte inserir-se em um meio agressivo, no caso, próximo ao mar, sujeita, portanto, à “brisa” marinha, pode haver um colapso na superestrutura, conforme já citado. Portanto, segundo a indicação do referido relatório, a liberação do tráfego para os veículos indicados na memória de cálculo (Classe 36 da NB 6/60 e para bi-trem graneleiro 7100x7100 de 57tf) é inviável.

3.1.2. Registro Fotográfico

A seguir se demonstra algumas fotografias da referida ponte, destacando-se, junto a cada foto, o que deve ser observado.

3.1.3. Realização de ensaio para obtenção de índice esclerométrico



Foto 1: Vista inferior da ponte.



Foto 2: Pilares (meso estrutura) - desagregação do concreto e corrosão de armadura.



Foto 3: Detalhe de uma das vigas com rompimento da armadura principal (RISCO DE COLAPSO DA ESTRUTURA).



Foto 4: Detalhe dos pilares de concretos "trocados" por metálicos.

Foram realizados ensaios em 4 (quatro) pontos da estrutura da ponte, com um esclerômetro modelo 58-C0181/N, de fabricação italiana:

- 1.º ponto: Pilar (meso estrutura), com $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (projetado, conforme indicado no Relatório APPE);
- 2.º ponto: Viga de apoio às vigas principais pré-moldadas (meso estrutura), com $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (projetado, conforme indicado no Relatório APPE);
- 3.º ponto: Vigas principais pré-moldadas (superestrutura), com $f_{ck} \geq 32 \text{ MPa}$ (projetado, conforme indicado no Relatório APPE);
- 4.º ponto: Ala lateral junto à cabeceira da ponte (meso estrutura), com $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (projetado, conforme indicado no Relatório APPE).

O quadro a seguir demonstra os resultados encontrados para cada um dos 4 (quatro) pontos ensaiados, sendo que k é o coeficiente de correção:

Quadro 01 – Resultado do ensaio de dureza superficial

PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4	
lei	RESULTADOS	lei	RESULTADOS	lei	RESULTADOS	lei	RESULTADOS
40	IE = 40,00 k = 1,00 IEe = 40,00	50	IE = 52,22 k = 1,00 Ee = 52,22	54	IE = 54,63 k = 1,00 IEe = 54,63	51	IE = 49,63 k = 1,00 IEe = 49,63
35*		54		54		52	
30*		50		54		46	
36		56		55		48	
46*		54		56		52	
40		50		52		49	
44		52		58		56*	
44		54		58		51	
36		50		46*		48	

* Pontos eliminados por estarem acima da variação permitida por norma de 10% para mais ou para menos. lei = Índice Esclerométrico do ponto.

IE = Índice Esclerométrico médio.

IEe = Índice Esclerométrico médio efetivo, considerando-se a inclinação do aparelho (índice "k"). No caso em questão, utilizou-se o aparelho na posição horizontal, portanto, o índice "k" é 1,00.

A partir dos resultados obtidos, resultados estes bastante convergentes para cada ponto, pôde-se verificar que, a princípio, a resistência do concreto está qualitativamente de acordo com o projetado.

3.1.4. Considerações acerca da ponte

Com base na inspeção realizada na referida ponte, constata-se a situação precária em que a mesma se encontra.

Como aspecto principal desta precariedade tem-se o rompimento da armadura principal de uma das vigas pré-moldadas da superestrutura. Além disto, existem vários pontos, tais como alas, pilares, blocos de fundação, vigas de travamento e guarda corpos, com desagregação de concreto e consequente corrosão de armaduras.

Constatarem-se também falhas na drenagem, que acabaram por levar a uma deterioração mais acelerada do concreto e conjuntamente, da armadura ali existente.

Merecem destaque também os problemas dos pilares, verificando-se, inclusive, que dois pilares de concreto armado foram substituídos por colunas metálicas. A corrosão em pilares, em princípio, pode ser considerada mais grave em função da possibilidade de uma ruptura frágil desta peça, ou seja, de maneira muito rápida, sem “aviso” de que está sobrecarregada, diferentemente de uma viga ou laje que, normalmente, quando sobrecarregadas, acabam deformando-se e “avisando” antecipadamente seu problema.

Em relação à sinalização destaca-se que se verifica a existência da sinalização necessária em relação ao tráfego permitido sobre a ponte.

No mais, devem ser levadas em conta as constatações do Relatório de Avaliação de Obras de Arte Especial, na qual se verifica que a referida ponte não apresenta viabilidade para o tráfego a que se destina.

4. CONCLUSÃO

Conforme já citado, foram inspecionadas 10 (dez) pontes ao todo e, mediante Relatório Técnico, em sua conclusão, sugeriu-se:

1. Alertar ao Deinfra/SC sobre os problemas estruturais e de conservação/manutenção existentes nas pontes que poderão ocasionar maiores prejuízos de ordem financeira, acidentes e transtornos aos usuários, conforme indicado nos Relatórios de autoria da Empresa APPE, realizado em Outubro de 2005.

2. Determinar ao Deinfra/SC que, no prazo de 30 (trinta) dias, informe a este Tribunal como são operacionalizadas as manutenções das referidas pontes, periodicidade, contratos firmados, se for o caso, dotações orçamentárias previstas e despesas realizadas nos últimos 3 (três) anos.

3. Recomendar ao Deinfra/SC que:

- a) Implemente um plano de recuperação das pontes sob sua jurisdição, localizadas no Município de Florianópolis, para correção dos problemas descritos nas pontes inspecionadas, conforme o presente Relatório e o Relatório de Avaliação de Obras de Arte Especial de autoria da Empresa APPE, realizado em Outubro de 2005.

- b) Implemente um plano de manutenção das pontes sob sua jurisdição, localizadas no Município de Florianópolis, conforme as normas existentes, com o objetivo de manter as pontes dentro dos padrões de segurança mínimos e adequados.

- c) Especialmente no tocante à ponte localizada na SC-406, sobre o Canal da Barra da Lagoa, implemente, de

forma urgente sua recuperação estrutural de forma a trazê-la para uma condição adequada de segurança.

4. Dar conhecimento à Assembleia Legislativa do Estado - ALESC e ao Ministério Público Estadual – MPSC. A partir dessas sugestões, que culminaram em Decisão Plenária do TCE/SC, o MPSC impetrou uma ação contra o Deinfra/SC, visando garantir as normas de segurança nas pontes.

Por fim, destaca-se a proposta de se efetuar um plano de trabalho conjunto entre os Tribunais de Contas e os Creas, com o objetivo de se ampliar este tipo de inspeção e alertar os órgãos públicos responsáveis pela manutenção e durabilidade das pontes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Ivan Ramalho de. **Avaliação da qualidade dos concretos de alta resistência através da esclerometria e do ultra-som**. Anais da 35.^a REIBRAC. Brasília, DF, Instituto Brasileiro do Concreto, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado. NBR 6118/1982. Comitê Brasileiro de Construção Civil – CB – 2. Comissão de Estudo de Concreto Armado**, Rio de Janeiro, 1982.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Inspeção de Pontes**.

CARMONA F., Antônio, **Patologia das Estruturas de Concreto, Curso sobre patologia, reparo e reforço de estrutura de concreto (CIPERC)**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, 2000.

CASTRO, Eliane Kraus de e NEPOMUCENO, Antônio Alberto. **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**. Anais da 37.^a REIBRAC. Goiânia, GO, Instituto Brasileiro do Concreto, 1995.

CLÍMACO, João Carlos Teatini e NEPOMUCENO, Antônio Alberto. **Parâmetros para uma metodologia de manutenção de estruturas de concreto**. Anais da 36.^a REIBRAC. Porto Alegre, RS, Instituto Brasileiro do Concreto, 1994.

DNIT 010/2004 – PRO – **Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido – Procedimento**, de 20.01.2004.

MATTJE, Alysson; PADARATZ, Ivo José. **Contribuição ao Estudo da Durabilidade de Pontes em Concreto do Sistema Rodoviário de Santa Catarina (Litoral e Vale do Itajaí)**, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. 188p.

PFEIL, Walter. **Pontes em concreto armado**. Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, RJ, 1979.

CONSTATAÇÃO DE ERROS DE EXECUÇÃO E DE JOGO DE PLANILHA EM OBRA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA PERICIADA PELA POLÍCIA FEDERAL

XII Simpósio Nacional de Auditoria de
Obras Públicas - Brasília - DF - 2008

Régis Signor/PF

regis.rs@dpf.gov.br

Alexandre Bacellar Raupp/PF

raupp.abr@dpf.gov.br

RESUMO

O artigo apresenta um estudo de caso referente a uma Perícia Criminal Federal em obra de recuperação rodoviária, onde foram observados problemas de execução in loco e materializado um caso de jogo de planilha cujo impacto financeiro atualizado chega a um milhão e meio de reais. Considerando que discussões acerca de jogos de planilha são relativamente recentes, de forma que muitos profissionais ainda não estão familiarizados com o termo ou com o fato em si, o artigo mostra e explica o caso específico.

Palavras-chave: perícia; rodovia; estrada; jogo de planilha.

1. INTRODUÇÃO

O caso aqui relatado ocorreu quando os autores periciaram os serviços de recuperação rodoviária de um trecho de cerca de 250km, cujo inquérito foi instaurado face ao clamor da sociedade que, mesmo vendo seus recursos sendo gastos nas obras de tapa-buracos, já não suportava trafegar na estrada cheia de defeitos. O contrato investigado foi assinado no ano de 1997, teria a duração de três anos e o custo inicial era de R\$ 2,5 milhões. Após sucessivos aditivos contratuais, os serviços estenderam-se por mais dois anos, até 2002, e o valor do contrato a preços iniciais (sem considerar reajustamentos), chegou a R\$ 4,2 milhões. O valor total despendido sob a vigência do contrato investigado pode ter sido superior a R\$ 6,3 milhões, mas devido à má qualidade do pavimento a população realizou um abaixo-assinado dirigido ao Ministério Público Federal solicitando a apuração de responsabilidade. O MPF requisitou a abertura de Inquérito Policial que, gerou a solicitação de perícia.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Trabalhos de campo – constatação de erros de execução

Devido à situação específica da má qualidade da pista e ao teor dos quesitos apresentados, que indagavam sobre a qualidade dos serviços prestados pela empresa executora e sobre a regularidade dos procedimentos adotados pela fiscalização das obras, os Peritos deslocaram-se até o trecho investigado. *In loco*, puderam constatar diversas irregularidades na pista e, além disso, irregularidades em serviços que estavam sendo executados na data da vistoria, já sob a vigência de um novo contrato. Observaram que os serviços em execução adotavam procedimentos inadequados, como uma grande distância de transporte do CBUQ, que determinou o descuido com alguns parâmetros obrigatórios, tais como a faixa adequada de temperatura para aplicação do material betuminoso, conforme mostram as fotografias 1 e 2 adiante.



Foto 1 - Temperatura muito baixa observada (69°C)



Foto 2 - Temperatura muito alta observada (193°C)

Observando a pista cuidadosamente, e cotejando os serviços visíveis com as últimas medições apresentadas, materializaram, ainda, a inexistência de alguns remendos profundos que haviam sido cobrados pela empresa, conforme exemplificam as fotografias 3 e 4.



Foto 3 - Início de trecho onde deveria haver remendos profundos



Foto 4 - Final de trecho onde deveria haver remendos profundos

2.2. Análise documental – identificação do jogo de planilha

Embora os problemas já relatados sejam importantes e tenham sido consignados em Laudo Pericial, destaca-se agora um ponto observado na análise documental da perícia: a ocorrência de jogo de planilha. Para o entendimento deste artigo, utilizam-se as seguintes definições:

- JOGO DE PLANILHA – é a ocorrência de alterações quantitativas na planilha contratual, através de acréscimos, decréscimos, supressões ou inclusões de serviços e materiais, que modifiquem o equilíbrio econômico-financeiro inicial, causando dano ao erário sem justificativa adequada.

- SUPERFATURAMENTO POR DESEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO – é o dano ao erário causado pelo rompimento do equilíbrio econômico-financeiro em desfavor da Administração por meio da alteração de quantitativos e/ou preços durante a execução da obra.

Para a perfeita compreensão do caso, o primeiro fato que deve ser descrito é que, ainda durante o processo licitatório, a comissão responsável detectou que a empresa que ofereceu a melhor proposta cotou alguns itens da planilha orçamentária por valores bastante abaixo dos valores do SICRO, que servia de referência. Preocupada com os baixos preços cotados e buscando resguardar-se, a comissão de licitação emitiu, então, um documento à empresa para que a mesma declarasse, explicitamente, que executaria os serviços com preços cotados abaixo dos valores de referência.

Embora a empresa tenha emitido documento em que declarava expressamente “que executará os serviços pelo preço proposto e em rigorosa obediência às suas especificações, principalmente,

nos preços mais baixos que os do orçamento do DNER”, constatou-se, através da análise dos boletins de medição, que a mesma não executou os serviços com preços inferiores aos do SICRO. Por outro lado, observou-se que aqueles serviços com preços superiores aos do SICRO foram executados, inclusive com acréscimos significativos de quantidades em relação à proposta original. Chama-se a isto, em linguagem técnica, de “jogo de planilha”, uma vez que a empresa cota alguns serviços por um preço muito baixo, de forma a vencer a licitação, substituindo durante a execução do contrato os serviços baratos pelos caros, obtendo assim um lucro indevido à custa do erário.

A tabela 1 a seguir permite uma visualização do jogo de planilha. Nela são apresentadas colunas relativas à discriminação dos serviços; à relação percentual entre o preço cotado pela empresa e o preço de referência do SICRO, segundo a análise do próprio DNER; às quantidades propostas na licitação; às quantidades acumuladas da medição final e, por fim, ao percentual dos serviços propostos que foram efetivamente medidos. Note-se que, via de regra, a empresa executou pouco ou nada dos serviços cujo preço proposto estava inferior ao de referência, e executou quantidades maiores que as propostas para os serviços mais caros que a referência.

Tabela 1 - Demonstrativo das distorções entre as quantidades propostas e executadas em função dos preços unitários

Item	Discriminação dos serviços	Preço	Quantidades		Percentual de
		cotado/SICRO	Proposta	Medida	execução
1	Recomposição de revestimento primário	73%	6.400,0	0,0	0%
2	Regularização mecânica da faixa de domínio	80%	28.000,0	28.000,0	100%
3	Solo-brita para base de remendo profundo	72%	1.728,0	0,0	0%
4	Brita para base de remendo profundo	138%	1.728,0	12.318,4	713%
5	Imprimação	71%	38.400,0	0,0	0%
6	Pintura de ligação	71%	490.000,0	100.625,0	21%
7	Capa selante com areia	82%	315.000,0	0,0	0%
8	Lama asfáltica grossa I	82%	140.000,0	0,0	0%
9	Mistura betuminosa em betoneira	99%	5.184,0	0,0	0%
10	Mistura betuminosa usinada a frio	171%	4.375,0	0,0	0%
11	Recup. do revest. c/ mistura betuminosa a frio	100%	4.375,0	0,0	0%
12	Mistura betuminosa usinada a quente	162%	4.375,0	18.912,9	432%
13	Peneiramento	63%	1.890,0	0,0	0%
14	Concreto de cimento portland	105%	62,0	0,0	0%
15	Dobragem e colocação de armadur	72%	5.270,0	0,0	0%
16	Formas	61%	930,0	0,0	0%
17	Limpeza de ponte	62%	10.551,0	0,0	0%
18	Enrocamento de pedra jogada	79%	2.250,0	0,0	0%
19	Tapa buraco	111%	4.800,0	11.426,2	238%
20	Remendo profundo c/ demolição manual	96%	1.920,0	0,0	0%
21	Remendo profundo c/ demolição mecanizada	135%	1.920,0	15.414,9	803%
22	Correção de defeitos com mistura betuminosa	113%	4.375,0	4.401,8	101%
23	Recomposição de guarda-corpo	61%	175,0	0,0	0%
24	Limpeza de sarjeta e meio-fio	78%	5.100,0	0,0	0%
25	Limpeza de bueiro	67%	104,0	0,0	0%
26	Recomposição de balizador	70%	2.170,0	0,0	0%
27	Recomposição de defesa metálica	70%	2.250,0	0,0	0%
28	Caiação	64%	14.400,0	0,0	0%

29	Renovação de sinalização horizontal	62%	3.720,0	0,0	0%
30	Limpeza de placa de sinalização	78%	128,0	0,0	0%
31	Recomposição manual de aterro	68%	800,0	0,0	0%
32	Roçada manual	75%	96,0	17,6	18%
33	Roçada mecanizada	98%	88,0	46,7	53%
34	Capina manual	78%	15.400,0	13.200,0	86%
35	Transporte comercial em basculante de 4 m³	64%	378.400,0	0,0	0%
36	Transporte especial em basculante de 4 m³	100%	1.869.501,6	5.258.543,6	281%
37	Transporte em basculante de 10 m³	64%	1.047.780,0	0,0	0%
38	Automóvel até 100 HP	74%	36,0	25,4	71%
39	CAP-20	115%	656,3	2.836,6	432%
40	RM-1C	115%	1.387,0	151,9	11%
41	RL-1C	115%	322,0	0,0	0%
42	CM-30	115%	38,4	30,8	80%
43	Transporte material betuminoso a quente		656,3	2.836,6	432%
44	Transporte material betuminoso a frio		1.747,4	182,7	10%

A prática do jogo de planilha, além de já ser propriamente irregular, ainda pode levar a um outro problema: a desproporcionalidade entre serviços. De fato, ao se fazer uma análise crítica das quantidades que foram cobradas, chega-se às seguintes conclusões:

- A disparidade entre as quantidades medidas de imprimação/pintura de ligação e os serviços de tapa-buraco e remendo profundo é gritante. Enquanto a empresa executora não mediu nada para a imprimação (que tem preço abaixo do SICRO), foram medidos 238% da quantidade prevista para o tapa-buraco e 803% para remendo profundo, ambos com preços acima do SICRO. Ora, segundo a norma DNER-ES 321/97 – Pavimentação - recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis, vigente à época da realização dos serviços, a imprimação era um serviço obrigatório para o remendo profundo, e deveria ser aplicada também nos casos de remendos superficiais em que a profundidade atingisse a base granular. Considerando que a composição da própria empresa para remendo profundo (fl. 172 do Apenso I, Volume II) não embute o preço da imprimação, este serviço deveria ser medido separadamente. Embora nada tenha sido medido no serviço “Imprimação” (cujo preço ofertado estava 71% do preço do SICRO), houve a medição do material CM-30 (cujo preço ofertado estava 115% do preço do SICRO), que, nesta obra, só poderia ter sido usado para a imprimação. Falta explicar como foi remunerada a execução de tal serviço. Reforça-se, aqui, que não há como os serviços de remendos profundos e alguns casos de remendos superficiais serem executados corretamente sem imprimação, sendo inexplicável a quantidade nula medida.

