

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO PEDRO PAES DE BARROS

**INCONFORMIDADES DE PROJETO E DE EXECUÇÃO EM OBRAS PÚBLICAS: O
CASO DA TRINCHEIRA JURUMIRIM EM CUIABÁ-MT**

PATO BRANCO

2022

JOÃO PEDRO PAES DE BARROS

**INCONFORMIDADES DE PROJETO E DE EXECUÇÃO EM OBRAS PÚBLICAS: O
CASO DA TRINCHEIRA JURUMIRIM EM CUIABÁ-MT**

**Design and Public Works divergences: The Jurumirim Trench case in Cuiabá-
MT**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Volmir Sabbi.

PATO BRANCO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JOÃO PEDRO PAES DE BARROS

**INCONFORMIDADES DE PROJETO E DE EXECUÇÃO EM OBRAS PÚBLICAS: O
CASO DA TRINCHEIRA JURUMIRIM EM CUIABÁ-MT**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 08 de dezembro de 2022.

Volmir Sabbi
Doutor em Educação – UEM
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jairo Trombetta
Mestre em Engenharia Civil – UPF
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Ilo Pereira Filho
Doutor em Engenharia de Produção – UFRGS
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PATO BRANCO

2022

*Ninguém pode construir em teu lugar as pontes que
precisarás passar, para atravessar o rio da vida -
ninguém, exceto tu, só tu.*

Friedrich Nietzsche

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos meus pais, José Ricardo Paes de Barros e Maria Ercilia Schecola Paes de Barros, que acreditaram no meu sonho e não pouparam esforços para minha formação.

Agradeço ao meu irmão, arquiteto José Ricardo Paes de Barros Junior, pela sugestão do tema e por todo o apoio dado ao longo de minha formação.

Agradeço a todos meus amigos, em especial a Lucas de Paula Guedes, Ari Coutinho, Lucas Rodrigues Dorileo, Jefersson Matheus Dutra, Leonardo da Silva Beraldi, Gilles Vilella, Bruno Faleiros, Matheus Nonato, Rafael Yamamoto Ueta e Pedro Lucas Fonseca, por todos os momentos de descontração e trocas de experiências que me ajudaram a passar por essa fase.

Agradeço ao meu primo, Justino Malheiros Neto, pelo networking que facilitaram o acesso aos responsáveis pela obra.

Agradeço à Secretaria de Estado de Infraestrutura, por meio de seu secretário Eng. Kleber Augusto Preza Nogueira, por todo o apoio e acesso a informação concedida para a realização deste estudo.

Agradeço ao Eng. Juliano Moretti de Souza, da MONTANTE ENGENHARIA, por todos os esclarecimentos e acesso a informação concedida para a realização deste estudo.

Agradeço a todos os meus professores, pelos conhecimentos e experiências passados ao longo de minha formação, em especial a Professora Dra. Heloiza Piassa Benetti, por todo apoio extraacadêmico e ao professor Dr. Volmir Sabbi, pelo conhecimento passado e orientação deste estudo.

RESUMO

Comumente ocorrido em obras públicas, erros de projeto e execução levaram a Trincheira Jurumirim em Cuiabá a uma obra de restauração iniciada 7 anos após sua entrega. Este estudo realizou um levantamento bibliográfico dos projetos originais e de restauração desta obra, a fim de compreender os motivos que a levaram a restauração. Com inúmeros problemas construtivos encontrados, foi realizado um levantamento das principais patologias do projeto, assim as causas mais recorrentes analisadas foram os erros de projeto, responsáveis por grande parte das patologias. Então, foi analisado os processos de contratação de obras públicas, os principais modelos de licitação, e como o processo licitatório pode causar problemas em execução de obras públicas, muitas vezes realizado sem a concepção de um projeto executivo. Por fim, feita a análise documental, foi traçado uma tese que objetifica que a urgência na execução de processos licitatórios, sem a presença de projetos executivos, e com um sistema de contratação equivocado, pode levar todo um projeto a falha.

Palavras-chave: OBRAS PÚBLICAS; RESTAURAÇÃO; RDC; LICITAÇÃO; ORÇAMENTO.