- Ainda no que se refere às incompatibilidades da medição, ressalta-se que a empresa cobrou cerca de 31 toneladas de CM-30, com o qual deveria executar entre 26 e 31 mil m² de imprimação, sendo que nenhum m² foi medido. Na planilha original o CM-30 tinha quantidade cotada de 38,4 toneladas, com o que se deveria fazer 38,4 mil m² de imprimação, ou seja, um consumo de 1kg/m², o que é tecnicamente adequado. Esta proporcionalidade, como se viu, não foi mantida na execução da obra, cujas medições apresentam quantidades de 30,8t de CM-30 e de nenhum m² de imprimação. Segundo a medição final, considerando-se apenas a quantidade de CBUQ medido pela empresa, estima-se que seriam necessários cerca de 380 mil m² de imprimação (considerando espessura média da capa de 5cm). Em resumo: a empresa deveria ter executado 380 mil m² de imprimação, cobrou material para apenas cerca de 30 mil m² e nada mediu deste serviço, o que demonstra uma enorme inconsistência entre as quantidades.

- A empresa cobrou, ainda, quase 152 toneladas de RM-1C, material que é comumente utilizado tanto para pintura de ligação quanto para a confecção de PMF. Com esta quantidade de RM-1C seria possível fazer cerca de 434 mil m² de pintura de ligação, embora tenham sido medidos apenas 100 mil m². Alternativamente, com este RM-1C poderiam ser feitos 1,3 mil m³ de Pré-Misturado a Frio – PMF – embora nada tenha sido medido. Note-se que os materiais asfálticos cobrados estão cerca de 15% acima do preço do SICRO e os serviços que deveriam ter sido com eles executados (mas não foram medidos), estão cerca de 30% abaixo do SICRO. Isto sugere que a empresa não cobrava pelos serviços baratos, mesmo que os tenha executado, aumentando as

quantidades cobradas dos serviços mais caros para contrabalançar a sua conta. Reforça-se, mais uma vez, o caráter obrigatório de alguns serviços, que não poderiam ser suprimidos da planilha ao bel prazer da empresa contratada.

- Na contramão dos demais serviços, o PMF, cujo preço era cerca de 71% acima do SICRO, teve quantidade nula medida. Embora este fato leve a crer que a empresa deixou de cobrar por um serviço que, a princípio, estaria com um preço vantajoso, cabe lembrar que os serviços executados com PMF poderiam ser executados com CBUQ, cujo preço relativo também estava vantajoso e cujo preço absoluto é significativamente maior, o que aumentaria o faturamento da empresa. Além disso, ao trocar a execução de PMF pela de CBUQ, a empresa também trocou o tipo de transporte empregado, passando de transporte que poderia ser enquadrado como comercial, em que o preço estava cerca de 36% abaixo do SICRO, para transporte especial, em que o preço estava compatível com o do SICRO. Também se deve considerar que, mais uma vez, o preço absoluto do transporte especial é bem superior, o que aumenta o faturamento da empresa, e que a adoção do transporte do material quente determina distâncias maiores a serem percorridas, já que a usina ficaria centralizada em uma cidade distante do ponto de aplicação. Desta forma, embora à primeira



vista fosse desvantagem para a empresa a não medição de PMF, numa análise mais rigorosa se percebe que a substituição dos serviços foi vantajosa economicamente, embora não tenha sido tecnicamente justificada.

- Também merece menção o caso do transporte de materiais, citando-se que nenhum material foi transportado comercialmente ou em caminhão basculante de 10m³, embora este seja mais usual e econômico que o de 4m³, que por sua vez foi utilizado para mais de 5 milhões de t.km. Note-se, na tabela 1, que o transporte mais caro sofreu grande acréscimo na quantidade, enquanto os mais baratos não chegaram a ser utilizados. Estes dados, combinados ao que já foi anteriormente exposto, materializam inequivocamente o jogo de planilha como forma de burlar o procedimento licitatório e, posteriormente, auferir ganhos indevidos às custas do patrimônio público.

- Cabe ainda observar que as quantidades medidas para alguns serviços parecem elevadas, a julgar por indicadores globais. Cita-se, como caso marcante, a quantidade de asfalto. Somente a quantidade de Mistura Betuminosa Usinada a Quente (18.913m³) seria suficiente para recapear completamente quase 53km de rodovia, considerando-se 5cm de espessura e 7,2m de largura, o que, à primeira vista, parece elevado. Devido às diversas intervenções existentes na pista, no entanto, conforme será posteriormente detalhado, os signatários não podem emitir parecer conclusivo a este respeito.

Embora os dados anteriormente expostos sejam suficientemente claros para pessoas acostumadas a lidar com o tema, como membros dos Tribunais de Contas, Peritos e afins, observa-se que são necessários maiores esclarecimentos para as pessoas que travam contato com o tema pela primeira vez. Neste sentido, elaborou-se a tabela 2 adiante, que contempla os valores financeiros.

Na análise dos preços, os Peritos utilizaram como preços de referência (preço de mercado) aqueles constantes do SICRO (Sistema de Custos Rodoviários) publicado pelo DNIT para a época da licitação.

Devido à sua complexidade os signatários marcaram em amarelo as células que contêm itens cujos preços estavam abaixo dos preços de referência e que tiveram suas quantidades reduzidas, gerando desequilíbrio econômico-financeiro em desfavor do erário. Em verde foram marcadas as células que contêm itens cujos preços estavam acima dos de referência e que tiveram suas quantidades aumentadas, gerando, também, desequilíbrio econômico-financeiro em desfavor do erário. As células marcadas em marrom contêm itens que, aparentemente, são desfavoráveis à empresa, já que apontam manobras inversas das anteriormente descritas (sobre este assunto, ver as observações anteriores). Já as células que não têm cor de fundo contêm itens que pouco ou nada influíram no jogo de planilha gerado pelo desequilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Tabela 2 - Quantificação financeira do jogo de planilha4

Item	Preço	CONTRATADO			Preço Total	MEDIDO API		Preço total
	unitário SICRO (R\$)	Preço Unitário (R\$)	Quantidade	Total (R\$)	SICRO (quant. contratadas)	Quantidade	Total (R\$)	SICRO (quant. medidas)
	(1)	(2)	(3)	(4) = (3) x (2)	(5) = (3) x (1)	(6)	(7) = (6) x (2)	(8) = (6) x (1)
1	3,47	2,52	6.400	16.128,00	22.208,00	0	0,00	0,00
2	0,05	0,04	28.000	1.120,00	1.400,00	28.000	1.120,00	1.400,00
3	7,67	5,53	1.728	9.555,84	13.253,76	0	0,00	0,00
4	15,03	20,68	1.728	35.735,04	25.971,84	12.318	254.745,32	185.146,14
5	0,07	0,05	38.400	1.920,00	2.688,00	0	0,00	0,00
6	0,07	0,05	490.000	24.500,00	34.300,00	100.625	5.031,25	7.043,75
7	0,11	0,09	315.000	28.350,00	34.650,00	0	0,00	0,00
8	0,51	0,42	140.000	58.800,00	71.400,00	0	0,00	0,00
9	24,78	24,43	5.184	126.645,12	128.459,52	0	0,00	0,00
10	13,90	23,77	4.375	103.993,75	60.812,50	0	0,00	0,00
11	6,90	6,91	4.375	30.231,25	30.187,50	0	0,00	0,00
12	22,57	36,51	4.375	159.731,25	98.743,75	18.913	690.510,64	426.864,56
13	3,07	1,92	1.890	3.628,80	5.802,30	0	0,00	0,00
14	76,68	80,15	62	4.969,30	4.754,35	0	0,00	0,00
15	1,74	1,25	5.270	6.587,50	9.169,80	0	0,00	0,00
16	12,64	7,68	930	7.142,40	11.755,20	0	0,00	0,00
17	1,24	0,77	10.551	8.124,27	13.083,24	0	0,00	0,00
18	22,78	17,96	2.250	40.410,00	51.255,00	0	0,00	0,00
19	44,26	49,20	4.800	236.160,00	212.448,00	11.426	562.168,01	505.722,68
20	52,40	50,55	1.920	97.056,00	100.608,00	0	0,00	0,00
21	35,88	48,27	1.920	92.678,40	68.889,60	15.415	744.075,05	553.085,00
22	16,09	18,11	4.375	79.231,25	70.393,75	4.402	79.716,05	70.824,48
23	33,23	20,37	175	3.564,75	5.815,25	0	0,00	0,00
24	0,09	0,07	5.100	357,00	459,00	0	0,00	0,00
25	3,07	2,05	104	213,20	319,28	0	0,00	0,00
26	9,41	6,56	2.170	14.235,20	20.419,70	0	0,00	0,00
27	45,92	32,13	2.250	72.292,50	103.320,00	0	0,00	0,00
28	0,47	0,30	14.400	4.320,00	6.768,00	0	0,00	0,00
29	8,69	5,40	3.720	20.088,00	32.326,80	0	0,00	0,00
30	1,39	1,09	128	139,52	177,92	0	0,00	0,00
31	12,13	8,28	800	6.624,00	9.704,00	0	0,00	0,00
32	255,59	191,43	96	18.377,28	24.536,64	18	3.369,17	4.498,38
33	61,70	60,41	88	5.316,08	5.429,60	47	2.821,45	2.881,70
34	0,09	0,07	15.400	1.078,00	1.386,00	13.200	924,00	1.188,00
35	0,14	0,09	378.400	34.056,00	52.976,00	0	0,00	0,00
36	0,23	0,23	1.869.502	429.985,37	429.985,37	5.258.544	1.209.465,03	1.209.465,03
37	0,14	0,09	1.047.780	94.300,20	146.689,20	0	0,00	0,00
38	1.171,65	867,02	36	31.212,72	42.179,35	25	22.050,92	29.798,54
39	128,91	128,91	656	84.597,19	84.597,19	2.837	365.671,65	365.671,65

40	210,22	210,22	1.387	291.581,45	291.581,45	152	31.932,63	31.932,63
41	227,58	227,58	322	73.280,76	73.280,76	0	0,00	0,00
42	173,30	173,30	38	6.654,72	6.654,72	31	5.342,84	5.342,84
43	68,52	68,52	656	44.966,25	44.966,25	2.837	194.366,78	194.366,78
44	60,16	60,16	1.747	105.125,39	105.125,39	183	10.993,16	10.993,16
			Totais	2.515.063,74	2.560.931,97		4.184.303,94	3.606.225,31
				98% Diferença do contrato			116% Diferença da medição	
				R\$ 642.668,85 Diferença devida ao desequilíbrio físico-financeiro				

Legendas e explicações:

(1) Preços unitários do SICRO. Obtido das planilhas do sistema ou, nos poucos casos indisponíveis, da divisão dos preços unitários contratados (1) pelas relações entre preços contratados/SICRO (9) existentes no processo.

(2) Preços unitários previstos no contrato original.

(3) Quantidades previstas no contrato original.

(4) Preços totais previstos no contrato original. Obtido da multiplicação das quantidades contratadas pelos preços unitários da licitação.

(5) Preço total do contrato original, se orçado pelo SICRO. Obtido da multiplicação das quantidades contratadas pelos preços unitários do SICRO.

(6) Quantidades cobradas pela empresa na medição final.

(7) Preços totais cobrados pela empresa na medição final, API (A Preços Iniciais). Obtidos da multiplicação das quantidades cobradas pelos preços unitários da licitação.

(8) Preços totais na medição final, se fossem considerados os preços unitários do SICRO. Obtidos da multiplicação das quantidades cobradas pelos preços unitários do SICRO.

Na tabela 2, chamou-se de diferença do contrato a diferença existente entre o preço total do contrato original e o preço total do orçamento feito tendo por base os preços do SICRO. O percentual de 98% indica que, grosso modo, a obra sairia 2% mais barata com os preços propostos pela empresa do que se fosse contratada com os preços do SICRO. Estes 2% constituem o desconto original.

Já a diferença da medição é a diferença existente entre o preço total da última medição (acumulado) e o preço total do orçamento (com as novas quantidades) feito pelo SICRO. O percentual de 116% indica que, grosso modo, a empresa cobrou um valor 16% maior que aquele que seria obtido caso todos os serviços tivessem sido cotados pelo SICRO.

O que se pretende demonstrar, então, é que a empresa iniciou o contrato comprometendo-se a fazer todos os serviços a um preço global 2% inferior ao orçamento do SICRO. Depois de iniciada a obra, aumentou as quantidades de serviços com preços superiores aos preços de referência e diminuiu (ou mesmo não executou) serviços cujos preços propostos estavam abaixo do preço de referência. Com isto, o preço global acabou sendo cerca de 16% mais caro que o orçamento do SICRO. O desequilíbrio econômico-financeiro em desfavor do erário foi de R\$ 642.668,85 (seiscentos e quarenta e dois mil, seiscentos e sessenta e oito reais e oitenta e cinco centavos), o que representa cerca de 18% de acréscimo sobre o valor da proposta. Em outras palavras, ainda que se aceite as modificações de quantidades como necessárias e corretas, o valor total pago à empresa deveria ser de cerca de 98% do valor que seria gasto caso os preços fossem todos provenientes do SICRO, mantendo-se o desconto original e, por consequência, mantendo-se o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Destaca-se, ainda, que a diferença apontada é referente aos preços iniciais. Sobre eles, posteriormente, incidiram reajustamentos financeiros, que elevam o valor indevidamente desembolsado pelo erário.

Para que se tenha uma idéia do impacto em valores atuais os signatários realizaram, a título informativo, a correção deste valor até o dia 1º de agosto de 2008. Para tanto foi utilizada a taxa SELIC, conforme adotado na Nota Técnica nº 015-DCP/PGU/AGU, de 02 de outubro de 2001, emitida pelo Departamento de Cálculos e Perícias da Procuradoria-Geral da União. Os valores foram corrigidos por meio da “Calculadora do Cidadão” disponível no sítio do Banco Central do Brasil, e consideraram os dados mais benéficos à empresa investigada: valores a preços iniciais corrigidos a partir da última medição (22/09/02). Neste caso, o valor atualizado seria de R\$ 1.586.568,53 (um milhão, quinhentos e oitenta e seis mil, quinhentos e sessenta e oito reais e cinquenta e três centavos).

3. CONCLUSÃO

Com base no que foi demonstrado conclui-se que houve, no contrato periciado, um superfaturamento devido ao desequilíbrio econômico-financeiro do contrato, gerado por um jogo de planilha, cujo impacto financeiro foi de R\$ 642.668,85 (seiscentos e quarenta e dois mil, seiscentos e sessenta e oito reais e oitenta e cinco centavos), considerando-se os preços iniciais do mês do edital (março de 1996). O procedimento criticado é, ainda, desconhecido da maioria das pessoas que não têm contato direto e seguido com o tema.

O trabalho de auditoria deveria estar presente durante a execução de obras de grande porte, tornando possível a identificação de erros de execução que resultam na baixa qualidade da obra e, conseqüentemente, em menor vida útil. Observou-se que as instâncias de fiscalização de obras de rodovia, tanto a realizada pelos órgãos estatais quanto por empresas contratadas, mostraram-se ineficientes. Registros de auditorias nesta fase ajudariam a perícia no seu trabalho posterior de materialização de provas de crime contra o erário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ES 321/97: Pavimentação – recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis. Rio de Janeiro, 1997.



Temática

**REGIME DIFERENCIADO
DE CONTRATAÇÃO**

RESUMO

O presente texto apresenta uma metodologia de avaliação quantitativa dos riscos de construção, possibilitando a estimativa de uma taxa de contingência a ser utilizada no BDI dos orçamentos de obras públicas. O método aqui proposto é baseado no uso de Simulações de Monte Carlo e nos conceitos e definições presentes em normas da AACE (Association for the Advancement of Cost Engineering International), entidade de classe de profissionais da área de Engenharia de Custos. A modelagem dos riscos realizada considera que as variações nos custos unitários dos serviços decorrem essencialmente das incertezas relacionadas ao consumo de materiais e à produtividade da mão de obra e dos equipamentos. Na falta de um banco de dados histórico com as produtividades e consumos obtidos nos diversos serviços da construção civil, pode-se recorrer aos parâmetros de produtividade variável divulgados pela Tabela de Composição de Preços para Orçamentos – TCPO, publicada pela Editora Pini. Com o objetivo de ilustrar a aplicação da metodologia, o orçamento para construção de uma quadra poliesportiva coberta foi adotado como estudo de caso

Palavras-chave: BDI, Simulações de Monte Carlo, Riscos, Contingências.

1. INTRODUÇÃO

No processo de formação de preço de uma obra, é necessário quantificar os riscos que podem impactar no custo de construção, incluindo-se no BDI uma taxa de incerteza para servir como reserva de contingência. A contingência é adicionada a uma estimativa de custos para permitir a cobertura de condições ou eventos cuja ocorrência ou efeito são incertos, mas que a experiência demonstra que provavelmente resultarão em custos adicionais.

Dentre outros fatores que causam o desvio no custo real de uma obra em relação ao valor inicialmente orçado, podem-se elencar as incertezas decorrentes de estimativas de custo do projeto imprecisas ou

XVI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas - Florianópolis - SC - 2014

CALCULANDO CONTINGÊNCIAS EM ORÇAMENTOS DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO SIMULAÇÕES DE MONTE CARLO – ESTUDO DE CASO DO ORÇAMENTO DE UMA QUADRA POLIESPORTIVA

André Pachioni Baeta/TCU
andrebaeta@hotmail.com

subestimadas, de variações nas condições climáticas, de quebra de equipamentos, de furtos e roubos de materiais, de acidentes diversos, de perda de produtividade da mão de obra, de descumprimento dos prazos contratuais e de consumo excessivo de materiais, bem como os riscos operacionais, de mercado (variação cambial, variação da taxa de juros etc.), político, legal, trabalhista e de crédito (inadimplência de fornecedores ou do órgão contratante).

A quantificação da contingência ganha relevância especial nas contratações integradas, novo regime de execução contratual instituído pelo RDC, em que são vedados os aditivos contratuais, a não ser em situações extraordinárias. Assim, é necessário quantificar os riscos que impactam a estimativa de custo da obra, incluindo no seu orçamento um adicional de risco, que servirá para remunerar o contratado pelos riscos a ele transferidos.

Nesse sentido, foi publicado o Decreto 8.080/2013, incluindo os §§ 1º e 2º no artigo 75º do Decreto 7.581/2011, admitindo-se a possibilidade de inserção do adicional de risco nos orçamentos das contratações integradas.

Existem alguns métodos para a mensuração de contingências contemplando tanto análises qualitativas - baseadas na experiência do estimador - como também avaliações quantitativas. A análise quantitativa de riscos tem a função de analisar numericamente a probabilidade de ocorrência de cada risco, identificando o seu impacto no custo da obra, conforme exemplificado na tabela seguinte:

Evento Relacionado ao Risco	Probabilidade de Ocorrência (%)	Impacto do Evento - Ganho ou Perda (R\$)	Valor Monetário do Evento de Risco
Evento 1	P1	I1	$R1 = P1 \times I1$
Evento 2	P2	I2	$R2 = P2 \times I2$
Evento 3	P3	I3	$R3 = P3 \times I3$
...	...	...	...
Evento n	Pn	In	$Rn = Pn \times In$
Total			$\sum Ri = \sum Pi \times Ii$

Tabela 1 – Exemplo de tratamento quantitativo dos riscos.

Esse tipo de abordagem tem como limitações a subjetividade da análise e a dificuldade de serem obtidos dados históricos para estimar tanto a probabilidade quanto o impacto de cada risco. Também considera apenas um cenário entre os diversos possíveis.

Atualmente, as Simulações de Monte Carlo (SMC) são uma das melhores formas de abordagem dos riscos sob um enfoque quantitativo. Tais simulações representam um método de avaliação que possibilita uma análise probabilística do problema, tratando-se de uma ferramenta universal para a solução de problemas matemáticos. As SMC são utilizadas com frequência em várias áreas do conhecimento, tais como Física, Química e Finanças.

O uso das Simulações de Monte Carlo será exemplificado no presente artigo mediante o cálculo taxa da contingência prevista em um orçamento de uma quadra poliesportiva coberta, cuja faixa “A” da curva ABC, contendo os serviços mais relevantes da obra, é apresentada na tabela a seguir:

Item	Descrição dos Serviços	Unidade	Quantidade	Custo Unitário (Sem Risco)	Custo Total (Sem Risco)	(%) de Relevância
1	Estrutura Metálica em Arco - Vão de 30 metros	M2	1.289,20	78,17	R\$ 100.776,76	25,23%
2	Cobertura em Telha de Chapa Corrugada de Alumínio (E = 0,7 mm)	M2	1.289,20	35,46	R\$ 45.715,03	11,44%
3	Piso Industrial - Espessura 12mm, Inclusive Polimento	M2	679,00	58,79	R\$ 39.918,41	9,99%
4	Armadura em Aço CA-50A	KG	4.244,11	5,53	R\$ 23.469,93	5,87%
5	Concreto FCK = 20 MPa	M3	53,05	354,30	R\$ 18.795,62	4,70%
6	Pintura c/ Esmalte Sintético em Estrutura de Aço	M2	1.662,00	10,45	R\$ 17.367,90	4,35%
7	Alvenaria de Elemento Vazado de Concreto (50x50x6 cm) c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	M2	256,13	60,52	R\$ 15.500,99	3,88%
8	Muro em Alvenaria de Bloco Cerâmico	M2	113,20	120,00	R\$ 13.584,00	3,40%
9	Lastro de Concreto, Incluindo Preparo e Lançamento	M3	41,50	291,63	R\$ 12.102,65	3,03%
10	Pintura c/ Primer Epoxi em Estrutura de Aço	M2	1.662,00	6,85	R\$ 11.384,70	2,85%
11	Alvenaria de Tijolinho Aparente 6,5 x 18 cm c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	M2	143,52	75,65	R\$ 10.857,29	2,72%
12	Fôrma Plana - Chapa Compensada Plastificada de 12 mm, 5 Utilizações	M2	308,30	34,49	R\$ 10.633,27	2,66%
Total da Curva ABC - Sem Risco					R\$ 320.106,54	80,13%

Tabela 2 – Curva ABC do Orçamento de uma Quadra Poliesportiva

2. AS SIMULAÇÕES DE MONTE CARLO (SMC)

Nas SMC, são realizadas aproximações numéricas de funções complexas, que envolvam a geração de observações aleatórias de valores possíveis para as variáveis de entrada, denominadas inputs, de modo que as probabilidades de ocorrência dos números sigam distribuições de frequências compatíveis com as observadas na realidade. Em cada uma das iterações da SMC, tais variáveis aleatórias produzirão um resultado de saída – o output, mediante o uso de uma relação matemática que o relacione com os inputs.

Realizando-se diversas iterações da simulação, será obtida uma distribuição de frequências dos outputs, permitindo uma análise probabilística dos resultados. Cada amostra de

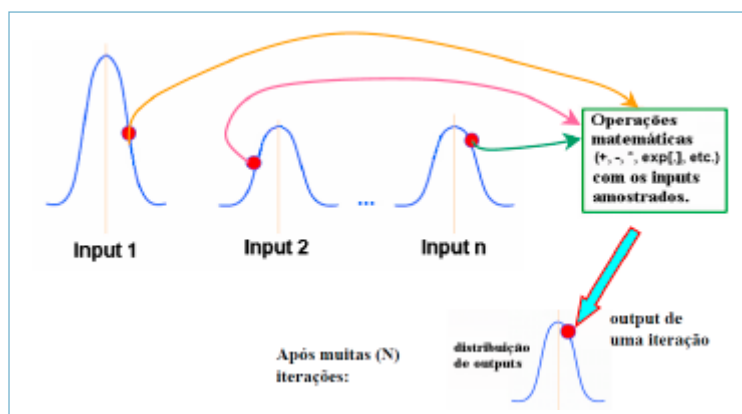


Figura 1 – Ilustração da Metodologia das Simulações de Monte Carlo (fonte: Dias, 2006)

valores aleatórios dos parâmetros de entrada corresponde a uma iteração do método, ilustrado na figura a seguir:

Para modelar um orçamento de obra, o *output* de cada iteração é definido como o próprio valor total do orçamento (PV) ou da faixa “A” da curva ABC de serviços desse orçamento, caso se deseje limitar a análise apenas aos serviços mais relevantes, sendo a sua relação matemática com as variáveis aleatórias (*inputs*) obtida pela seguinte equação:

$$PV = \sum_{i=1}^N CU_i \times Q_i$$

As variáveis aleatórias de entrada CU_i e Q_i referem-se ao custo unitário e ao respectivo quantitativo do serviço “i” da planilha orçamentária, que vão receber valores randômicos segundo uma determinada distribuição de probabilidades. A quantidade de itens do orçamento avaliado (ou da curva ABC) é dada por N.

Nas empreitadas por preço unitário, embora os quantitativos variem, apenas as incertezas nos custos unitários representam risco para o construtor, devendo ser tratados como variáveis aleatórias. Já nas empreitadas por preço global, tanto as variações dos quantitativos como dos custos unitários podem onerar o construtor.

O Método de Monte Carlo realiza milhares de iterações, gerando vários cenários possíveis do orçamento, permitindo que o montante da contingência a ser alocada no BDI seja quantificado monetariamente mediante o uso de técnicas de inferência estatística. Segundo Fernandes (2005), o erro total do método (ε) é dado por:

$$\varepsilon = \frac{3\sigma}{\sqrt{N}}$$

Em que σ é o desvio padrão da variável aleatória e N é o número de iterações. Ou seja, quanto maior o número de iterações, menor será o erro da SMC.

3. A MODELAGEM DOS RISCOS

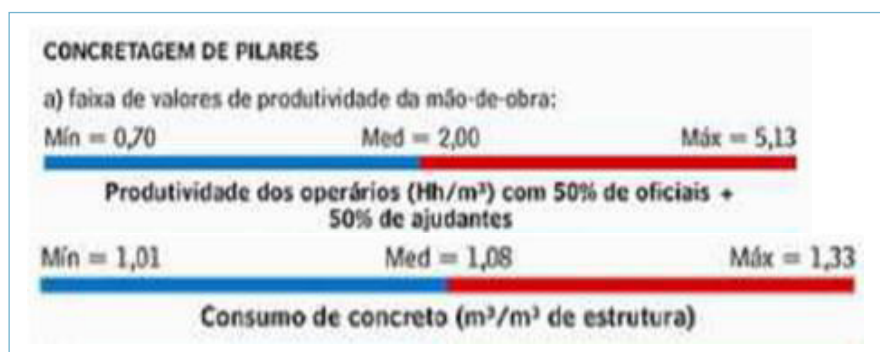
No modelo desenvolvido, os riscos envolvidos na variação de custos unitários podem ser decompostos em três parcelas mais importantes: variação na produtividade da mão de obra, variação no consumo de materiais e variação na produtividade de equipamentos.

As incertezas nos valores dos salários e dos materiais, embora existam, não serão consideradas no exemplo exposto, pois têm seu impacto atenuado por reajustes contratuais e pela possibilidade de realização prévia de contratos com fornecedores. Outros tipos de risco podem ser segurados ou mitigados por instrumentos de hedge, de forma que os custos relativos a tais instrumentos sejam considerados em outras rubricas do orçamento, e não propriamente nas contingências.

É recomendável que a análise se concentre prioritariamente nos itens mais relevantes do orçamento, obtidos mediante a elaboração da curva ABC de serviços. Estender o processo para os demais serviços pode desviar a atenção para parcelas que não representam riscos significativos, comprometendo a adequada avaliação dos fatores de risco mais importantes.

A escolha do modelo de distribuição de frequências é uma importante etapa da SMC. O ideal é contar com uma base histórica de riscos verificados nos projetos do tipo que se quer orçar, permitindo o uso de métodos estatísticos, tais como testes de aderência ou programas de ajuste de curvas, para encontrar uma distribuição de probabilidade que melhor represente uma determinada variável.

A distribuição lognormal é uma alternativa para representar a distribuição de probabilidade dos custos unitários de cada serviço, pois costuma ser utilizada para modelar a duração de algum fenômeno físico, que não pode apresentar valores negativos. Além disso, como os custos dos serviços tendem a ser subestimados, a distribuição a ser adotada deve apresentar um cauda mais longa para a direita, a exemplo da distribuição lognormal. Outras distribuições podem ser utilizadas, tais como a distribuição beta ou a distribuição triangular, esta última quando não se dispõe de informações sobre o comportamento da variável a ser simulada.



Para modelar as incertezas nos custos unitários dos serviços, podem ser utilizados os parâmetros de produtividade variável presentes na TCPO, admitindo-se que a variação dos custos unitários dos

serviços esteja diretamente atrelada à produtividade de mão de obra e ao consumo materiais. As figuras a seguir ilustram as variações verificadas no consumo de mão de obra e de concreto no serviço de concretagem de pilares.

Figura 2 – Variação no consumo de mão de obra e de concreto no serviço de concretagem de pilares (fonte: TCPO/2010)

É possível ajustar uma distribuição lognormal aos parâmetros de produtividade da TCPO de forma que a média da distribuição coincida com o valor central observado na produtividade do serviço e que o desvio padrão da distribuição corresponda a um valor mediante o qual os extremos observados nas tabelas de produtividade variável TCPO não sejam ultrapassados, com determinado nível de confiança estatística, por exemplo, 90%.

Repetindo-se o procedimento em todos os itens materialmente relevantes da planilha tomada como exemplo, obtém-se tabela a seguir, em que se admitiu que a contratação será realizada no regime de preços unitários:

Item	Descrição dos Serviços	(%) de Mão de Obra	Variação no Consumo de Mão de Obra	(%) de Materiais	Variação no Consumo de Materiais	(%) de Materiais	Variação no Consumo de Materiais		
			Min	Med	Max		Min	Med	Max
1	Estrutura Metálica em Arco - Vão de 30 metros	21,82%	1,000	2,000	6,000	78,18%	12,000	15,000	20,000
2	Cobertura em Telha de Chapa Corrugada de Alumínio (E = 0,7 mm)	13,71%	0,500	0,700	1,500	86,29%	1,050	1,100	1,200
3	Piso Industrial - Espessura 12mm, Inclusive Polimento	47,25%	3,000	4,070	6,000	52,75%	22,000	36,300	84,700
4	Armadura em Aço CA-50A	31,97%	29,000	39,000	85,000	68,03%	1,040	1,100	1,160
5	Concreto FCK = 20 MPa	11,38%	1,080	1,650	2,580	88,62%	1,010	1,080	1,330
6	Pintura c/ Esmalte Sintético em Estrutura de Aço	28,67%	0,200	0,330	0,750	71,33%	0,150	0,176	0,250
7	Alvenaria de Elemento Vazado de Concreto (50x50x6 cm) c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	20,68%	1,355	1,700	1,966	79,32%	4,000	4,100	4,400
8	Muro em Alvenaria de Bloco Cerâmico	52,52%	0,510	0,640	0,740	47,48%	25,750	27,750	31,250
9	Lastro de Concreto, Incluindo Preparo e Lançamento	58,62%	0,130	0,260	0,400	41,38%	20,000	33,000	77,000
10	Pintura c/ Primer Epoxi em Estrutura de Aço	18,45%	0,080	0,120	0,300	81,55%	0,028	0,033	0,047
11	Alvenaria de Tijolinho Aparente 6,5 x 18 cm c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	60,50%	0,900	1,520	2,600	39,50%	68,750	71,875	92,500
12	Fôrma Plana - Chapa Compensada Plastificada de 12 mm, 5 Utilizações	26,67%	0,690	1,020	1,950	73,33%	0,220	0,230	0,260
Total da Curva ABC - Sem Risco		28,33%				71,67%			

Tabela 3 – Modelagem da variação na produtividade da mão de obra e no consumo de materiais para os itens da curva ABC do orçamento da quadra poliesportiva

No exemplo considerado, ao todo foram realizadas dez mil iterações na SMC, que necessitaram da geração de vinte mil números aleatórios para cada item da curva ABC, sendo metade para simular a variação na produtividade da mão de obra e o restante para avaliar alterações dos índices de consumo dos materiais. As incertezas nos custos com equipamentos são irrelevantes no exemplo apresentado, sendo desconsideradas na análise. Após a realização da SMC, obtém-se a planilha apresentada de forma abreviada a seguir, com diferentes cenários de curva ABC, cujos valores receberão tratamento estatístico.

Item	Descrição dos Serviços	Iteração nº 1		Iteração nº 2		(...)	Iteração nº 10.000	
1	Estrutura Metálica em Arco - Vão de 30 metros	R\$	92.925,86	R\$	80.587,33	(...)	R\$	89.883,16
2	Cobertura em Telha de Chapa Corrugada de Alumínio (E = 0,7 mm)	R\$	44.414,58	R\$	48.699,55	(...)	R\$	48.931,85
3	Piso Industrial - Espessura 12mm, Inclusive Polimento	R\$	47.079,63	R\$	45.532,71	(...)	R\$	31.146,66
4	Armadura em Aço CA-50A	R\$	28.885,74	R\$	26.226,28	(...)	R\$	28.392,09
5	Concreto FCK = 20 MPa	R\$	17.444,98	R\$	18.264,18	(...)	R\$	22.211,27
6	Pintura c/ Esmalte Sintético em Estrutura de Aço	R\$	19.015,79	R\$	14.265,85	(...)	R\$	18.812,25
7	Alvenaria de Elemento Vazado de Concreto (50x50x6 cm) c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	R\$	14.744,13	R\$	16.323,13	(...)	R\$	15.816,47
8	Muro em Alvenaria de Bloco Cerâmico	R\$	14.246,58	R\$	14.289,70	(...)	R\$	13.649,50
9	Lastro de Concreto, Incluindo Preparo e Lançamento	R\$	14.132,26	R\$	9.822,73	(...)	R\$	16.815,83
10	Pintura c/ Primer Epoxi em Estrutura de Aço	R\$	12.358,49	R\$	6.959,67	(...)	R\$	11.591,85
11	Alvenaria de Tijolinho Aparente 6,5 x 18 cm c/ Argamassa de Cimento e Areia 1:3	R\$	17.423,90	R\$	12.402,99	(...)	R\$	15.222,96
12	Fôrma Plana - Chapa Compensada Plástica de 12 mm, 5 Utilizações	R\$	9.696,73	R\$	11.034,59	(...)	R\$	11.022,96
Total da Curva ABC		R\$	332.368,66	R\$	304.408,69	(...)	R\$	323.496,84

Tabela 4 – Tabela esquemática ilustrando as 10 mil iterações da Simulação de Monte Carlo

4. CÁLCULO DA CONTINGÊNCIA

A AACE possui um arcabouço de procedimentos (chamadas de práticas recomendadas ou IRPs - abreviação de “International Recommended Practices”) abordando diversos assuntos relacionados às estimativas de custos, destacando-se as práticas recomendadas 40R-08, 41R-08, 42R-08, 43R-08 e 44R-08, que tratam das metodologias de cálculo de contingências.

A referida entidade define contingência como um valor adicional à estimativa de custos, que cobre, dentre outros fatores, erros e omissões de planejamento e de estimativa de custo, pequenas flutuações de custos, variações de mercado e de condições climáticas. Seu gasto é considerado esperado.

Uma das formas de calcular a contingência é atribuir a ela um valor tal que, se adicionado à estimativa de custos original, eleva para 50% a probabilidade de que o valor estimado com essa contingência seja superior ao custo real do empreendimento (tradução livre constante do relatório que embasou o Acórdão TCU nº 571/2013-Plenário).

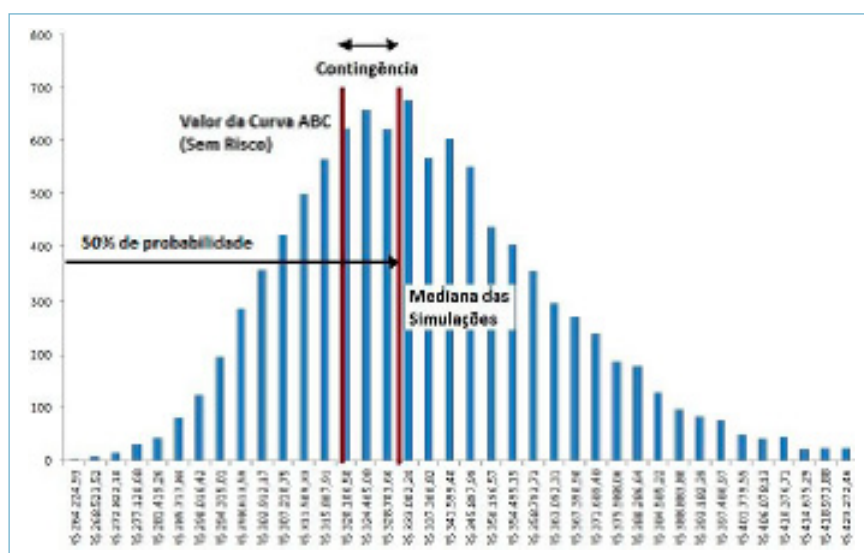


Figura 3 – Histograma com a distribuição de frequência das simulações realizadas demonstrando a definição de contingência sugerida pela AACE

No exemplo apresentado, a mediana das simulações resultou em R\$ 331.629,89, montante que representa o valor total da curva ABC com risco, **apresentando um acréscimo de 3,6% sobre o valor total da curva ABC sem risco. Esse seria o percentual de contingência, que, se extrapolado para o restante do orçamento, deveria ser adotado na definição do BDI.** A figura a seguir apresenta o histograma com a distribuição das frequências dos 10 mil diferentes cenários simulados, ilustrando graficamente a definição da contingência, segundo definição da AACE:

5. OBSERVAÇÕES FINAIS

Nem toda imprecisão de uma estimativa de custos é necessariamente risco do contratado. Como já exemplificado, em uma empreitada por preço unitário a possibilidade de variação de quantitativos dos serviços é um risco exclusivo do contratante. Assim, embora o valor da obra possa oscilar em função da variação dos quantitativos de serviços, o construtor não deve considerar tal possibilidade no cálculo de sua reserva de contingência.

Além disso, as demais questões que ensejarem aditamentos contratuais para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do ajuste, bem como riscos alocados exclusivamente ao órgão contratante na matriz de riscos não devem ser consideradas na estimativa da contingência, pois não serão arcados pelo construtor.

Ante o exposto, existe uma diferença entre escopo da estimativa de custos e escopo do contrato. O primeiro refere-se à definição do objeto como um todo, contemplando todos os itens necessários para a consecução do seu projeto e que constam dos cálculos da estimativa de custos. Já o segundo refere-se à definição do objeto de um contrato (este pode estar relacionado somente à parte de uma estimativa) e determina a divisão de riscos entre o contratante e o contratado. Por esses motivos, a Orientação Técnica IBR 004/2012 do Ibraop deixou consignado que a simples imprecisão do orçamento não deve ser considerada como risco ou contingências do construtor, sendo indevida sua inclusão no BDI do orçamento de obras públicas.