ABSTRACT

Errors commonly occurred in public, design and execution works led Trench Jurumirim in Cuiabá to a restoration work started 7 years after it's delivery. This study carried out a bibliographical survey of the original projects and restoration projects of this work, in order to understand the reasons that led to the restoration. With numerous constructive problems found, a survey of the main pathologies of the project was carried out, so the most recurrent causes analyzed were the design errors, responsible for most of the pathologies. Then, the public works contracting processes were analyzed, the main bidding models, and how the bidding process can cause problems in the execution of public works, often carried out without the conception of an executive project. Finally, after document analysis, a thesis was drawn up that objectifies that the urgency in the execution of bidding processes, without the presence of executive projects, and with a wrong contracting system, can lead to an entire project to failure.

Keywords: PUBLIC WORKS; RESTORATION; BIDDING; BUDGET.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma TCU	13
Figura 2 - Trecho mais afetado.....	21
Figura 3 - Corte Terreno Natural	22
Figura 4 - Seção da Drenagem Pré-Restauração	23
Figura 5 - Seção da Drenagem Pós-Restauração	23
Figura 6 - Contenção com aspecto agressivo	24
Figura 7 - Junta Fria de concreto.....	25
Figura 8 - Eflorescência	26
Figura 9 - Dreno barbacã inoperante	27
Figura 10 - Juntas de Dilatação Danificadas.....	28
Figura 11 - Infiltração em Dreno Barbacã.....	29
Figura 12 - Fluxograma Analise Estrutural	30
Figura 13 - Laje Apoiada em Cortina	31
Figura 14 - Distribuição de Cargas na Estrutura.....	31
Figura 15 - Deformada Estrutural.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela 2 - DNIT 006/2003.....	18
Tabela 2 - Tabela 3 - DNER-PRO 011/79.	19
Tabela 3 - Indice de Gravidade Global - Pista Esquerda.....	20
Tabela 4 - Indice de Gravidade Global - Pista Direita.	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Justificativa	9
1.2	Objetivos	10
1.2.1	Objetivo Geral	10
1.2.2	Objetivos Específicos	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Licitações – Lei 14.133	11
2.2	Erros de Projeto em Obras Públicas	13
2.3	Aditivos em Obras Públicas	14
2.4	Regime Diferenciado de Contratação – Lei Nº 12.462	15
3	PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	17
3.1	Pavimento	17
3.1.1	Relatório SINFRA	17
3.1.2	Análise	21
3.2	Contenção	24
3.2.1	Relatório SINFRA	25
3.2.2	Análise	29
3.3	Relatório estrutural (2014)	30
3.3.1	Diagnóstico	31
4	CONCLUSÃO	33
5	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Em 2007, em Zurique, o Brasil foi anunciado na sede da FIFA como país sede da Copa do Mundo de 2014. A partir deste momento começou uma corrida entre as capitais para que pudessem ser sedes das partidas, claro para poderem trazer os jogos para sua população, mas também pelo maior motivo que era a atração de investimentos do Governo Federal. Então, no dia 31 de maio de 2010, Cuiabá foi anunciada como uma das doze cidades sede da copa de 2014.

A partir do anúncio das cidades sedes, foi designado aos governos estaduais gerir todos os projetos de infraestrutura que seriam importantes para que as cidades tivessem condições de receber um evento desta magnitude. Diversos projetos engavetados nas secretarias de infraestrutura se tornaram viáveis, com a vasta quantidade de recursos atraída, disponibilizada pelo Governo Federal.

Em 2011 em vista da urgência na execução de projetos voltados tanto para a Copa do Mundo quanto para as Olimpíadas no Rio de Janeiro em 2016, foi aprovada a lei federal Nº 12.462, que implantou o Regime Diferenciado de Contratação (RDC). O RDC veio para flexibilizar e dar mais agilidade na contratação de construtoras para a realização dos projetos, fazendo assim com que muitas burocracias que antes eram necessárias para uma licitação fossem postas de lado, o que foi ao mesmo tempo comemorado para dar agilidade aos projetos, dando assim condições de ficarem prontos para a copa.

A expectativa inicial era de que se investiria apenas em Cuiabá um montante de R\$2,5 bilhões, com diversas obras de mobilidade urbana, além da Arena Pantanal, o estádio onde seriam realizados os jogos.