Por fim, o modelo apresentado exige que as variáveis aleatórias sejam independentes, de forma que o valor de um serviço não influencie no resultado de outro item. Quando os inputs não puderem ser considerados independentes entre si, a modelagem do risco pelo método de Monte Carlo deverá utilizar uma matriz de covariância entre os dados de entrada, apresentando as relações de dependência entre as diversas variáveis aleatórias.

6. CONCLUSÃO

A Simulação de Monte Carlo é uma ferramenta poderosa para a quantificação dos riscos de construção, possibilitando a estimativa de um percentual de contingência para compor a taxa do BDI do orçamento.

O modelo proposto para simulação do orçamento trata os custos unitários e os quantitativos de cada serviço como variáveis aleatórias (inputs), atribuindo-lhes valores aleatórios segundo uma distribuição de frequência pré-determinada. O resultado de cada iteração do método produz o custo total do orçamento (ou de sua curva ABC), denominado output da simulação.

Para que seja obtido um parâmetro confiável de contingência, o número de iterações deve ser suficientemente grande, bem como baseado em dados históricos ou em informações sobre as variações observadas nos custos unitários dos serviços. Na falta desses dados, pode-se recorrer ao uso dos parâmetros de produtividade variável da TCPO.

De posse do histograma dos valores de saída (outputs), a contingência é calculada de forma que exista 50% de probabilidade de que o valor do orçamento estimado com essa contingência seja superior ao custo real do empreendimento e que haja idêntica probabilidade de que o orçamento final da obra seja inferior ao valor da estimativa de custo com contingência. Assim, a definição de contingência utilizada estipula um percentual estatisticamente justo de remuneração para o construtor em função dos riscos por ele assumidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACE INTERNATIONAL. **Recommended Practice N° 17R-97: Cost Estimate Classification System**. Estados Unidos: 2003.

. **Recommended Practice N° 18R-97: Cost Estimate Classification System – as Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries**. Estados Unidos: 2005.

. **Recommended Practice N° 40R-08: Contingency Estimating – General Principles**. Estados Unidos: 2008.

. **Recommended Practice N° 41R-08: Risk Analysis and Contingency Determination Using Range Estimating.** Estados Unidos: 2008.

. **Recommended Practice N° 42R-08: Risk Analysis and Contingency Determination Using Parametric Estimating.** Estados Unidos: 2009.

. **Recommended Practice N° 43R-08: Risk Analysis and Contingency Determination Using Parametric Estimating – Example Models as Applied for the Process Industries.** Estados Unidos: 2009.

. **Recommended Practice N° 44R-08: Risk Analysis and Contingency Determination Using Expected Value.** Estados Unidos: 2009.

BAETA, André Pachioni, **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas.** São Paulo: Editora Pini, 2012.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 571/2013 - Plenário. Relator: Ministro Benjamin Zymler.** Ata nº 9/2013, sessão de 20/03/2013.

. Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 2.622/2013 - Plenário. Relator: Ministro Marcos Bemquerer.** Ata nº 37/2013, sessão de 25/09/2013.

. **Decreto Federal nº 8.080, de 20 de agosto de 2013.** Altera o Decreto nº 7.581, de 11 de outubro de 2011, que regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, de que trata a Lei nº 12.462, de 5 de agosto de 2011.

. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. **Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias – Fundamentos**, 1ª Edição, Brasília, 2013.

DIAS, Marco Antônio Guimarães, Apresentação **“Análise de Investimentos com Opções Reais – Simulação de Monte Carlo e Uso em Derivativos/Opções Reais”.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: http://marcoagd.usuarios.rdc.puc-rio.br/pdf/or_ind2072_parte_5.pdf, acesso em 17/3/2014.

FERNANDES, César Augusto Becker de Araújo. **Gerenciamento de Riscos em Projetos: Como usar o Microsoft Excel para Realizar uma Simulação de Monte Carlo.** Dezembro/2005. Disponível em: http://www.bbbrothers.com.br/files/pdfs/artigos/simul_monte_carlo.pdf (acesso em 29/1/2014).

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS – IBRAOP. **Orientação Técnica nº 4/2012 - OT - IBR 004/2012, Precisão do Orçamento de Obras Públicas, 2012.** Disponível em <http://www.ibraop.org.br>.

Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos – TCPO, Editora Pini, 2010.

ANEXOS

Anexo 1 - Orçamento completo da quadra poliesportiva (data-base: out/2011).

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	CUSTO UNIT	PREÇO UNIT	TOTAL
1	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	ABRIGO PROVISÓRIO C/1 PAVIMENTO P/ALOJAMENTO E DEPÓSITO	M2	12,00	156,00	192,91	2.314,92
1.2	PLACA PADRÃO DE OBRA, TIPO BANNER	M2	12,00	289,18	357,60	4.291,20
1.3	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	1.135,00	5,13	6,34	7.200,17
1.4	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	UN	1,00	425,32	525,95	525,95
1.5	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	935,29	1.156,58	1.156,58
1.6	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	657,30	812,82	812,82
Subtotal item 1						16.301,63
2	MOVIMENTO DE TERRA					
2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A. CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	259,47	21,59	26,70	6.927,38
2.2	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	458,70	2,04	2,52	1.157,15
2.3	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	73,71	21,59	26,70	1.967,92
2.4	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	29,93	10,90	13,48	403,42
2.5	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	29,93	3,16	3,91	116,96
Subtotal item 2						10.572,83
3	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
3.1	FORMA DE TÁBUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X	M2	191,52	29,17	36,07	6.908,44
3.2	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP= 12mm UTIL. 5X	M2	308,30	34,49	42,65	13.149,10
3.3	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	4.244,11	5,53	6,84	29.022,91
3.4	CONCRETO P/VIÉR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	53,05	354,30	438,13	23.242,66
3.5	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVACÃO	M3	25,69	104,59	129,34	3.322,64
3.6	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVACÃO	M3	27,36	104,59	129,34	3.538,63
Subtotal item 3						79.184,38
4	PAREDES E PAINÉIS					
4.1	MURO CONTORNO DE ALVENARIA, E CONCRETO (PILAR+CINTA), INCLUSIVE PINTURA	M2	113,20	120,00	148,39	16.797,97
4.2	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	M2	256,13	60,52	74,84	19.168,52
Subtotal item 4						35.966,50
5	COBERTURA					
5.1	ESTRUTURA DE AÇO EM ARCO VÃO DE 30m	M2	1.289,20	78,17	96,67	124.620,55
5.2	CHAPA CORRUGADA DE ALUMÍNIO E=0.7MM	M2	1.289,20	35,46	43,85	56.531,21
Subtotal item 5						181.151,75
6	REVESTIMENTOS					
6.1	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENERAR TRAÇO 1:3 ESP= 5mm P/ PAREDE	M2	199,86	5,70	7,05	1.408,74
6.2	EMBOÇO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENERAR, TRAÇO 1:7	M2	143,52	12,01	14,85	2.131,50
6.3	REBOCO C/ARGAMASSA PRÉ-FABRICADA, ADESIVO DE ALTA RESISTÊNCIA P/TINTA EPOXI ESP= 5mm P/PAREDE	M2	56,34	11,89	14,70	828,38
6.4	TUOLINHO APARENTE 6,50x18cm C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3	M2	143,52	75,65	93,55	13.426,12
Subtotal item 6						17.794,73
7	PISOS					
7.1	LASTRO DE CONCRETO INCLUINDO PREPARO E LANÇAMENTO	M3	41,50	291,63	360,63	14.966,13
7.2	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENERAR, TRAÇO 1:4, ESP= 1.5cm	M2	97,30	24,36	30,12	2.931,02
7.3	PISO INDUSTRIAL NATURAL ESP= 12mm, INCLUS. POLIMENTO (INTERNO)	M2	679,00	58,79	72,70	49.363,11
Subtotal item 7						67.260,26
8	PINTURA					
8.1	REVESTIMENTO TEXTURIZADO EM PAREDES INTERNA/EXTERNA C/ROLO	M2	573,08	11,97	14,80	8.482,79
8.2	EMULSÃO DE PAREDES INTERNAS OU CONCRETO 2 DEMÃOS DE RESINA ACRÍLICA	M2	125,58	32,84	40,61	5.099,80
8.3	DEMARCAÇÃO DE QUADRA TIPO ESCOLAR C/TINTA ACRÍLICA	M	360,00	4,72	5,84	2.101,23
8.4	PINTURA C/ PRIMER EPOXI EM ESTRUTURA DE AÇO CARBONO 25 MICRA C/REVÓLVER	M2	1.662,00	6,85	8,47	14.078,32
8.5	ESMALTE SINTÉTICO EM ESTRUTURA DE AÇO CARBONO 50 MICRA C/REVÓLVER	M2	1.662,00	10,45	12,92	21.477,15
Subtotal item 8						51.239,28
9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM GERAIS					
9.1	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50mm (2")	M	30,00	21,13	26,13	783,88
9.2	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	112,00	5,32	6,58	736,82
9.3	CABO ISOLADO PVC 750V 4MM2	M	510,00	3,77	4,66	2.377,61
9.4	CABO EM PVC 1000V 16MM2	M	150,00	9,66	11,95	1.791,83
9.5	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 24 DIVISÕES 332X332X95mm, C/BARRAMENTO	UN	1,00	328,14	405,78	405,78
9.6	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	UN	2,00	57,53	71,14	142,28
9.7	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	UN	7,00	8,68	10,73	75,14
9.8	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	4,00	8,68	10,73	42,93
9.9	DUTO PERFURADO - ELETROCALHA DE CHAPA DE AÇO (50X100)mm, com tampa	M	25,00	20,83	25,76	643,96
9.10	PROJETOR EXTERNO P/ LÂMPADA DE VAPOR DE MERCÚRIO DE 250 OU 400 W	UN	20,00	238,10	294,43	5.888,69
9.11	CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2", 4"X4"	UN	20,00	8,90	11,01	220,11
9.12	CAIXA DE PISO EM LATÃO P/ DUAS TOMADAS DIAM=2"	UN	2,00	7,01	8,67	17,34
9.13	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60x60x60cm	UN	1,00	90,72	112,18	112,18
Subtotal item 9						13.238,56
10	SERVIÇOS DIVERSOS					
10.1	ALAMBRADO P/QUADRA ESPORTIVA ALTURA 4M	M	93,20	99,72	123,31	11.492,84
10.2	ESTRUTURA METÁLICA DE TRAVES DE FUTSAL	CJ	1,00	2.103,71	2.601,45	2.601,45
10.3	ESTRUTURA METÁLICA P/ REDE DE VOLEY	CJ	1,00	654,94	809,90	809,90
10.4	ESTRUTURA METÁLICA C/ TABELAS DE BASQUETE	CJ	1,00	1.122,46	1.388,03	1.388,03
10.5	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M2	1.135,20	1,26	1,56	1.768,77
10.6	BANCO EM ALVENARIA, TAMPO EM CONCRETO, C/ENCOSTO H=80cm (PINTADO)	M	15,00	175,00	216,41	3.246,08
Subtotal item 10						21.307,07
PREÇO TOTAL						494.016,99

Anexo 2 – Geração de Números Aleatórios com o Software Microsoft Excel

Usa-se a função “Aleatório ()” para gerar um número entre 0 e 1 uniformemente distribuído. Para gerar outras distribuições de probabilidade, pode-se recorrer aos comandos a seguir:

- Distribuição normal (com média “ μ ” e desvio padrão “ σ ”)
=INV.NORM(ALEATÓRIO(), μ , σ)
- Distribuição triangular simétrica (de “a” e “b”)
= a + (b – a)*(ALEATÓRIO() + ALEATÓRIO()) / 2
- Distribuição triangular assimétrica (de moda “b”, mínimo “a” e máximo “c”)
Célula “x” = ALEATÓRIO()
=SE(x<((b-a)/(c-a));a+(x*(b-a)*(c-a))^0,5;c-((1-x)*(c-b)*(c-a))^0,5)
- Distribuição lognormal (com média “ μ ” e desvio padrão “ σ ”)
=INVLOG(ALEATÓRIO(); LN(μ); LN(σ))

RESUMO

O presente trabalho apresenta os principais aspectos do Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), instituído pela Lei 12.462/2011 e regulamentado pelo Decreto 7.581/2011, utilizados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) nas licitações para contratação de obras e serviços de engenharia em aeroportos, com vistas à realização da Copa das Confederações de 2013, Copa do Mundo de 2014 e Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016.

Em seguida são expostas informações sobre os certames já publicados pela empresa aeroportuária utilizando esse modelo de licitação, com foco nos resultados obtidos até meados de março de 2013. Comentam-se, quando considerados cabíveis, dados sobre a atuação fiscalizadora do Tribunal de Contas da União(TCU) nessas disputas.

Dois casos de procedimentos adotados na fase de apresentação de propostas ou lances são abordados com mais profundidade, mostrando alguns aspectos da aplicação da nova legislação no caso concreto.

Por fim, lança-se conclusão sobre o tema abordado, tecendo-se sobre ele sucintos comentários.

Palavras-chave: Licitação, RDC, Infraero

1. INTRODUÇÃO

Os grandes eventos esportivos a ocorrer no Brasil nos próximos anos demandam a realização de substanciais investimentos para capacitar as cidades diretamente envolvidas em tais acontecimentos a bem cumprir seus encargos. Como forma de agilizar as necessárias contratações, foi instituído o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), aplicável inicialmente às obras da Copa das Confederações de 2013, Copa do Mundo de 2014 e Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, bem como às “obras de infraestrutura e de contratação de serviços para os aeroportos das capitais dos Estados da Federação distantes até 350 km (trezentos e cinquenta quilômetros) das cidades sedes” desses eventos.

XV Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas - Vitória - ES - 2013

A UTILIZAÇÃO DO REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS (RDC) PELA INFRAERO

Luiz Fernando Ururahy de Souza/TCU
souzalf@tcu.gov.br

Portanto, com base nessa destinação, verifica-se a possibilidade de utilização do regime na contratação de obras e serviços de engenharia nos aeroportos das seguintes cidades: Manaus, Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife, Aracaju, Salvador, Cuiabá, Goiânia, Brasília, Belo Horizonte, São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre. Além dessas, por constar da matriz de responsabilidades celebrada entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, poderia Campinas – Aeroporto de Viracopos – usufruir do regime.

Assim, a partir de 2011, com o advento da Lei 12.462/2011, regulamentada pelo Decreto 7.581/2011, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) passou a utilizar o RDC em diversas licitações levadas a cabo em aeroportos que atendem às cidades citadas.

Nesse contexto, o presente artigo pretende abordar as principais características dos editais, à luz dessa legislação. Tratar-se-á também dos resultados obtidos até a data de elaboração deste trabalho.

Comentários breves sobre a atuação do Tribunal de Contas da União (TCU) na fiscalização de algumas das obras licitadas pela Infraero serão feitos quando oportunos, com o intuito de enriquecer as informações prestadas sobre o assunto.

A utilização do regime, no caso concreto, será abordada com dois exemplos ocorridos nos aeroportos de Salvador e de Curitiba. O foco, em ambos, incidirá sobre procedimentos legais previstos na fase de apresentação de propostas ou lances.

2. O RDC NOS EDITAIS DA INFRAERO

Publicada em outubro de 2011, a primeira licitação da Infraero regida pela nova legislação cuidou da contratação dos serviços de levantamentos/estudos preliminares, elaboração de

projeto básico e de projeto executivo para reforma e ampliação do estacionamento do aeroporto de João Pessoa/PB.

Decorridos aproximadamente 17 meses até 15 de março do presente ano, haviam sido publicados, pela empresa aeroportuária, 61 certames pelo novo regime.

Apenas em um caso – complementação das obras civis do terminal de passageiros 2 do Aeroporto do Galeão – o orçamento previamente estimado para a contratação foi divulgado, sendo utilizado nesse caso o critério de julgamento do maior desconto, previsto nos artigos 18 e 19 da Lei 12.462/2011. Em todos os demais adotou-se o sigilo do valor global da licitação no instrumento convocatório, de acordo com o art. 6º, caput, e seu § 3º. O não fornecimento desse valor por ocasião da fase de publicação dos certames foi uma das inovações trazidas pelo RDC em relação à Lei 8.666/1993.

Com efeito, excetuado o caso citado, a Infraero utilizou até o momento somente os critérios de menor preço e de técnica e preço. Este último não por escolha, mas por obrigação, já que previsto o regime de execução de contratação integrada em dois certames – reforma e ampliação do terminal de passageiros do Aeroporto Internacional Afonso Pena, em São José dos Pinhais/PR e reforma e ampliação do terminal de aviação geral do aeroporto de Confins/MG. Lembra-se que, de acordo com o diploma legal em seu art. 9º, § 2º, inciso III, deve-se adotar o critério de técnica e preço para as licitações cujos contratos obedeçam a esse regime, novidade trazida pelo RDC.

Conforme o art. 9º, esse novo regime, com utilização condicionada à existência de justificativa técnica e econômica, *“compreende a elaboração e o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, a realização de testes, a pré- operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto”*.

Além do regime de contratação integrada, as obras e serviços contratados têm obedecido preferencialmente ao regime de empreitada por preço global, conforme estatui o art 8º, § 1º, da Lei 12.462/2011. Tem sido utilizada também a empreitada por preço unitário, porém em menor proporção, já que o regime desestimula seu uso, exigindo para tanto justificativas adicionais (§ 2º do artigo citado), privilegiando dessa forma a adoção dos regimes de “preço certo e total”. Até a data já mencionada, 43 certames haviam previsto a empreitada por preço global, enquanto 16 utilizaram a por preço unitário. Para esses regimes, empreitada por preço unitário ou global, não houve novidade em suas definições, exatamente iguais às da Lei de Licitações.

Acompanhando a evolução tecnológica, o RDC adotou a forma eletrônica de realização de licitações como preferencial (art. 13 da Lei), admitida a presencial. Nesse contexto, 34 certames utilizaram a presencial, em que há a reunião dos licitantes em data e hora previamente estabelecidas, enquanto 27 se valeram da forma eletrônica, que passou a ser adotada nas licitações mais recentes. Cabe observar também que a empresa realiza essa disputa por meio do portal de licitações eletrônicas do Banco do Brasil/SA na internet. Nessa opção todos os atos ocorrem por meio dessa ferramenta, não havendo reuniões presenciais.

Outra inovação do RDC foi acolher, no âmbito das licitações de obras e serviços de engenharia, o instituto da disputa do objeto por meio de lances, de maneira semelhante ao realizado nos pregões para

aquisição de bens e serviços comuns, modalidade de licitação instituída pela Lei 10.520/2002.

De acordo com o art. 17 da Lei 12.462/2011, a disputa pode ocorrer nos modos aberto, fechado ou combinado. Nas licitações da Infraero, à exceção daquelas para a contratação integrada, todas utilizaram o modo de disputa aberto. Nessa opção, conforme o dispositivo supracitado, em seu inciso I, os licitantes apresentam as ofertas por meio de lances públicos e sucessivos decrescentes, para os critérios de julgamento até então adotados pela Infraero.

Quando adotado o modo de disputa aberto, fez-se uso da faculdade de apresentação de lances intermediários por parte dos licitantes, de acordo com o art. 17, §§ 1º e 2º. São assim considerados os lances iguais ou superiores ao menor já ofertado, para os critérios de julgamento de menor preço ou maior desconto.