Dentre as obras de mobilidade urbana previstas para a cidade de Cuiabá, existia o projeto da Trincheira Jurumirim, um complexo viário subterrâneo de cerca de 1,3km sob uma das avenidas mais movimentadas da cidade. Por cima existiriam duas rotatórias de outras avenidas com grande fluxo, evitando assim o cruzamento com esta avenida, tornando-a expressa.

Após o processo de licitação foi firmado um contrato entre o Governo do Estado de Mato Grosso e o consorcio SOBELLTAR, formado pelas empresas Ellenco Construções LTDA e Construtora Tardelli LTDA, no montante de R\$50,53 milhões para a execução da obra.

Porém, assim como diversas outras obras que visaram a Copa do Mundo, o projeto da trincheira foi entregue somente em novembro de 2014, cerca de 5 meses

após a realização do evento. Entregue de maneira incompleta e com diversos problemas de construção que a levaram a uma obra de restauração iniciada em junho de 2021, apenas 6 anos após sua entrega.

Este estudo tem por objetivo realizar um levantamento bibliográfico, entrevistas e visitação *in loco* para entender os motivos dos defeitos construtivos deste projeto.

1.1 Justificativa

A dificuldade na execução e na manutenção de obras é um assunto recorrente na engenharia civil, problema que frequentemente se mostra mais acentuado em obras públicas. Um estudo realizado por Magnussen e Olsson (2006), aborda o assunto de orçamentos e aditivos em obras públicas por todo o mundo de 1910 a 1998. Neste estudo os autores relatam que os motivos de atrasos e aditivos em obras públicas são variados e difíceis de prever e gerir. Entre diversos outros fatores que os autores abordam em seu estudo, é o fato de muitos itens serem esquecidos ou omitidos das planilhas orçamentárias, que levam a obra aos aditivos, fato classificado pelos autores como incompetência.

Em vista disso, assim como aconteceu na trincheira Jurumirim em Cuiabá, que foi um projeto pensado para melhoria da mobilidade urbana na capital visando a Copa do Mundo de 2014. Essa obra foi entregue cerca de 5 meses após a realização do evento de forma incompleta, e com uma soma de problemas técnicos que à levaram a uma obra de restauração iniciada em 2021, menos de 7 anos após sua inauguração. Fato que despertou o interesse em compreender os fatores que levaram este projeto ao insucesso.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Identificar os principais erros de projeto e execução que levaram a maior obra de mobilidade urbana realizada em Cuiabá em função da realização da Copa de 2014 a ser entregue incompleta e com inúmeros problemas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento documental dos projetos originais desta obra;
- Realizar levantamento documental dos estudos e perícias realizados e que comprovaram os erros de projeto e execução;
- Fazer visita em campo e realizar entrevista com responsáveis pela obra;
- Fazer uma análise dos motivos que levaram a obra a apresentar os problemas construtivos;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Licitações – Lei 14.133

Toda e qualquer obra pública exige que seja realizado um processo licitatório para a escolha da empresa a ser contratada para a sua realização. A licitação tem a função de fazer uma análise criteriosa, financeira e técnica para execução de obras. Seu uso se faz necessário para proteção do erário público, protegendo os cofres públicos do seu mau uso.

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU) (2014), Obra pública é considerada toda construção, reforma fabricação, recuperação ou ampliação de bem público. Ela pode ser realizada de forma direta, quando a obra é feita pelo próprio órgão ou entidade da Administração, por seus próprios meios; ou de forma indireta, quando a obra é contratada com terceiros por meio de licitação.

Regidas pela Lei Nº 8.666 recentemente atualizadas para lei Nº 14.133 de 1º de abril de 2021.

Quando o Estado, através de seus gestores, toma a decisão da execução de uma obra, é iniciado o processo licitatório, sendo a licitação então, um processo legal para a contratação de empresas para execução de obras públicas (VELOZO, 2017).

Então, embasados pela Lei Nº 8.666, em seu 11º artigo define os objetivos do processo licitatório.

I - Assegurar a seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto;

II - Assegurar tratamento isonômico entre os licitantes, bem como a justa competição;

III - Evitar contratações com sobrepreço ou com preços manifestamente inexequíveis e superfaturamento na execução dos contratos;

IV - Incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável;

(BRASIL, 1993, Art. 11)

Ainda sob vigência da N° 14.133, existem as seguintes modalidades de licitação: Pregão, Concorrência, Diálogo competitivo, Leilão e Concurso.