Já para as contratações integradas, realizadas na forma presencial, foi utilizado o modo combinado de disputa, que conforme prevê o art. 23 do Decreto 7.581/2011, poderá ser feito em duas etapas, sendo a primeira eliminatória. Essa prática foi adotada pela Infraero nos dois editais já mencionados.

Como a contratação integrada obriga a utilização do critério de julgamento de técnica e preço, a empresa optou, na forma do art. 24, inciso I, do regulamento, por iniciar a disputa pelo modo fechado, em que as propostas são mantidas sigilosas até a data e hora de sua divulgação. Abertas as propostas técnica e de preço, nessa ordem, são

classificadas para a fase seguinte, de lances, as três melhores combinações de técnica e preço, calculadas de acordo com os ditames editalícios.

Por fim, cabe destacar que foi utilizado, sem exceções, o processamento da licitação com a fase de habilitação ocorrendo após a apresentação das propostas ou lances, como trazido pela Lei 12.462/2011 em seu art. 12. Essa inversão de fases em relação ao procedimento consagrado pela Lei 8.666/1993 já havia sido positivada pela Lei do Pregão.

É oportuno observar que o RDC permite, mediante motivação, que a licitação seja realizada com a habilitação ocorrendo antes da fase de apresentação de propostas ou lances (art. 12, parágrafo único). Nesse caso, conforme o texto da lei, ocorre a inversão de fases (art. 14, inciso II). Portanto, a inversão de fases para o novo regime é justamente o procedimento padrão da Lei 8.666/1993.

Consideram-se esses os principais aspectos do RDC utilizados nas licitações da Infraero publicadas até o dia 15 de março de 2013. A seguir serão apresentadas informações adicionais sobre esses certames.

3. LICITAÇÕES PUBLICADAS

Como dito, até 15/3/2013 havia 61 (sessenta e um) certames publicados pela Infraero obedecendo ao regramento do novo regime.

Algumas capitais de Estados da Federação foram contempladas com licitações para contratação de obras e serviços de engenharia em aeroportos. Resumo da distribuição geográfica é apresentado na tabela 1.

UF	Cidade	Aeroporto	Nº de licitações
AM	Manaus	Eduardo Gomes	3
BA	Salvador	Deputado Luís Eduardo Magalhães	10
CE	Fortaleza	Pinto Martins	5
GO	Goiânia	Santa Genoveva	1
MG	Belo Horizonte	Tancredo Neves – Confins	6
MT	Cuiabá	Marechal Rondon – Várzea Grande	3
PB	João Pessoa	Presidente Castro Pinto	2
PE	Recife	Guararapes	2
PR	Curitiba	Afonso Pena – São José dos Pinhais	3
RJ	Rio de Janeiro	Antonio Carlos Jobim	10
RS	Porto Alegre	Salgado Filho	7
SC	Florianópolis	Hercílio Luz	7
SE	Aracaju	Santa Maria	2
Total			61

Tabela 1 – Distribuição geográfica dos RDC da Infraero

Essas licitações cuidaram da contratação de diversos objetos. Alguns desses objetos possuem semelhanças em sua finalidade que podem ser utilizadas como critério para agrupá-los em categorias, como por exemplo:

- **Obras** – licitações para contratação de obras e/ou serviços de engenharia de construção, ampliação, reforma, restauração, reparação, conservação ou complementação. Enquadram-se nesse caso as contratações integradas, já que a parcela de execução de obras responde pela maior parte do contrato;
- **Equipamentos/Sistemas** – licitações para fornecimento e instalação de equipamentos ou sistemas. Incluem-se nesse rol sistemas de ar condicionado e elétricos, subestações elétricas, redes de telemática, pontes de embarque, esteiras de bagagens, elevadores, escadas rolantes e luminárias de pista, ainda que envolvam pequenas obras civis;
- **Projeto** – licitações para contratação de projetos e atividade afins. Agrupam levantamentos topográficos, geotécnicos e cadastrais, estudos preliminares, elaboração, revisão ou complementação de projetos básico e/ou executivo; e
- **Apoio à Fiscalização** – licitações para contratação de serviços técnicos especializados de gerenciamento, assessoramento e apoio técnico à fiscalização da Infraero, tanto de projetos quanto de obras.

Nessa linha, a Figura 1 mostra o enquadramento das 61 licitações nas categorias apresentadas.

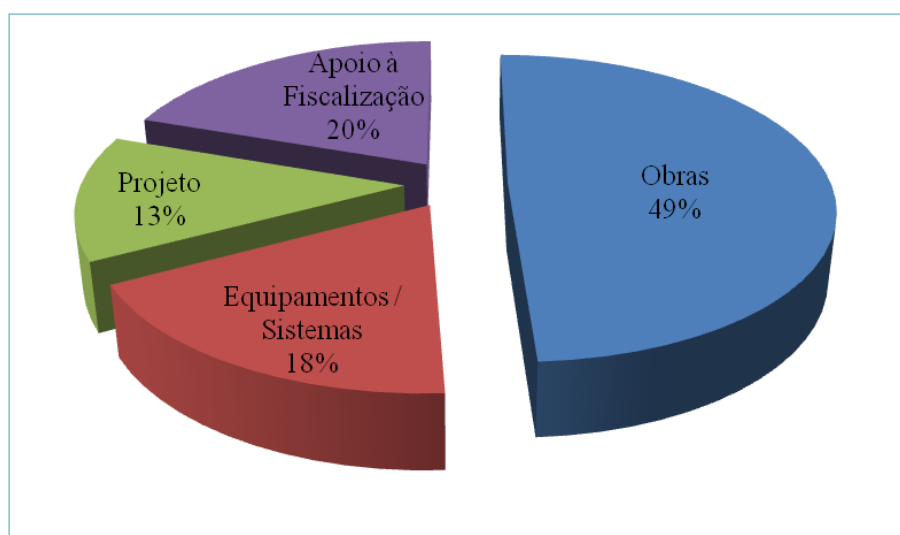


Figura 1 – Distribuição dos RDC da Infraero por categorias

Percebe-se que a concentração ocorreu nos certames destinados à execução de obras e serviços de engenharia, respondendo essa categoria – Obras – por aproximadamente 50% do universo.

O TCU realizou trabalhos de fiscalização, por intermédio da então 1ª Secretaria de Fiscalização de Obras – Secob-1 –, hoje Secretaria de Fiscalização de Obras Aeroportuárias e de Edificação – SecobEdificação –, em 11 editais já publicados pela Infraero utilizando o RDC. Esses trabalhos decorrem da previsão inserta no art. 41 da Lei 8.443/1992, que dispõe sobre a Lei Orgânica do Tribunal de Contas da União.

4. RESULTADOS

Dos 61 certames publicados até 15/3/2013, 52 já tinham resultados publicados nessa data. Desse total, alguns foram fracassados, assim entendidos como aqueles em que não foi ofertado lance, na fase de disputa, ou não foi apresentada proposta, durante a negociação prevista no art. 26 da Lei 12.462/2011, capazes de atingir valor inferior ao preço estimado pela Infraero.

Em algumas licitações não houve interessados, declarando-se tais casos como desertos. Houve também algumas disputas revogadas. A Figura 2 mostra os resultados obtidos para os 52 certames.

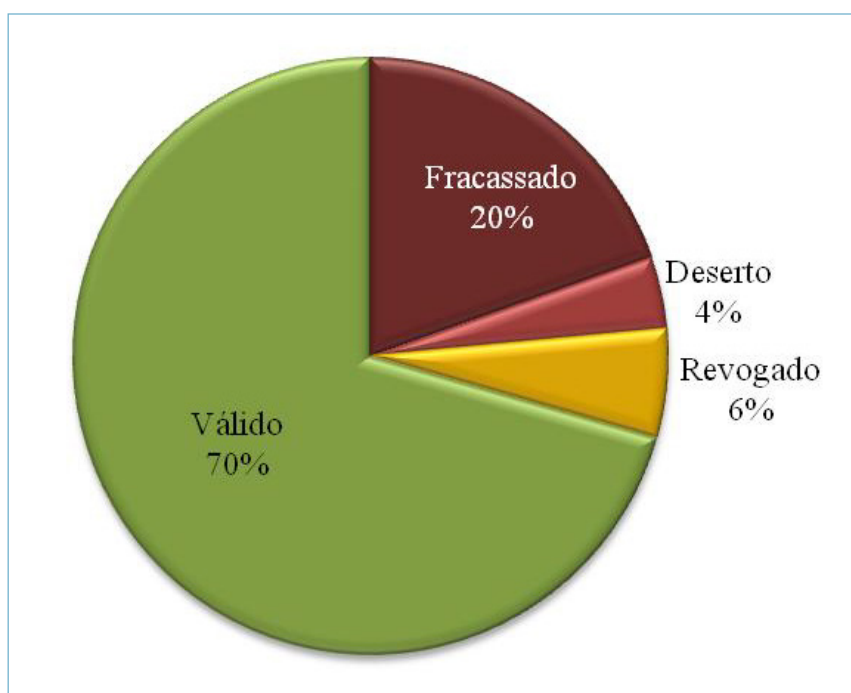


Figura 2 – Resultados obtidos

As licitações fracassadas, desertas e revogadas não tiveram o orçamento divulgado após o fim do certame, excetuando-se o caso licitado utilizando o critério de julgamento do maior desconto – complementação das obras civis do terminal de passageiros 2 do Aeroporto do Galeão – que foi revogado. Cabe observar o índice de fracasso relativamente alto, alcançando aproximados 20% do conjunto de licitações com resultado.

As 36 licitações homologadas como válidas, nas quais houve a divulgação do orçamento inicialmente sigiloso, tiveram a soma desses valores estimados alcançando o montante de R\$ 1.786.907.655,94. Incluiu-se nesse rol a licitação para fornecimento e instalação de equipamentos para as obras de reforma e ampliação do terminal de passageiros e para a construção do edifício de manutenção do Aeroporto Internacional Pinto Martins, em Fortaleza/CE. Dividida em 3 lotes, teve 2 homologados como válidos e 1 fracassado.

Considerando a divisão proposta anteriormente pode-se montar o gráfico exibido na Figura 3, em que são apresentadas as somas dos orçamentos estimados dos certames distribuídos por categoria.

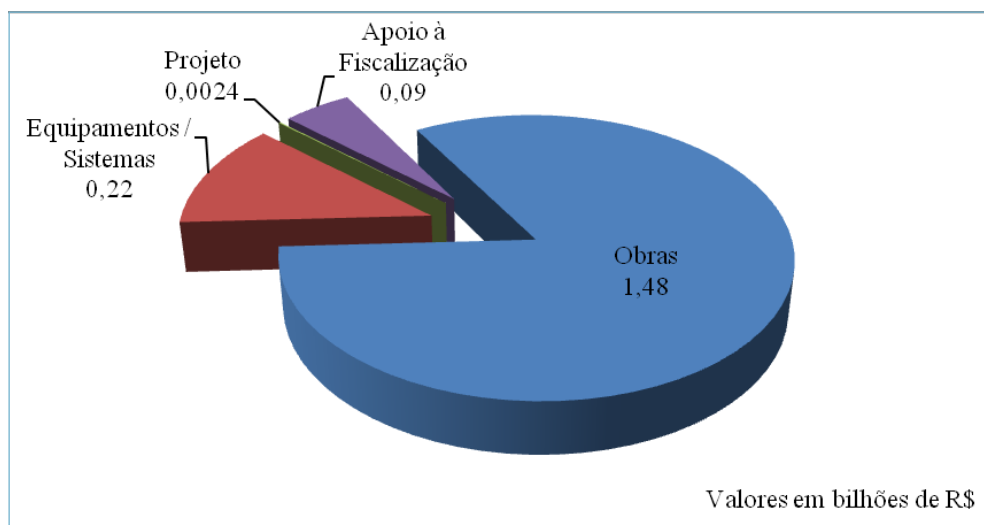


Figura 3 – Total dos orçamentos estimados por categoria

Percebe-se que a quase totalidade dos recursos empregados pela Infraero nos RDC em que houve resultado válido destinou-se à categoria Obras.

As disputas mostraram que houve, em média, 4 propostas abertas por licitação, assim consideradas as ofertadas pelos licitantes antes da fase de lances. Dessas, constatou-se que uma média de 3,6 encontravam-se acima do preço estimado para a contratação. Para obter tais valores foram considerados os certames com resultado válido.

Em relação aos descontos obtidos sobre o orçamento estimado, calculados levando em conta o preço final ofertado após a fase de lances e de eventual negociação, já com os ajustes previstos no art. 17, inciso III, da Lei 12.462/2011, e no art. 40, § 2º, do Decreto 7.581/2011, a Tabela 2 mostra os valores médios verificados para cada categoria.

Categoria	Valor Total (R\$)– Orçamentos Estimados	Desconto		
		Menor	Médio	Maior
Obras	1.475.362.488,81	0,02%	4,84%	22,60%
Equipamentos/Sistemas	219.002.516,82	1,26%	9,89%	50,62%
Projeto	2.390.855,70	2,19%	28,89%	53,43%
Apoio à Fiscalização	90.151.794,61	3,15%	21,68%	50,08%
	1.786.907.655,94			

Tabela 2 – Descontos obtidos por categoria

Chama-se a atenção para o fato do pequeno desconto obtido, em média, na categoria Obras. Como já observado, ela foi responsável pela maioria dos recursos empregados nos RDC com resultados válidos.

A fim de estabelecer uma comparação com os descontos obtidos em licitações realizadas sob a égide da Lei 8.666/1993, foram pesquisados recentes certames publicados pela Infraero nos anos de 2011 e 2012. Todos utilizaram a modalidade de concorrência e poderiam ser enquadrados, de acordo com seu objeto, na categoria Obras.

Esses certames, em número de 15, tiveram o total de seus orçamentos estimados alcançando o valor de R\$ 1.037.700.695,73, considerado compatível com o total verificado para os RDC enquadrados na categoria Obras, no montante de R\$ 1.475.362.488,81. Se tomado o valor médio, atinge-se a cifra de R\$ 69.180.046,38 por concorrência, enquanto nos RDC alcança-se o valor de R\$ 92.210.155,55, em um conjunto de 16 certames. Portanto, admitiu-se esse rol de disputas realizadas nos moldes preconizados pela sedimentada Lei de Licitações como razoável parâmetro de comparação com os inovadores certames sob o amparo da Lei 12.462/2011.

As concorrências apresentaram 10,88% de desconto médio, enquanto os RDC atingiram 4,84% de desconto. Verifica-se desse modo que os RDC, na categoria Obras, obtiveram desconto médio aproximadamente 55% menor que as concorrências.

Quanto ao intervalo de variação, para as licitações baseadas no RDC o menor desconto ofertado foi de 0,02%, enquanto o maior atingiu o valor de 22,60%. Já para as concorrências, a amplitude foi de 0,00% a 26,70%.

A Tabela 3 resume a comparação efetuada nos parágrafos anteriores.

	RDC na categoria Obras	Concorrências na categoria Obras
Quantidade de certames	16	15
Total dos orçamentos estimados	R\$ 1.475.362.488,81	R\$ 1.037.700.695,73
Valor médio estimado	R\$ 92.210.155,55	R\$ 69.180.046,38
Desconto médio	4,84%	10,88%
Intervalo de variação dos descontos	0,02% a 22,60%	0,00% a 26,70%

Tabela 3 – Comparação entre certames na categoria Obras

Em relação ao tempo médio entre a publicação do edital e a homologação, há que se comentar que as licitações sob os ditames da Lei 12.462/2011 representaram avanço significativo quando comparadas àquelas regidas pela Lei 8.666/1993, tendo em vista a substancial diminuição de prazo

entre os dois eventos. Verificou-se como de 71 dias esse intervalo para o universo de licitações regidas pelo RDC com resultados válidos, em número de 36. Para todas as concorrências válidas consideradas, em total de 18, o tempo médio comentado foi de 124 dias. Houve, portanto, uma redução de aproximadamente 43% no citado intervalo de tempo. A Tabela 4 consolida tais números.

RDC com resultados válidos		Concorrências válidas
Quantidade de certames	36	18
Intervalo de tempo médio entre publicação do edital e homologação	71	124

← Redução de 43%

Tabela 4 – Comparação entre certames com resultados válidos

Cabe observar que o TCU atuou fiscalizando 10 editais de RDC da categoria Obras, dos quais 8 com resultado válido, responsáveis pelo montante total aproximado de R\$ 1,4 bilhão, ou aproximadamente 80% dos editais com resultados válidos, em termos monetários.

Comentados alguns aspectos dos resultados obtidos até o momento pela Infraero nas licitações ajustadas ao RDC, considera-se oportuno abordar determinadas nuances do processamento dos certames, verificadas em alguns casos, concernentes à apresentação de propostas ou lances.

4.1. Utilização de intervalo mínimo entre lances

Como comentado, a faculdade de oferta de lances intermediários pelos licitantes durante a disputa aberta, conforme apresentado pelo art. 17, § 1º, inciso I da Lei 12.462/2011, foi amplamente utilizada pela Infraero. Como também mencionado, de acordo com a Lei, são assim considerados os lances iguais ou superiores ao menor já ofertado, para os critérios de julgamento utilizados até o momento nas licitações.

A ferramenta dos lances intermediários tem aplicação na definição das demais colocações a partir da segunda. Conforme Zymler & Canabarro Dios (2012):

A possibilidade de lances intermediários permite aos licitantes disputarem determinada posição classificatória na expectativa de que os licitantes com melhores propostas não preencham os requisitos de habilitação. Trata-se de procedimento ampliador da competitividade do certame e garantidor de que a Administração obtenha a proposta mais vantajosa. A impossibilidade da apresentação de lances intermediários pode até lançar dúvidas acerca do atingimento desses objetivos em certames nos quais o primeiro classificado não é considerado habilitado, pois há a possibilidade de que essa proposta tenha inibido a apresentação de outros lances. Busca-se, ainda, com esses lances intermediários, inibir o chamado “efeito coelho” verificado em alguns dos pregões regidos pela Lei nº 10.520/02, qual seja, que determinada empresa não apta a se habilitar ou que não tenha interesse na contratação, em combinação ou não com outra licitante, promova o prematuro fim da competição ao elaborar proposta economicamente inviável para os demais licitantes. Na hipótese de combinação, o esgotamento prematuro do certame ocorreria para beneficiar determinada empresa que estivesse classificada logo depois daquela que elaborou a proposta que não seria honrada.

Ao regulamentar o diploma legal, o Decreto 7.581/2011 previu, em seu art. 20, parágrafo único, inciso II, que são considerados intermediários os lances “iguais ou superiores ao menor já ofertado, mas inferiores ao último lance dado pelo próprio licitante” (grifei), para os critérios de julgamento diferentes da maior oferta de preço.

A empresa aeroportuária previu também, de acordo com a possibilidade do art. 18, parágrafo único do Decreto 7.581/2011, o estabelecimento de “*intervalo mínimo de diferença de valores entre os lances*”. Como a base de cálculo não foi definida pela lei, a Infraero utilizou algumas opções, como por exemplo:

- 1% do valor da proposta inicial mais vantajosa; ou
- 1% da diferença entre os valores das duas propostas de maior vantajosidade.