Para a avaliação das propostas é levada alguns fatores que variam de acordo com o edital, os seus principais critérios no que se diz respeito à obras públicas estão: **MENOR PREÇO; MELHOR TÉCNICA;**

Art. 46º Na execução indireta de obras e serviços de engenharia são admitidos os seguintes regimes:

I - Empreitada por preço unitário: contratação da execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;

II - Empreitada por preço global: contratação da execução da obra ou do serviço por preço certo e total;

III - Empreitada integral: contratação de empreendimento em sua integralidade, até sua entrega ao contratante em condições de entrada em operação;

IV - Contratação por tarefa: regime de contratação de mão de obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;

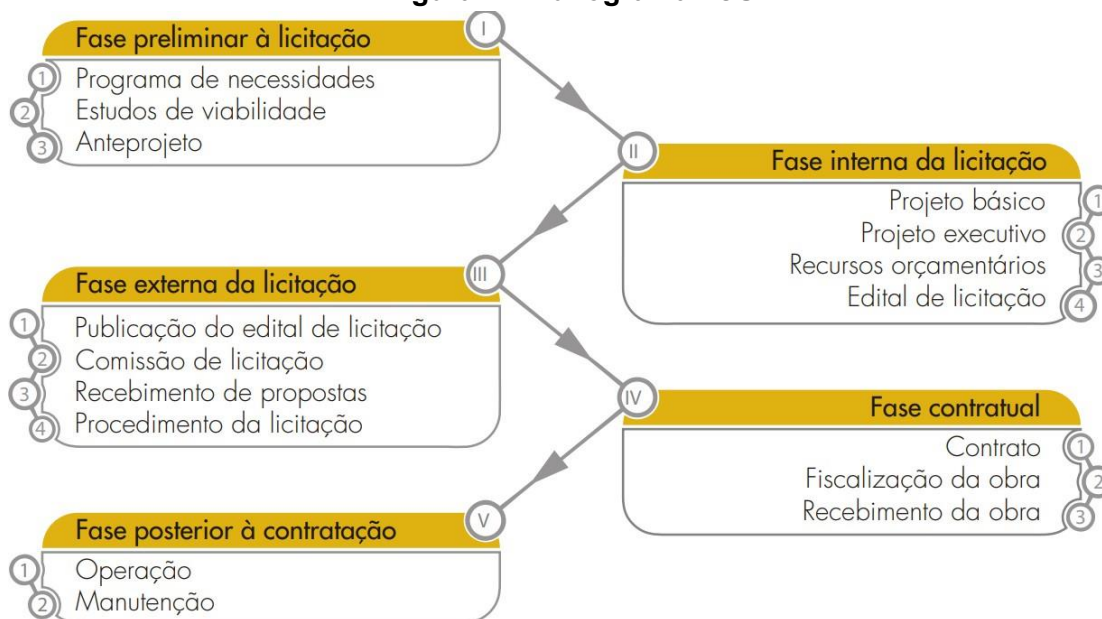
V - Contratação integrada: elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto;

VI - Contratação semi-integrada: elaborar e desenvolver o projeto executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.

(BRASIL, 2021, Art. 46)

Ainda segundo o TCU, a conclusão de obra pública é evento que depende de uma série de etapas, que se iniciam muito antes da licitação propriamente dita e se constituem em passos fundamentais para a garantia de sucesso do empreendimento. O cumprimento ordenado dessas etapas leva à obtenção de um conjunto de informações precisas que refletirão em menor risco de prejuízos à administração.

Figura 1 - Fluxograma TCU



Fonte: Portal TCU

2.2 Erros de Projeto em Obras Públicas

A urgência na execução de projetos é algo muito característico na construção civil, não sendo uma exclusividade do setor público. O número de obras que se inicia sem um devido planejamento e até ausência de projetos é notório.

No caso da trincheira deste estudo, assim como diversas outras obras presentes na cidade de Cuiabá-MT para a realização da copa do mundo de 2014, tiveram que ser realizadas as pressas. Levando assim a uma série de problemas de projeto malfeitos e executados.

Em um estudo feito por Amaral e Vieira (2018), foi levantado através de questionário, os problemas encontrados numa série de obras na cidade de Anápolis-GO, este levantamento obteve um resultado que 77% das obras patológicas levantadas obtiveram seus problemas advindos de falhas de projeto. Ainda neste estudo, foi apurado que 90% dessas obras onde houve problemas de projeto, foi necessário algum tipo de intercorrência para sua continuação.