Por fim, no caso de licitações pelo modo de disputa aberto realizadas sob a forma presencial, o regulamento estabeleceu em seu art. 19, inciso III, que:

a desistência do licitante em apresentar lance verbal, quando convocado, implicará sua exclusão da etapa de lances verbais e a manutenção do último preço por ele apresentado, para efeito de ordenação das propostas.

A junção desses três aspectos procedimentais: (i) lances intermediários iguais os superiores ao menor já ofertado, mas inferiores ao menor do próprio competidor; (ii) intervalo mínimo entre lances do próprio competidor; e (iii) desclassificação de licitante absteído de oferecer lance; ocasionaram resultado que pode ter atentado contra o tratamento isonômico entre os licitantes. Ademais, levaram à contratação por valor possivelmente superior a eventual proposta mais vantajosa para a administração pública. Tais postulados foram positivados pelo art. 1º, § 1º, inciso IV da Lei 12.462/2011.

Como exemplo, apresenta-se em resumo, na Tabela 4, o resultado da licitação para contratação da reforma e ampliação de pátios de estacionamento de aeronaves do aeroporto de Salvador/BA.

Orçamento Estimado		16.661.992,10			
Intervalo Mínimo		210.348,66			
Valores em R\$					
Licitante	Proposta Inicial	Rodada 1	Rodada 2	*****	Rodada 16
Empresa 1	28.348.826,42	28.138.477,75	27.928.129,08		24.983.247,70
Empresa 2	24.979.816,03	24.769.467,36	24.559.118,69	Desclassificada	--
Empresa 3	21.983.000,00	20.800.000,00	20.000.000,00		16.199.302,66
Empresa 4	21.034.866,24	20.750.000,00	19.900.000,00	Desclassificada	--
Licitante	Rodada 17			Rodada 18	
Empresa 1	24.772.899,03	8.573.599,03		16.199.300,00	2,66
Empresa 2	--			--	
Empresa 3	Absteve-se			--	
Empresa 4	--			--	

Tabela 4 – Resultado – Licitação de Salvador/BA

Nota-se que a proposta vencedora foi ofertada por empresa que durante todo o certame permaneceu oferecendo lances que diferiam pelo intervalo mínimo, mas sempre acima do menor lance da disputa. Na última rodada, após a exclusão dos demais, cobriu o menor lance até então ofertado pelos concorrentes por uma diferença irrisória – R\$ 2,66 –, oferecendo, para tanto, intervalo entre seus lances de R\$ 8.573.599,03, várias vezes superior ao mínimo, no caso R\$ 210.348,66.

Essa anomalia já havia sido abordada por Pereira (2012), que na ocasião colocou, como solução derivada da Lei 12.462/2011, a possibilidade de o licitante que tenha ofertado a segunda melhor proposta voltar a apresentar lances. Como afirmado pelo autor:

Caso contrário, pode haver o encerramento da disputa sem que se tenha chegado à melhor proposta possível. Ademais, com a regra do art. 19, III, estimula-se a formulação de propostas iniciais mais elevadas, o que é igualmente indesejável.

O assunto foi tratado pelo TCU, tanto no caso citado como exemplo, quanto no da contratação da reforma e adequação do terminal de passageiros e do sistema viário do aeroporto de Salvador. Conforme o Informativo de Licitações e Contratos nº 141 do TCU:

Relatório de auditoria em obras no Aeroporto Internacional de Salvador/BA consignou achado referente a procedimento adotado em licitação sob o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), regulamentado pela Lei 12.462/2011. Consoante parecer da unidade técnica, as disposições do edital estabeleceram intervalo mínimo de valor apenas entre os lances de um mesmo licitante, mas não entre determinado lance e a melhor proposta até o momento, quando ofertada por outro participante. Com isso, licitantes que se utilizassem da prerrogativa de apresentar lances intermediários (inferiores a sua proposta anterior mas superiores ao menor lance registrado) poderiam, como realmente veio a ocorrer, esperar o momento apropriado para cobrir o menor preço com diferença irrisória (R\$ 0,01, no caso concreto), esperando que o concorrente superado desistisse da disputa, pois o novo lance a ser por este apresentado teria que respeitar o intervalo mínimo estabelecido pelo edital (R\$ 368.189,12, no caso concreto), o que poderia não ser do seu interesse (como não foi). Diante da situação fática verificada na licitação em exame e do risco de quebra de isonomia em certames da espécie, o Tribunal, seguindo o voto do relator, expediu recomendação à Infraero para “que, quando vier a estabelecer um intervalo mínimo de diferença de valores entre os lances, tal qual regrado pelo art. 17, § 1º, inciso I da Lei 12.462/2011, preveja mecanismos que coíbam a possibilidade de eventual licitante – que venha sistematicamente ofertando propostas intermediárias – de cobrir o menor preço por desconto irrisório, como, por exemplo, obrigando a apresentação de lances

com intervalo mínimo aplicado, tanto com relação às propostas de cada licitante, como também com relação à melhor proposta, no caso de o lance intentar cobrir o menor preço”; no mesmo compasso, foi feita recomendação ao Ministério do Planejamento e à Casa Civil/PR para que estudem a inclusão no regulamento do RDC de mecanismos que coíbam essa ocorrência.
Acórdão 306/2013-Plenário, TC 039.089/2012- 6, relator Ministro Valmir Campelo, 27.2.2013

4.2. Negociação

As licitações englobadas pelo RDC foram divididas, conforme o art. 12 da Lei 12.462/2011, nas seguintes fases ordenadas:

- preparatória;
- publicação do instrumento convocatório;
- apresentação de propostas ou lances;
- julgamento;
- habilitação;
- recursal; e
- encerramento.

Ainda de acordo com a Lei, o orçamento previamente estimado sigiloso será tornado público apenas e imediatamente após o encerramento da licitação (art. 6º).

Conforme o art. 28, “Exauridos os recursos administrativos, o procedimento licitatório será encerrado e encaminhado à

autoridade superior, que poderá: (...) IV – adjudicar o objeto e homologar a licitação”.

Nessa senda, a Infraero tem divulgado o valor do orçamento estimado para as contratações por ocasião da adjudicação do objeto e da homologação do certame. Essa prática é inclusive expressamente citada no art. 9º do Decreto 7.581/2011, que prevê a publicidade após a adjudicação do objeto.

Entretanto, a Lei também previu a possibilidade de negociação para obtenção de melhor proposta:

Art. 26. Definido o resultado do julgamento, a administração pública poderá negociar condições mais vantajosas com o primeiro colocado.

Parágrafo único. A negociação poderá ser feita com os demais licitantes, segundo a ordem de classificação inicialmente estabelecida, quando o preço do primeiro colocado, mesmo após a negociação, for desclassificado por sua proposta permanecer acima do orçamento estimado.

Cabe então o seguinte questionamento: Se ainda não obtida proposta inferior ao valor estimado, sendo esse ainda sigiloso, já que não encerrada a licitação, como realizar a negociação?

Na prática a Infraero tem sugerido desconto percentual, sobre a proposta do negociante, capaz de atingir valor inferior ao orçamento estimado. Todavia, tem ocorrido com frequência a oferta de contraproposta por parte das empresas, obrigando a estatal aeroportuária a solicitar nova percentagem, igual ou diversa da inicial, que possibilite valor final menor que sua estimativa.

Ocorre que, também com frequência, são solicitados novos prazos que possibilitem à empresa envolvida na negociação estudar a viabilidade do valor proposto pela Infraero.

Percebe-se assim, que há grande possibilidade de que essa fase de negociação

consuma tempo excessivo, pois, frustrada a negociação com o primeiro colocado, seria reiniciado o processo com o segundo, e assim sucessivamente.

Ademais, existe o risco de direcionamento do certame, pois, em tese, não há impedimento a que seja abruptamente encerrada a negociação com determinado licitante que não tenha aceitado a sugestão de desconto, a fim de beneficiar outro.

De acordo com Justen Neto (2012):

A existência de uma etapa de negociação com a Administração reduz a segurança jurídica dos particulares, fundada na premissa de que a seleção do contratado será promovida unicamente com base em critérios objetivos. Por isso, há mais riscos de desvios éticos e maior oportunidade para corrupção. Tais riscos serão mais elevados se a negociação não for conduzida de acordo com um rito previamente definido e de forma pública e transparente.

Para exemplificar, o autor cita ainda em seu texto:

Considere-se o seguinte exemplo hipotético: o orçamento estimado para a contratação de aquisição de bens é de 100 unidades monetárias; a proposta do licitante A é de 120 e a do licitante B, 130. O licitante A é chamado a negociar e reduz sua proposta para 110. A comissão de licitação promove imediatamente a desclassificação da proposta porque o valor permanece acima do orçamento. Então, o licitante B

é chamado a negociar e reduz sua proposta para 105. A comissão insiste na negociação, o licitante B oferece proposta de 95 e é então declarado vencedor. O exemplo evidencia conduta inválida da comissão de licitação. Uma vez iniciada a negociação, ela só poderá ser considerada concluída quando o licitante houver formulado sua proposta final e confirmar que não está disposto a conceder mais vantagens. Além disso é preciso que os licitantes tenham idênticas oportunidades de negociar.

O assunto foi também abordado pelo TCU por ocasião da prolação do já citado Acórdão 306/2013-TCU-Plenário. O Ministro-Relator do processo (TC 039.089/2012-6) aduziu em seu Voto:

38. Regrou-se no decreto, sempre, o orçamento sigiloso; mas não extraio tal conclusão após uma interpretação lato da Lei 12.462/2011. Entendo o orçamento fechado como uma possibilidade – talvez uma preferência – mas não uma meta compulsória. Tal conclusão é a que mais se aproxima do espírito geral do Regime. Novamente, em se tratando das múltiplas possibilidades para definir o que vem a ser a melhor proposta, basta motivar o caminho de maior conveniência, dentro dos novos regramentos e dos ideais de eficiência, eficácia, efetividade e economicidade.

39. Feita a digressão, se tomada a condição de o orçamento sigiloso ser uma plausibilidade, pode-se questionar se o fato de todas as propostas terem sido superiores ao paradigma não seriam condição para abertura dos preços. No caso concreto, afinal, existe uma meta de tempo a ser atingida, que é o término tempestivo da obra para a Copa do Mundo. Se mesmo após a abertura do orçamento na fase de negociação não restar proposta classificada (dentre as

licitantes chamadas à negociação), a próxima licitação poderia ser feita com orçamento público.

40. Em arremate, não obstante a letra do Decreto 7.581/2011 regulamentar que somente ao fim do certame é que deve o orçamento ser publicado (a Lei estabelece a adjudicação como condição), para fazer valer a real possibilidade de negociar, desde que em ato público e devidamente justificado, não vejo, em princípio, reprovabilidade em abrir o sigilo na fase de negociação.

5. CONCLUSÃO

A Infraero tem utilizado amplamente as inovações no modo de contratar apresentadas pela Lei 12.462/2011, dispondo sobre o Regime Diferenciado de Contratações Públicas.

Os resultados têm mostrado que, comparadas às concorrências regidas pela Lei 8.666/1993, as licitações do RDC são mais ágeis, encurtando em cerca de 40% o lapso temporal entre a publicação do certame e sua homologação. Entre as prováveis causas, pode-se citar:

- diminuição do prazo mínimo para apresentação das propostas, sendo de 15 dias úteis quando adotados os critérios do menor preço ou do maior desconto, ou 30 dias úteis quando adotado o critério da melhor combinação de técnica e preço;
- inversão de fases em relação à Lei 8.666/1993, com habilitação

ocorrendo após conhecida a melhor proposta, e somente para o licitante que a apresentou;

- fase recursal única, após a habilitação do vencedor.

Infelizmente, porém, número considerável de fracassos tem ocorrido, seja pelo desinteresse dos licitantes, restando desertos alguns certames, seja pela não obtenção de propostas inferiores ao valor estimado para a contratação.

Além disso, verifica-se que, de uma maneira geral, as propostas iniciais têm sido superiores a esse valor, que conforme a Lei não é revelado no ato de publicação do edital.

Ademais, ao fim dos certames, os descontos finais obtidos nas licitações visando contratar obras e serviços de engenharia distintos de projetos, instalações de sistemas/equipamentos e apoio à fiscalização – 5% – têm sido sensivelmente inferiores aos obtidos para concorrências realizadas sob o amparo da Lei 8.666/93 – 11% –, ocorridas nos anos de 2011 e 2012.

Tais constatações, podem ser em parte explicadas pela característica dos orçamentos da Infraero, compostos por número considerável de itens de serviços, muitos dos quais sem referência em tabelas de preços usualmente utilizadas na elaboração de orçamentos. O fato, aliado ao exíguo prazo para a elaboração das propostas e ao sigilo do orçamento, pode afugentar alguns potenciais licitantes. Ou pode acarretar maior percentual de risco embutido nas ofertas dos proponentes.

Quanto ao processamento das licitações, alguns procedimentos utilizados pela Infraero, não obstante sob amparo legal, foram objeto de recente deliberação do TCU, no intuito de orientar à melhor aplicação da Lei, com objetivo de evitar a ocorrência de resultados indesejáveis:

- o adequado estabelecimento de intervalos mínimos entre lances, visando

evitar a eliminação prematura de competidores e a cobertura do menor preço com desconto irrisório, em homenagem ao tratamento isonômico dos licitantes e à obtenção da melhor proposta para a administração pública; e

- a possibilidade de abertura do sigilo na fase de negociação, objetivando dar maior celeridade à conclusão do certame e evitando direcionamento, de acordo com os princípios da impessoalidade, da moralidade, da publicidade, da eficiência, da probidade administrativa e do julgamento objetivo.

Finalmente, não se pode perder de vista que o campo de utilização do RDC tem sido ampliado. Ações do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), obras e serviços de engenharia no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e dos sistemas públicos de ensino podem utilizar o novo regime. Assim, cabe aos diversos atores envolvidos aprimorá-lo, pois o impacto de sua utilização, já hoje grande, tende a aumentar consideravelmente se os contratos dele advindos forem executados a contento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PEREIRA, Cesar Augusto Guimarães. **Procedimento Licitatório da Lei nº 12.462: licitações em forma eletrônica e os métodos de disputa aberto e fechado.** Informativo Justen, Pereira, Oliveira e Talamini, Curitiba, nº 61, março de

2012. Disponível em <http://www.justen.com.br/informativo>.> Acesso em 24 mar. 2013.

ZYMLER, Benjamin; CANABARRO DIOS, Laureano. **O Regime Diferenciado de Contratação (RDC) aplicável às contratações necessárias à realização da Copa do Mundo de 2014 e das Olimpíadas de 2016**. Fórum de Contratação e Gestão Pública – FCGP, Belo Horizonte, ano 11, n. 125, maio 2012. Disponível em:

<<http://www.bidforum.com.br/bid/PDI0006.aspx?pdiCntd=79102>>. Acesso em: 25 mar. 2013.

JUSTEN NETO, Marçal. **A negociação de condições mais vantajosas**. Artigo extraído da obra “O REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS: Comentários à Lei nº 12.462 e ao Decreto nº 7.581”, coordenadores: Marçal Justen Filho & Cesar A. Guimarães Pereira. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Informativo de Licitações e Contratos nº 141**. Disponível em <https://contas.tcu.gov.br/pls/apex/f?p=175:29>>. Acesso em 27 mar. 2013.

Acórdão nº 306/2013, Plenário. Sessão 27 fev.2013. Disponível em http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20130306/AC_0306_06_13_P.doc>. Acesso em 25 mar.2013.

Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

Lei n. 10.520, de 17 de julho de 2002. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10520.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

Lei n. 8.443, de 16 de julho de 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/civil_03/Leis/L8443.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

Decreto n. 7.581, de 11 de outubro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7581.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

O PROJETO E A EXECUÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA À LUZ DO MODELO “DESIGN-BUILD”

André Luiz Fernandes/TCE-PR

aluiz@tce.pr.gov.br

Marcel Lanteri Pierezan/TCE-PR

marcel.pierezan@tce.pr.gov.br

RESUMO

Neste texto procura-se verificar se o modelo Design-Build (DB), descrito na literatura técnica internacional, no qual um único contrato abriga a execução de parte significativa do projeto de engenharia e a respectiva obra, foi incorporado pela legislação brasileira normalmente aplicável ao desenvolvimento de infraestrutura. Após a análise das leis de Licitações, de Concessões de Parcerias Público-Privadas (PPPs) e do Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), a conclusão principal deste trabalho é de que o Regime de Contratação Integrada do RDC reflete a introdução, na legislação pátria, do referido modelo. Por outro lado, mantém-se a aplicação do modelo tradicional, ou Design-Bid-Build (DBB), para as demais normas analisadas. A identificação da convergência entre os modelos descritos internacionalmente e aqueles adotados na legislação selecionada mostra-se relevante para, com base na experiência estrangeira, enriquecer a análise e o controle da aplicação das inovações legislativas da área.

Palavras-chave: Design-Build, Licitações, RDC, Concessões, PPP

1. INTRODUÇÃO

Um elemento essencial para a execução de qualquer obra, inclusive da obra pública, é o projeto de engenharia. Projeto de engenharia remete à ideia a ser desenvolvida, descrita na linguagem técnica de engenharia, ou seja, na linguagem aceita e compartilhada pelos profissionais técnicos envolvidos em todas as fases de desenvolvimento da obra, que permite a comunicação de forma concisa, precisa e completa. Esta linguagem normalmente se expressa através de um conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamentos e cronogramas.

A legislação nacional traz amplo reconhecimento da importância do projeto de engenharia sendo o termo referenciado em diversos textos legislativos. A própria Lei de Licitações e Contratos (Lei 8.666/93) determina, no § 2º do seu art. 7º, que as obras e os serviços somente podem ser licitados se houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar da licitação.

Se a importância do projeto de engenharia perante as normas legais é indiscutível, já não se pode dizer o mesmo em relação ao seu conteúdo e alcance, mesmo diante de diplomas legais que procuram defini-lo detalhadamente.

A partir da Constituição de 1988, o marco legal fundamental no que se refere à contratação de execução de obras públicas é a Lei 8.666/93. Seus mandamentos norteiam até hoje os procedimentos a serem adotados pela Administração Pública no desempenho desta atividade que tem grande significado simbólico e prático ao prover suporte material para o desenvolvimento das políticas públicas.

Todavia, sob o influxo de uma nova concepção sobre como deve ser desenvolvida a atividade de prestação de serviços públicos, que privilegia uma maior participação da iniciativa privada em face de um alegado aumento de eficiência, pode-se perceber que a atividade de contratação de execução das obras públicas tem sido alvo de modificações legislativas que procuram alterar a forma tradicional de contratação, adotada pela Lei de Licitações. Tal concepção pretende promover a transferência de responsabilidade sobre a definição completa das obras de engenharia do Poder Público para a iniciativa privada ao alterar o conteúdo e o alcance dos projetos de engenharia necessários ao procedimento de seleção para contratação do particular.

No presente trabalho procura-se analisar se o modelo denominado Design-Build (DB) pela literatura técnica internacional foi incorporado pela legislação brasileira, normalmente aplicável ao desenvolvimento de infraestrutura. São pontuadas, nos textos legislativos selecionados, aplicáveis ao desenvolvimento de infraestrutura (leis de Licitações, de Concessões, de Parcerias Público-Privadas e do Regime Diferenciado de Contratações Públicas), alterações conceituais que denotam a tentativa de introdução dessas novas formas de relacionamento público-privado na legislação brasileira, sob o enfoque do projeto

de engenharia. São apresentadas, então, algumas evidências de estudos internacionais a respeito dos resultados alcançados com a utilização destas novas formas de contratação de obras públicas e esboçados, a título de conclusão, alguns pontos que parecem merecer um aprofundamento dessa discussão, que se mostra urgente em face de um perceptível movimento do Estado brasileiro em direção a um novo impulso para a execução de obras de infraestrutura.

2. MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA

A prestação de serviços públicos depende, em larga medida, da existência de infraestrutura alcançada por meio da realização de obras públicas. Tradicionalmente as obras públicas podem ser executadas diretamente, quando a própria Administração as realiza, ou então por meio da execução indireta, quando as contrata com terceiros. A maior parte dos investimentos em infraestrutura é realizada por meio da execução indireta, principalmente no caso de grandes projetos. A contratação de terceiros para execução das obras públicas tipicamente é realizada por meio de processo licitatório para seleção da proposta mais vantajosa, utilizando para tanto critérios de preço e de técnica. Como regra, a apresentação dos projetos completos de engenharia é condição sine qua non para a licitação e contratação de obras públicas.

Entretanto, como será mostrado no presente trabalho, verifica-se



internacionalmente uma tendência de alteração no processo de contratação de obras públicas com a utilização de novas abordagens para a resolução do problema que buscam privilegiar a transferência de responsabilidade pelo projeto, ou de parte dela, da Administração Pública para a iniciativa privada.

Na tentativa de jogar alguma luz sobre os fundamentos de tais inovações, são apresentadas as principais metodologias utilizadas em países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e Portugal. Nos itens abaixo é descrita a classificação adotada neste trabalho, dentre muitas variações encontradas na literatura estrangeira, acerca das possíveis configurações de distribuição de responsabilidade entre o contratante (Administração Pública) e o contratado (particular) em face do desenvolvimento de um projeto de infraestrutura.

Design-Bid-Build (DBB). Trata-se do método tradicional para a execução de obras de infraestrutura no setor público estrangeiro, no qual o projeto e a execução do bem público são realizados separadamente. Neste modelo, o setor público tem a responsabilidade sobre o projeto da infraestrutura sendo que o projeto pode ser desenvolvido pela própria Administração ou contratado de empresas privadas. A aplicação deste modelo requer o desenvolvimento de projetos detalhados, de acordo com as especificações declaradas na licitação, e a preparação dos documentos para a especificação de todos os seus elementos. Este conjunto de documentos forma a base do processo competitivo que selecionará a empresa que será contratada para executar a obra. Como resultado, o processo DBB é dividido em duas etapas, envolvendo as fases de projeto e de execução da obra. No contrato do projeto DBB, o Contratante (Poder Público) tem pleno domínio sobre o objeto que será posteriormente licitado e assume todos os riscos sobre a utilização do projeto na execução da obra. O processo de seleção no modelo DBB, na fase de projeto, é baseado

em critérios técnicos, selecionando as empresas mais qualificadas, enquanto que na fase de execução é usualmente baseado no menor preço exequível. Se, por um lado, existe possibilidade de total controle sobre a obra a ser executada, por outro lado, como apontado no relatório da Federal Highway Administration (FHWA, 2007) dos EUA, o modelo DBB pode se tornar ineficiente se houver tendência de acelerar a fase de projeto em função de pressa para a execução da obra ou de adaptação do mesmo para compatibilizá-lo com a disponibilidade orçamentária. Isto promove a introdução de erros ou omissões que são repassados ao executor da obra. Como resultado, o executor frequentemente recupera os descontos oferecidos na proposta original que fez para ganhar o contrato ao procurar novos pagamentos para os problemas resultantes do projeto incompleto ou mal definido. Ao final do contrato, o custo total da obra frequentemente excede o preço máximo original.

Design-Build (DB). É o modelo em que a contratada executa parte do projeto de engenharia e a construção sob um único contrato. De acordo com a FHWA (2006), em regra, as agências governamentais licitam a obra com um projeto preliminar que abarca até 30% do projeto completo. Ao contrário do DBB, onde o projeto e a execução são realizados sequencialmente, no modelo DB (algumas vezes chamado de *Design-Construct*) combinam-se as fases de projeto e execução em um só contrato e cabe, em tese, ao contratado, e não ao contratante, a responsabilidade por garantir que os projetos e as especificações estejam

isentos de erros e de omissões. Segundo os defensores do modelo, os benefícios obtidos com a utilização desta abordagem, em comparação com o DBB, incluem a economia de tempo, menor custo, compartilhamento dos riscos e aumento da qualidade. Existem outras variações do modelo DB como, por exemplo, o *Design-Build with a Warranty*, no qual o contratado garante a qualidade e o desempenho durante um período específico após a entrega da obra, geralmente de 5 a 20 anos. A inclusão da garantia transferiria mais riscos de projeto ao contratado e reduziria a extensão da fiscalização. Entre as críticas ao modelo podem ser destacadas a de que ele reduz a competição por meio da exclusão de pequenas empresas, de que favorece o direcionamento das obras para grandes empresas e de que ocorre, na verdade, um aumento no custo final da obra (FHWA, 2006).

Design-Build-Operate-Maintain (DBOM).

É uma extensão do modelo DB, sendo que neste esquema o contratado é responsável pelo projeto, execução, operação e manutenção da infraestrutura por um tempo determinado. O pagamento na entrega da obra está atrelado ao cumprimento de metas de desempenho relacionadas com padrões quantitativos e qualitativos. De acordo com o estudo apresentado em FHWA (2006), os prováveis benefícios desta abordagem estariam no aumento de incentivos para a entrega de projetos e obras de maior qualidade pois o contratado é responsável pela operação e desempenho da infraestrutura durante um período específico após a construção das mesmas.

Design-Build-Finance-Operate-Maintain (DBFOM). É uma extensão do modelo DBOM, no qual o contratado é responsável pelo projeto, construção, operação e manutenção da infraestrutura. A diferença reside no fato de que no DBFOM o contratado é também responsável pelo financiamento da infraestrutura. O contratado assume o risco de financiamento até o término da vigência do contrato.

Long-Term Lease Agreements/Concessions (brownfield).

Trata-se do arrendamento de bens públicos ao concessionário do setor privado durante determinado tempo. No arrendamento, o concessionário acorda em pagar uma taxa à agência pública para obter o direito sobre a renda gerada pelo serviço público por um período de tempo definido (usualmente de 25 a 99 anos). São contratos voltados para infraestrutura já implementada, daí a utilização do termo “brownfield”, em contraposição aos projetos de nova infraestrutura, denominados por esta literatura como sendo “greenfield”. Além da taxa de concessão, o concessionário tem que operar e manter o serviço público, o que pode incluir algum investimento de capital (FHWA, 2007).

Build-Own-Operate-Transfer (BOOT).

Similar ao esquema DBFO, neste modelo o contratado é responsável pelo projeto, construção, manutenção e operação da infraestrutura por um período de tempo determinado, após o qual a titularidade é transferida ao contratante. No esquema BOOT o contratado retém a titularidade do bem assim como o risco de receita operacional e qualquer excedente de receitas operacionais durante o período de concessão.

Asset Sale. Representa a privatização completa do bem público. Envolve a transferência do bem público ao setor privado, o qual assume responsabilidade por todos os aspectos da titularidade e operação do bem.

Na tabela abaixo são apresentadas, de forma esquemática, as abordagens

para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura conforme comumente encontrados na literatura técnica estrangeira. Cumpre destacar que, apesar da denominação muitas vezes semelhante, não é possível estabelecer uma relação direta entre as abordagens descritas e aquelas adotadas na legislação brasileira. Todavia, não há dúvida de que a legislação brasileira vem sofrendo modificações que evidenciam tentativas de aplicação, no país, destas novas formas de contratação.

<<<< Maior Envolvimento Privado <<<<	Gênero	Espécie	Descrição
	Tradicional	Design-Bid-Build (DBB)	Método tradicional no qual são contratadas separadamente e sequencialmente firmas privadas para projeto e execução da obra. Entende-se que o Poder Público detém a maior parte dos riscos, exceto os relativos à execução da obra.
	PPP	Design-Build (DB)	São combinados o projeto e a execução da obra em um único contrato por preço fixo. Pretende-se com isso economia de tempo e diminuição de custos, melhoria da qualidade e maior divisão de riscos entre os parceiros público e privado.
		Design-Build-Operate- Maintain (DBOM)	O contratado projeta, executa a obra, opera e faz a manutenção das instalações por um determinado prazo, devendo obedecer a indicadores de performance. Em tese, este método promove maiores incentivos para que o projeto tenha qualidade uma vez que o contratado será responsável pela operação. O parceiro privado é remunerado através de pagamentos.
		Design-Build-Finance- Operate- Maintain (DBFOM)	Variação dos métodos anteriores na qual o parceiro privado financia total ou parcialmente o empreendimento. O Poder Público mantém a propriedade das instalações e a remuneração do parceiro privado se faz através de tarifa.
		Long-Term Lease Agreements/ Concessions (brownfield)	Leasing do empreendimento financiado pelo Poder Público para o concessionário por determinado prazo. O concessionário pode ter de adiantar um valor pela exploração da concessão. O concessionário deve operar e manter as instalações e ser instado a fazer investimentos.
	Privatização	Build-Own-Operate- Transfer (BOOT)	O contratado projeta, executa a obra, opera e efetua a manutenção. Detém a propriedade dos ativos, todos os riscos e os lucros durante a vida útil dos ativos. Após determinado prazo, a infraestrutura é transferida ao Poder Público.
		Asset Sale	Privatização de ativos financiados pelo Poder Público.

Obs: Baseado em TRB (2009), com adaptações dos autores.

Tabela 1: Modelos de Desenvolvimento de Infraestrutura

O critério para esta classificação é o envolvimento da iniciativa privada em relação ao objeto, que pode ir desde o método tradicional em que a Administração contrata com a iniciativa privada (ou produz ela própria) o projeto da obra e, depois, contrata a execução da obra, responsabilizando-se pelos riscos (exceto aqueles referentes à construção) até a última forma de envolvimento público-privado que é a privatização dos ativos públicos.

Particularmente em relação a este trabalho interessam o modelo DB e suas derivações. Dentro da proposta aqui apresentada, cabe verificar em que medida estas formas de contratação têm ressonância na legislação nacional.

3. A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA, O PROJETO E A EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

Com foco no projeto de engenharia, nesta seção são analisadas as Leis de Licitações, de Concessões, das PPPs e do RDC buscando reconhecer sua convergência com as formas de relacionamento público-privado descritas na literatura técnica estrangeira, conforme visto na seção anterior.

3.1. A Lei de Licitações (8.666/93)

De acordo com o art. 6º, incisos IX e X, da Lei 8.666/93, o projeto de engenharia ganha forma na Lei de Licitações através da detalhada definição de projeto básico e da sucinta referência ao projeto executivo. A Lei determina que o projeto básico é elemento essencial para as licitações de obras e serviços e que o projeto executivo é um projeto completo de engenharia, contendo todo o detalhamento necessário à execução completa da obra. Como este último não é elemento obrigatório para a licitação, podendo ser confeccionado pelo contratado, nunca ocorreu grande controvérsia sobre qual seria o seu conteúdo.

Já em face do Projeto básico, embora seja apresentada uma extensa lista de seus elementos, o texto suscitou múltiplas interpretações, a começar por aquela decorrente do próprio significado da palavra “básico”, às vezes associado erroneamente a uma simplificação do projeto de engenharia.

Todavia, ao intérprete atento não escapava, por exemplo, o fato de que dentre os elementos obrigatórios dados pela definição legal estava exatamente a alínea f, ou seja, “o orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados”, possível somente quando presentes elementos técnicos

que permitam uma descrição precisa do empreendimento. Entretanto, prosperaram, por algum tempo, interpretações conflitantes acerca da definição.

No embate para melhor caracterizar o “Projeto Básico” da Lei de Licitações, veio a lume a Orientação Técnica IBR 001/2006 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (IBRAOP), que teve por objetivo uniformizar o entendimento sobre a definição de Projeto Básico dado pela Lei Federal 8.666/93 e alterações posteriores.

De acordo com a referida Orientação Técnica,

Projeto Básico é o 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.

Deve estabelecer com precisão, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, e as quantidades de serviços e de materiais, custos e tempo necessários para execução da obra, de forma a evitar alterações e adequações durante a elaboração do projeto executivo e realização das obras.

Todos os elementos que compõem o Projeto Básico devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado, sendo indispensável o registro da respectiva Anotação de

Responsabilidade Técnica, identificação do autor e sua assinatura em cada uma das peças gráficas e documentos produzidos.

Resultado da experiência adquirida pelos profissionais ligados ao controle de obras públicas brasileiras, a OT IBR 001/2006 nada mais fez do que esclarecer que aquilo que a Lei 8.666/93 denominava Projeto Básico, pelo rol de características trazidas no seu próprio texto, não poderia se traduzir tecnicamente em outra coisa que não fosse um projeto de engenharia com alto grau de refinamento, que descreve perfeitamente a obra a ser executada.

A OT IBR 001/2006 foi adotada oficialmente pelo TCE/PR, ainda no ano de 2006, através da Resolução 004/2006 do Plenário. Com o tempo e através do esforço diário promovido pelos órgãos de controle, a OT IBR 001/2006 ajudou a solidificar o entendimento sobre o tema, obtendo ampla aceitação.

Em nível federal, a OT passou a ser largamente empregada e textualmente citada nas análises técnicas como mostram, por exemplo, os Acórdãos do Plenário do TCU de números 1517/2010, 1819/2010, 1823/2010, 2403/2010, 2160/2011, 2538/2011. Por fim, através do Acórdão nº 632/2012 do Plenário, o TCU decidiu:

9.1. determinar à SEGECEX que dê conhecimento às unidades jurisdicionadas ao Tribunal que as orientações constantes da OT IBR 01/2006, editada pelo Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (IBRAOP), passarão a ser observadas por esta Corte, quando da fiscalização de obras públicas;

9.1.1. para os órgãos/entidades que dispõem de normativos próprios para regular a elaboração de projetos básicos das obras por eles licitadas e contratadas, os conceitos da referida norma serão aplicados subsidiariamente;

9.1.2. a adoção da OT IBR 01/2006 não dispensa os gestores de providenciar os elementos técnicos adicionais, decorrentes

das especificidades de cada obra auditada;

9.2. determinar à SEGECEX que, nas fiscalizações de futuras licitações de obras públicas, passe a avaliar a compatibilidade, do projeto básico com a OT IBR 01/2006 e, na hipótese de inconformidades relevantes, represente ao relator com proposta de providências;

A decisão acima, além de produzir amplos efeitos práticos em nível federal, tem o condão de simbolizar a pacificação do entendimento do significado do Projeto Básico, conforme descrito na Lei 8.666/93.

3.2. A Lei de Concessões

O texto da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, na redação dada pela Lei nº 9.648 de 1998, deixa transparecer exatamente a percepção de que o termo “básico” referido na Lei de Licitações significaria, antes, aquele que serve de suporte à licitação e não, como poderia eventualmente ser interpretado, uma simplificação dos projetos de engenharia. Tanto assim, que trouxe como inovação a noção de “elementos do projeto básico”, como exposto no inciso XV do artigo 18, reproduzido abaixo.

Art. 18. O edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

(...)

XV - nos casos de concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, os dados relativos à obra, dentre os quais os elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização, bem assim as garantias exigidas para essa parte específica do contrato, adequadas a cada caso e limitadas ao valor da obra;

Esta inovação, trazida pela Lei de Concessões, apontava na direção de tornar mais flexível a caracterização da obra pública que viesse a preceder a concessão de serviços públicos. Esta nova forma de descrição dos elementos técnicos necessários ao certame licitatório mostraria, então, uma tendência de dividir a responsabilidade pelo desenho da obra pública com o contratado, futuro operador da concessão. Porém, imediatamente após a referência aos “elementos do projeto básico” a lei traz o termo “plena caracterização”, em relação à obra pública a ser executada. Seguiu-se uma série de embates sobre o nível de detalhamento dos referidos “elementos do projeto básico” mas que deixou transparecer, em primeiro lugar, o entendimento de que o Projeto Básico descrito na Lei 8.666/93 era, sim, um projeto de engenharia com alto grau de definição. Além disso, pode ser extraído dessa discussão que, embora se refira aos “elementos do projeto básico”, a Lei nº 8.987 acaba por denotar a necessidade de elaboração do projeto previamente à Licitação.

A distinção entre Projeto Básico e os “elementos de projeto básico” que permitam a “plena caracterização” da obra, do ponto de vista técnico, é bastante difícil de ser feita. O fato é que se a lei manda caracterizar plenamente o objeto não há como escapar de um projeto de engenharia altamente desenvolvido. Se o intuito é flexibilizar o projeto de engenharia, ocorrerá necessariamente um sacrifício da precisão da descrição do objeto e, particularmente, da definição de seu preço, com eventuais implicações sobre a busca pela objetividade na seleção das propostas e,

certamente, sobre o controle do produto final a ser obtido pela Administração Pública. Isto pode ser ainda mais relevante ao se considerar uma indústria de construção civil dependente de processos produtivos artesanais, com baixo nível de qualificação técnica e tecnológica e esparsamente normatizada.

3.3. As Parcerias Público-Privadas

As Parcerias Público-Privadas, disciplinadas pela Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, embora tenham surgido como uma nova modalidade de contrato do Poder Público com a iniciativa privada, não inovaram, num primeiro momento, no que diz respeito aos projetos de engenharia necessários às obras que precederiam a concessão de serviços públicos. Como as PPPs foram definidas como espécie de concessão, o novo diploma acompanhava o disposto na Lei de Concessões, o que remetia aos já referidos “elementos do projeto básico” e, como consequência, à discussão sobre o seu nível de detalhamento referido no item anterior. Todavia, em função do novo diploma, renovou-se a discussão sobre a profundidade dos projetos de engenharia necessários às PPPs.

Segundo Sundfeld (2005, p. 40), a Lei de PPPs não exige a elaboração de projeto básico conforme detalhado na Lei de Licitações. Para ele, esta foi uma das razões do veto presidencial ao art. 11, II, fundado no receio de que também na lei de PPPs fosse entendido como obrigatório o projeto básico. O autor lembra que no caso

das concessões comuns a definição do objeto se dá pelos “elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização”, não todos os elementos trazidos na Lei 8.666/93. No mesmo sentido, Cesar das Neves (2005, p.89) opina pela desnecessidade de Projeto Básico para as PPPs, embora admita que o mesmo é exigido pela Lei de Concessões.

Por outro lado, para Moreira (2005, p. 127), a Lei 11.079/04 exige, para concessão precedida de execução de obra, que o instrumento convocatório contenha o projeto básico uma vez que a mesma referencia o art. 18 da Lei 8.987/95. Da mesma forma afirma Di Pietro (2005, p. 189):

O inciso II do artigo 11, segundo o qual o edital de licitação poderia prever a responsabilidade do parceiro privado pela execução do projeto executivo da obra, foi vetado, sob o argumento de que “as parcerias público-privadas só se justificam se o parceiro privado puder prestar os serviços contratados de forma mais eficiente que a administração pública. Este ganho de eficiência pode advir de diversas fontes, uma das quais vem merecendo destaque na experiência internacional: a elaboração pelo parceiro privado”. Na realidade, com o veto ao dispositivo, passa a aplicar-se o artigo 18, inciso XV da Lei no 8.987 (aplicável às parcerias público-privadas por força do artigo 11, caput, da Lei nº 11.079), que prevê, para os contratos de concessão precedidos de obra pública, a inclusão, no edital, dos “dados relativos à obra, dentre os quais os elementos do projeto básico que permitam sua plena caracterização”. Vale dizer que, mesmo para as concessões de serviço público, o projeto básico é elaborado previamente à licitação, devendo seus elementos constar do edital. O veto ao referido dispositivo não alcançou o objetivo pretendido.