A existência de problemas em obras decorrentes de falhas e/ou inconsistências de projetos acontece também em outros países, um estudo realizado por Antunes (2012) em Portugal, apontou 83% de obras com patologias do país europeu advém de erros e omissões em projetos.

Segundo manual do TCU (2014), ainda fazendo alusão ao sistema licitatório, das principais irregularidades concernentes ao procedimento licitatório, são citadas três relacionadas a projeto:

- Projeto básico inadequado ou incompleto, sem os elementos necessários e suficientes para caracterizar a obra, não aprovado pela autoridade competente, e/ou elaborado posteriormente à licitação;
- Participação na licitação, direta ou indiretamente, do autor do projeto básico ou executivo, pessoa física ou jurídica, pois a ele só é permitida a participação como consultor ou técnico, nas funções de fiscalização, supervisão ou gerenciamento, exclusivamente a serviço da Administração interessada;
- Divergências relevantes entre os projetos básico e executivo;

(MANUAL TCU, 2014 Pag. 48)

2.3 Aditivos em Obras Públicas

Reflexo de erros de projeto e de planilha orçamentaria, os aditivos se tornaram muito recorrentes em obras públicas. Segundo levantamento de obras municipais realizado em Belo Horizonte por Santos, Starling e Andery (2014), 61% obtiveram aditivos de valor e 96% de prazo entre o período de 2009 a 2013.

O TCU (2014) aponta que: O contratado é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários nas obras ou serviços até 25% do valor inicial do contrato e, no caso particular de reforma de edifício ou equipamento, até o limite de 50%, apenas para os seus acréscimos. As supressões resultantes de acordo celebrados entre os contratantes poderão exceder esses limites.

Ainda segundo o TCU (2014), acréscimos de serviços devem ser objeto de aditivos ao contrato pelos mesmos preços unitários da planilha orçamentária apresentada na licitação. A Administração deve atentar, porém, para alterações propostas pelo contratado, pois estas podem objetivar a diminuição de serviços cotados a preços muito baixos e/ou o aumento de serviços cotados a preços muito altos.

Uma série de fatores poderia explicar a recorrência de aditivos em obras, Antunes (2012) exemplifica que dos fatores responsáveis por aditivos em obras públicas estão:

- 38% referentes a serviços a mais diferentes da espécie do previsto;
- 20% referentes a serviços a mais da mesma espécie do previsto;
- 26% referentes a serviços devidos a erros de projeto;
- 16% referentes a serviços devido a omissões de projeto;

Numa análise rápida e sucinta, pode-se afirmar que a má formulação de projetos e memoriais descritivos, apontando as dificuldades reais da obra de ser realizada são os motivos cabais destes aditivos. Amaral e Vieira (2018), afirma que 92% das obras com identificação de erros de projeto são necessários aditivos.

2.4 Regime Diferenciado de Contratação – Lei Nº 12.462

Com o intuito de desburocratizar e agilizar os processos de contratação de empresas para execução de obras públicas a lei Nº 12.462 de 4 de agosto de 2011 instituiu o Regime Diferenciado de Contratação (RDC).

Com o anúncio do Brasil como sede da Copa de 2014 e das Olimpíadas de 2016, o governo federal buscou meios para que se pudesse dar agilidade na execução das centenas de obras necessárias para a realização do evento por todo o Brasil, devido ao curto prazo para a execução desses projetos.

Segundo Shimishi (2013), até então, para contratar obras de infraestrutura, os entes públicos ficavam obrigados a elaborar projetos minuciosamente detalhados, de forma a elencar todas as atividades e os insumos necessários e ainda fiscalizá-los para garantir sua plena execução e conclusão. Dessa forma, a obrigação pela quantificação, especificação (e risco por eventuais erros nesses serviços técnicos) e, conseqüentemente, conclusão do objeto ficam concentradas no contratante.

Como visto acima, a alta recorrência em falhas de projeto levava a uma subseqüente necessidade de aditivos, criando um efeito dominó de problemas aos cofres públicos.

Ainda segundo Shimishi (2013), um importante estímulo para isso são as imposições colocadas no § 4 do art. 9º da lei Nº12.462 e o art. 76 do decreto nº 7.581 de 11 de outubro de 2011 que restringem termos aditivos no regime de contratação integrada apenas para casos excepcionais. Dessa forma, o ônus (de dilatação do prazo de entrega e aumentos de custos, por exemplo) das correções necessárias para sanar erros nos projetos ao longo da sua execução é transferido ao contratado.

Paralelo à agilidade dos processos licitatórios, e de uma maior responsabilidade dos contratados para a execução dos projetos, houve um custo mais oneroso aos cofres públicos nesta nova modalidade de contrato. Segundo auditoria realizada pelo TCU em 2013, foi comprovado um aumento no valor médio do quilômetro de obras rodoviárias em R\$191.944,08, comparado ao valor médio contratado por meio da antiga lei de licitações.

3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Na trincheira Jurumirim foram identificadas patologias em toda sua extensão, essas ocasionadas por motivos diferentes e de áreas de conhecimento da engenharia diversos. Para facilitar o desenvolvimento deste estudo, e sua formatação, foi dividida a análise em grupos distintos.

O ponto de partida deste estudo será uma série de relatórios realizados pela Secretaria de Infraestrutura do Estado de Mato Grosso (SINFRA), em conjunto com a empresa RTA Engenheiros e Consultores.

3.1 Pavimento

Desde a inauguração desta obra, a grande queixa da população que fazia o uso da trincheira era a qualidade do pavimento. Como boa parte da população é leiga, no que se diz respeito à uma excelência de qualidade técnica de uma obra como um todo, a parte da obra que foi criticada e pedido uma intervenção foi o pavimento.

3.1.1 Relatório Sinfra

No relatório de Estudos Geotécnicos e Avaliação do Pavimento existente, a empresa RTA Engenheiro e Consultores realizou um levantamento de campo e inventários da obra. Foram realizadas avaliações funcionais do pavimento, levantamento das irregularidades transversais, levantamento de deflexões recuperáveis, estudo de camadas de revestimento, base, sub-base e subleito do pavimento embasado pela metodologia do DNIT 006/2003.

Seguindo a metodologia DNIT 006/2003, foi então definido o IGG – Índice de Gravidade Global do pavimento.

Para definição deste índice primeiramente foi realizado um inventario de defeitos e sua recorrência dividida em subtrechos de com comprimento de seis metros no sentido da via, com largura a das pistas de rolamento.

Padronizadas pela norma são categorizados oito tipos de defeitos:

- Tipo 1 – Trincas Classe 1 (FC-1) – FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR;
- Tipo 2 – Trincas Classe 2 (FC-2) – J e TB;
- Tipo 3 – Trincas Classe 3 (FC-3) – JE e TBE;
- Tipo 4 – Afundamento (ALP e ATP);
- Tipo 5 – Ondulação e Panelas (O e P);
- Tipo 6 – Exsudação (EX);
- Tipo 7 – Desgaste (D);
- Tipo 8 – Remendos;

(DNIT, 2003)

O IGG – Índice de Gravidade Global é parametrizado, e com base nesses parâmetros é definido pela tabela 2 da norma DNIT 006/2003 os conceitos de acordo com os valores de parâmetro do índice:

Tabela 1 - Tabela 2 - DNIT 006/2003

Conceitos	Limites
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Ruim	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

Fonte: DNIT (2003)

Além do inventário de defeitos também foi realizado um estudo deflectométrico das camadas do pavimento. Este estudo foi realizado com o auxílio de Viga Benkelman com uma carga padronizada pelo eixo rodoviário de 8,20ton, embasados pela norma DNER-ME 024/94.

Com a análise deflectométrica é possível realizar uma avaliação parcial do estrutural do pavimento de acordo com as hipóteses descritas na tabela 3 da norma DNER-PRO 011/79.

Tabela 2 - Tabela 3 - DNER-PRO 011/79

Hipótese	Dados Deflectométricos obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO		Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3 D_{adm}$ REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução
V	-	MÁ O pavimento apresenta deformações permanentes e rupturas plásticas generalizadas (IGG>180).	SIM	Resistência	Reconstrução

Fonte: DNER-PRO (1979)

Então com base nessas duas análises, embasados pela recorrência e gravidade dos defeitos pelo estudo deflectométrico do pavimento foi calculado o IGG – Índice de Gravidade Global de doze subtrechos da pista direita e treze subtrechos na pista da esquerda.