Justen Filho (2010, p. 780) apresenta argumentos fortes contra uma interpretação mais

flexível dos projetos necessários à licitação da PPP:

Ademais disso, a Lei nº 11.079 pode ser interpretada como facultando à Administração Pública atribuir ao futuro contratado uma ampla margem de autonomia para conceber praticamente o empreendimento. Assim, a licitação poderia ser promovida sem a prévia elaboração de projetos básico ou executivo por parte da Administração Pública. Haveria apenas a descrição dos resultados a serem obrigatoriamente atingidos, incumbindo ao particular a autonomia para escolher os meios e formas de sua obtenção.

Essa interpretação é preocupante. Se houver a conjugação desse modelo de licitação com a inversão das fases estará consumado o desastre. A Administração Pública contratará pelo menor preço, com sujeito sem idoneidade adequadamente examinada. O resultado serão obras, serviços e fornecimentos de péssima qualidade, frustrando todos os louváveis propósitos que conduziram à instituição das PPP.

A posição trazida por Moreira e Di Pietro parece prevalecer e, com a mesma, uma interpretação que invoca os elementos de projeto básico da Lei de Concessões. Ainda, é uma interpretação restrita do que seriam os elementos do projeto básico, apesar da denominação, e que privilegia a necessidade de sua

confeção, ou a plena caracterização do objeto a ser licitado, antes da Licitação. É o que se extrai também da Instrução Normativa do TCU n.º 52, de 4 de julho de 2007, que “Dispõe sobre o controle e a fiscalização de procedimentos de licitação, contratação e execução contratual de Parcerias Público-Privadas (PPP), a serem exercidos pelo Tribunal de Contas da União”. Traz a referida normativa que,

Art. 4º O acompanhamento dos processos de licitação e contratação de Parceria Público-Privada (PPP) será concomitante e realizado em cinco estágios, mediante a análise dos documentos a seguir relacionados:

Primeiro Estágio:(...) d) estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira do empreendimento, que contenham as seguintes informações, entre outras que o gestor do processo julgue necessárias, já consolidados os resultados decorrentes de eventuais consultas e audiências públicas realizadas sobre tais estudos:

(...) 2 orçamento detalhado, com data de referência, das obras previstas pelo poder concedente, que permita a plena caracterização do projeto a ser licitado;(grifo nosso)

Assim, enfatizou-se a necessidade de que o Poder Público providencie, antes da Licitação, o orçamento detalhado das obras previstas e que o referido documento permita a plena caracterização do objeto.

Este panorama sofreu uma modificação importante em 2012. A alteração da lei das PPPs, por meio da Lei nº 12.766 de 2012, trouxe, no que tange mais diretamente ao objeto do presente texto, a flexibilização dos estudos de engenharia necessários à definição do valor do investimento da PPP. SCHWIND (2013) observa que esta previsão não fazia parte da Medida Provisória nº 575 que originou esta modificação legislativa, tendo sido introduzida na Lei pelo Parlamento. A norma

é explícita, no § 4º do seu artigo 10, ao trazer que

§ 4º Os estudos de engenharia para a definição do valor do investimento da PPP deverão ter nível de detalhamento de anteprojeto, e o valor dos investimentos para definição do preço de referência para a licitação será calculado com base em valores de mercado considerando o custo global de obras semelhantes no Brasil ou no exterior ou com base em sistemas de custos que utilizem como insumo valores de mercado do setor específico do projeto, aferidos, em qualquer caso, mediante orçamento sintético, elaborado por meio de metodologia expedita ou paramétrica.

Primeiramente, cabe considerar que a utilização do anteprojeto deverá se dar em face da definição do valor do investimento da PPP. Não foram alteradas na nova redação as disposições acerca do projeto de engenharia necessário à licitação da PPP. Sendo assim, deve ser mantido o entendimento defendido antes dessa modificação de que o encargo de obter o projeto básico não foi transferido ao parceiro privado.

Mas a nova redação trazida pela Lei nº 12.766 de 2012 pode ter amplificado as possibilidades de erro na análise da viabilidade da PPP. Como a PPP se caracteriza como um projeto de viabilidade econômica, nos moldes daqueles desenvolvidos pela iniciativa privada, é da sua própria natureza conter elementos de incerteza tais como o comportamento da demanda ou o cenário econômico futuro.

Se existe num projeto dessa natureza um elemento sobre o qual se pode ter um alto grau de precisão, este elemento é exatamente o investimento inicial, ou seja, o custo da obra. Mas, este parece ser o elemento que está sendo sacrificado com a redação do § 4º do seu artigo 10 da Lei de PPPs. Como já alertava Justen Filho (2010, p. 780),

Nos demais países, as PPP tiveram êxito porque cada contratação sempre envolveu minuciosa análise da viabilidade econômica das propostas e da detida discussão entre a Administração Pública e os possíveis interessados. A perspectiva de promover uma contratação administrativa sem qualquer instrumento de controle que permita à Administração precaver-se contra soluções equivocadas é terrível. Nem se contraponha que a Administração Pública apenas pagará ao contratado depois da entrega do objeto e na medida de sua qualidade. Esse argumento reflete uma ingenuidade incompatível com a longa experiência nacional em contratações administrativas.

Assim, em segundo lugar, cabe questionar: não poderá o administrador público decidir-se por detalhar mais o projeto de engenharia para, através dele, definir o valor do investimento da PPP? E se o projeto detalhado for necessário em face, por exemplo, da complexidade tecnológica, do porte ou de especificidades da obra?

O Administrador Público tem o dever de ofício de zelar pela aplicação adequada dos recursos públicos. Em face disso, detectada a necessidade de projeto básico para definição dos investimentos em uma PPP, sob pena de lesão ao patrimônio público, a interpretação dada ao § 4º do artigo 10 da Lei das PPPs poderia se dar em duas vertentes: ou se entende que o comando legal quer determinar um patamar mínimo de exigência para a definição do valor do investimento – patamar esse que deve ser compatível com a complexidade do caso concreto – ou a resposta só pode ser pela impossibilidade de uso da PPP patrocinada. Sob este segundo enfoque, o comando do § 4º do artigo 10 da Lei de PPPs veio,

na verdade, restringir o leque de obras passíveis de serem executadas dentro do regime jurídico da PPP.

3.4. O Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC

Instituído pela Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, o RDC inovou fortemente na disciplina sobre licitações de obras públicas. Trata-se de um conjunto extenso de normas sobre a matéria, que a doutrina tem entendido como verdadeiro balão de ensaio para uma nova lei de licitações.

O novo diploma legal trouxe uma definição de projeto básico que, sem muito esforço, se enquadra naquela identificada na OT IBR 001/2006. Entretanto, surge com a referida lei o regime de contratação integrada, cuja disciplina própria, representa grande transformação na forma de contratação com o Poder Público e que possui relação direta com o tema do presente trabalho. O texto legal trouxe que

Art. 9º Nas licitações de obras e serviços de engenharia, no âmbito do RDC, poderá ser utilizada a contratação integrada, desde que técnica e economicamente justificada.

§ 1º A contratação integrada compreende a elaboração e o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, a realização de testes, a pré-operação e todas as demais

operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.

De acordo com Reisdorfer (2012, p. 150), o regime de contratação integrada se assemelha à empreitada integral, acrescida da participação do contratado na definição do projeto básico. Para o citado autor, trata-se de uma solução similar àquela disposta no Decreto nº 2.745 de 24 de agosto de 1998, no Regulamento do Procedimento Licitatório Simplificado da PETROBRAS, sendo aplicável a objetos cuja execução não possa ocorrer de forma fracionada, em mais de um contrato.

Conforme o novo diploma, através da utilização do Regime de Contratação Integrada, abre-se a possibilidade ao Administrador Público de lançar mão de licitação de obra e serviço de engenharia sem a necessidade de projeto básico. Todavia, para permitir que seja transferida a responsabilidade pela execução do projeto básico para o contratado, a norma determina que a adoção do referido regime está vinculada à demonstração da sua adequação técnica e econômica ao caso concreto, obriga a adoção do critério de técnica e preço para julgamento da licitação e restringe a possibilidade de celebração de aditivos aos contratos dela derivados.

4. CONCLUSÃO: CONSIDERAÇÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA

Em face das modalidades de contratação entre a Administração Pública e a iniciativa privada para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura vistas acima, pode-se verificar que a legislação brasileira selecionada neste estudo apresenta pontos de convergência com os métodos de relacionamento

público-privado utilizados no exterior. Percebe-se, também, uma tendência de aumento dessa convergência nos últimos anos, na medida em que foram introduzidas inovações como as provenientes, por exemplo, da Contratação Integrada do RDC.

O Projeto Básico descrito na Lei 8.666/93 se firmou como um projeto altamente desenvolvido, paradigma de projeto de engenharia perante a legislação nacional, e que remete ao modelo Design-Bid-Build (DBB). Trata-se da obtenção, pela Administração Pública, de um conjunto de documentos que reflete um esforço de projeto que, nos termos comumente utilizados internacionalmente, se aproxima de 100% do *design* do objeto a ser executado, descrevendo-o detalhadamente.

Um ponto de distinção fundamental entre o modelo DBB e os demais modelos vistos anteriormente está exatamente na relação entre o projeto e a execução (ou Design-Build) que informa os demais modelos da mesma família. Para os defensores do DB e de suas variantes, a reunião do projeto de engenharia (*design*) e da construção (*build*) sob um único contrato teria o condão de transferir ao contratado a maior parte dos riscos antes assumidos pela Administração Pública diante de uma contratação tradicional (DBB) e de aumentar a eficiência do processo construtivo pois o contratado tem todo interesse de que o projeto e a execução sob sua responsabilidade se apresentem plenamente compatíveis. Ainda, sob os auspícios dos modelos derivados do DB, como os supracitados DBOM e DBFOM, tal transferência poderia ser acentuada e o resultado do projeto tornado mais eficiente uma vez que interessa ao particular



desenvolver um projeto de engenharia que não apenas seja mais adequado à execução da obra mas que, também, proporcione maior eficiência na operação e na manutenção da mesma, tarefas que também estão sob sua responsabilidade nestes modelos de contrato e das quais pode depender parte de sua remuneração.

Apesar das tentativas de flexibilização do projeto de engenharia necessário às licitações de Concessões e de PPPs, não há como defender que as respectivas leis tenham deslocado o projeto básico necessário à licitação para a esfera de responsabilidade do contratado. Assim, para estes diplomas legislativos pode-se verificar que permanece a abordagem de contratação tradicional em que a Administração Pública deverá contar previamente com o projeto básico para, posteriormente, desencadear o procedimento licitatório, o que remete ao modelo DBB já discutido. Todavia, o mesmo não se verifica em face do RDC.

A Contratação Integrada do RDC parece refletir a adoção, pela legislação nacional, do modelo Design-Build (DB). O argumento mais forte para a utilização desta abordagem estaria na possibilidade de transferência de riscos da Administração para a iniciativa privada.

Embora se apresente como uma alternativa interessante para a execução de obras públicas, o modelo não pode ser tomado como a resposta para todos os problemas recorrentes de falta de planejamento e de deficiência do projeto básico.

Através de um enfoque da economia dos custos de transação, Whittington e Dowall (2006) concluem que o uso do método DB pode proporcionar economia de tempo mas que este benefício pode ocorrer às expensas de impactos na forma de organização do trabalho, de revisões no projeto em decorrência de questões ambientais e pode refletir um aumento dos custos de transação em face do método tradicional.

No mesmo sentido aponta o Departamento de Transportes da Federal Highway Administration

(FHWA), dos Estados Unidos da América, através de dois relatórios que analisam a aplicação do modelo DB em obras de infraestrutura rodoviária nos EUA.

De acordo com o relatório de 2006 (FHWA, 2006), o principal benefício da aplicação do modelo DB, em comparação com a aplicação do modelo DBB, é a redução do tempo total do processo. O relatório aponta a ocorrência de grande variação no custo final em face do uso do modelo DB mas não identifica nenhuma tendência determinada. Ainda, afirma que não se verificou alteração da qualidade final do produto pela aplicação do modelo DB. Segundo aquele trabalho, o grau de detalhamento do projeto utilizado para a contratação (projeto preliminar) depende do tamanho e da complexidade do objeto, da habilidade do contratado para desenvolver um projeto de engenharia mais eficiente, das especificações de desempenho utilizadas e da possibilidade do contratado atuar nas fases iniciais do contrato sobre a engenharia a ser aplicada na obra.

No relatório de 2009 (FHWA, 2009) são apresentadas as principais lições aprendidas por aquela agência governamental com o uso do modelo DB. O relatório destaca que este modelo não se mostra apropriado para qualquer caso e que, em muitas situações, o tradicional DBB é mais adequado. Dentre as condições que podem apresentar benefícios na aplicação do modelo DB, são citadas: obras que podem ser executadas rapidamente e cujo cronograma de execução não é complexo, que não implicam em desapropriações ou interferências com outros serviços, que possuem escopo bem determinado, que possibilitam a inovação no projeto

e/ou na execução, que apresentam baixo risco de surgimento de condições imprevistas, que tenham baixa propensão a alterações e que não impliquem em impactos ambientais significativos.

Também, como mostra Kovars (2011), é muitas vezes questionável a transferência de responsabilidade sobre o projeto de engenharia para a iniciativa privada na aplicação do modelo DB. De acordo com o autor, os casos de disputas levados à seara administrativa, ao GAO¹ e aos Tribunais Federais dos EUA se relacionam principalmente a questões sobre a responsabilidade por projetos defeituosos² e à extensão da flexibilidade dada à iniciativa privada neste tipo de contrato.

Assim, perante o RDC, apresenta-se ao Administrador Público uma nova alternativa de contratação com a iniciativa privada que poderá trazer maior eficiência na execução de obras públicas, particularmente com a redução do tempo de execução das mesmas. Todavia, não parece que esta seja a solução para a crônica falta de planejamento do Poder Público e tampouco a resposta para a escassez de servidores públicos qualificados, especialmente de engenheiros. Se, por um lado, a ideia é transferir à iniciativa privada a responsabilidade pelo projeto básico, por outro, ganham relevo e sofisticação as definições do anteprojeto, os critérios de seleção da melhor proposta, as formas de controle e de acompanhamento do desenvolvimento do projeto e de sua execução e, por fim, a aferição e o controle de desempenho do resultado final obtido. Este é um conjunto de tarefas que implica na necessidade de que Administração Pública atue continuamente sobre a sistemática de contratação de forma a adequá-la às melhores práticas da iniciativa privada e também para prevenir eventuais abusos. Para tanto, é fundamental a existência de um corpo

técnico comprometido com o interesse público, altamente motivado e qualificado e o desenvolvimento de estudos que permitam avaliar o impacto da aplicação destas inovações e que proporcionem embasamento para a eventual correção de rumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 jun.

1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm. Acesso em: 18 fev. 2013.

Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 fev.

1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm. Acesso em: 18 fev. 2013.

Lei n. 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em: 18 fev. 2013.

¹ Government Accountability Office.

² It is often said that, in design-build contracting, there is a “single point of responsibility.” The problem is, while the government seeks to shift all design responsibility to the contractor, it also wants to maintain control over design decisions. This tension leads to situations where, in reality, the government remains “the designer” who bears responsibility for design defects (KOVARS, 2011).

Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 ago. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm. Acesso em: 18 fev. 2013.

CESAR DAS NEVES, Luiz Ferreira Xavier Borges. Parceria Público-Privada: Riscos e Mitigação de Riscos em Operações Estruturadas de Infra-Estrutura. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 12, n. 23, p. 73-118, jun. 2005.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Parcerias na administração pública: concessão, permissão, franquia, terceirização, parceria público-privada e outras formas. 5aed. São Paulo: Atlas, 2005.

FHWA - Federal Highway Administration. Design-Build Effectiveness Study – As Required by TEA-21 Section 1307(f). Final Report. January 2006. Disponível em: <http://www.fhwa.dot.gov/reports/designbuild/designbuild.pdf>. Acesso em: 18/02/2013.

User Guidebook on Implementing Public-Private Partnerships for Transportation Infrastructure Projects in the United States. 2007. Disponível em: http://www.fhwa.dot.gov/ipd/pdfs/ppp_user_guidebook_final_7-7-07.pdf. Acesso em: 18/02/2013.

Current Design-Build Practices for Transportation Projects. A Compilation of Practices by the Transportation Design-Build Users Group. June 2009. Disponível em: <http://www.fhwa.dot.gov/construction/contracts/pubs/dbpractice/dbpractice.pdf>. Acesso em: 18/02/2013.

JUSTEN FILHO, Marçal. Curso de Direito Administrativo. 7ed. rev. e atual. 1. reimp. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

KOVARS, Joseph C. Turning a Battleship: Design-Build on Federal Construction Projects. 2011. Disponível em <http://www.ober.com/publications/1172-turning-battleship-design-build-federal-construction-projects>. Acesso em: 17/02/2013.

MOREIRA, Egon Bockmann. A Experiência das Licitações para obras de infra-estrutura e a Nova Lei de Parcerias Público-Privadas, in Parcerias Público-Privadas, [coord. Carlos Ari Sundfeld], Ed. Malheiros, São Paulo, 2005.

REISDORFER, Guilherme Fredherico Dias. A contratação integrada no Regime Diferenciado de Contratação (Lei 12.462/2011). In: JUSTEN FILHO, Marçal; PEREIRA, Cesar A. Guimarães (Coord.) O Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC): comentários à Lei nº 12.462 e ao Decreto nº 7.581. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

SCHWIND, Rafael Wallbach. Alterações na Lei das Parcerias Público-Privadas pela Lei nº 12.766. Informativo Justen, Pereira, Oliveira e Talamini, Curitiba, n.º 71, janeiro de 2013, disponível em <http://www.justen.com.br/informativo.?l=pt&informativo=71&artigo=898>. Acesso em 15/02/2013.

SUNDFELD, Carlos Ari. Guia Jurídico das Parcerias Público-Privadas, in Parcerias Público-Privadas, [coord. Carlos Ari Sundfeld], Ed. Malheiros, São Paulo, 2005.



TRB-Transportation Research Board.
NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY
RESEARCH PROGRAM. Public Sector Decision
Making for Public–Private Partnerships.
A Synthesis of Highway Practice. NCHRP
SYNTHESIS

391. ISSN 0547-5570. 2009. Disponível em:
[http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/
nchrp_syn_391.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_syn_391.pdf); Acesso em: 19/02/2013.

WHITTINGTON, Jan; DOWALL, David.
Transaction-Cost Economic Analysis of
Institutional Change toward Design–Build
Contracts for Public Transportation. Working
Paper 2006-09. 2006. Disponível em: [www.
iurd.berkeley.edu/publications/wp/2006-09.
pdf](http://www.iurd.berkeley.edu/publications/wp/2006-09.pdf). Acesso em: 14/03/2013.