Tabela 3 - Índice de Gravidade Global - Pista Esquerda

PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL - IGG - Norma DNIT 006/2003 - PRO																														
Rodovia: BR-163/364/070/MT						Trecho: Divisa MS/MT – Divisa MT/PA						Avenida: Miguel Sutil						Cidade: Cuiabá-MT			Pista: Esquerda			Faixa: Esquerda			Extensão: 1,11km			
Nº Seg. Homogêneo	Estaca Inicial	Estaca Final	km Inicial	km Final	Nº de Estacas	Freq. Absoluta/ Freq. Relativa (%) Trincas						Freq. Absoluta/ Freq. Relativa (%) Afundamento			Freq. Absoluta/ Freq. Relativa % Outros Defeitos						Flecha mm		IGI Defeitos		IGI Flecha		IGG			
						Pesos						Pesos			Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos			
						0,2		0,5		0,8		0,9		1	0,5	0,3	0,6		F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	Valor	Conceito
						FC1	FC2	FC3	ALP, ATP, ALC, ATC	O, P, E	EX	D	R	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	Valor	Conceito	
1	0	3	0	0,07	4	1	25,0%	1	25,0%	0	0,0%	3	75,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,88	2,46	100,00	1,17	2,46	103,63	Ruim
2	4	7	0,07	0,15	4	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1,50	6,00	5,00	2,00	6,00	13,00	Ótimo
3	8	9	0,15	0,19	2	0	0,0%	1	50,0%	0	0,0%	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,25	0,25	115,00	0,33	0,25	115,58	Ruim
4	10	12	0,19	0,25	3	0	0,0%	2	66,7%	0	0,0%	1	33,3%	1	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,00	3,50	96,67	2,67	3,50	102,83	Ruim
5	13	25	0,25	0,51	13	0	0,0%	6	46,2%	6	46,2%	13	100,0%	6	46,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5,08	38,58	196,15	6,77	38,58	241,51	Péssimo
6	26	29	0,51	0,59	4	0	0,0%	0	0,0%	4	100,0%	3	75,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7,75	184,17	147,50	10,33	50,00	207,83	Péssimo
7	30	34	0,59	0,69	5	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0%	5	100,0%	1	20,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,70	6,15	190,00	3,60	6,15	199,75	Péssimo
8	35	39	0,69	0,79	5	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0%	5	100,0%	2	40,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	11,00	189,00	210,00	14,67	50,00	274,67	Péssimo
9	40	46	0,79	0,93	7	0	0,0%	0	0,0%	7	100,0%	7	100,0%	1	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	13,57	216,02	184,29	18,10	50,00	252,38	Péssimo
10	47	50	0,93	1,01	4	0	0,0%	0	0,0%	4	100,0%	4	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7,25	46,17	170,00	9,67	46,17	225,83	Péssimo
11	51	56	1,01	1,13	6	0	0,0%	0	0,0%	6	100,0%	6	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7,42	25,02	170,00	9,89	25,02	204,91	Péssimo
12	57	60	1,13	1,21	4	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,75	2,58	42,50	3,67	2,58	48,75	Regular
13	61	66	1,21	1,32	6	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4,58	63,22	0,00	6,11	50,00	56,11	Regular

Fonte: Relatório RTA (2020)

Tabela 4 - Índice de Gravidade Global - Pista Direita

PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL - IGG - Norma DNIT 006/2003 - PRO																														
Rodovia: BR-163/364/070/MT						Trecho: Divisa MS/MT – Divisa MT/PA						Avenida: Miguel Sutil						Cidade: Cuiabá-MT			Pista: Direita			Faixa: Direita			Extensão: 1,11km			
Nº Seg. Homogêneo	Estaca Inicial	Estaca Final	km Inicial	km Final	Nº de Estacas	Freq. Absoluta/ Freq. Relativa (%) Trincas						Freq. Absoluta/ Freq. Relativa (%) Afundamento			Freq. Absoluta/ Freq. Relativa % Outros Defeitos						Flecha mm		IGI Defeitos		IGI Flecha		IGG			
						Pesos						Pesos			Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos		Pesos			
						0,2		0,5		0,8		0,9		1	0,5	0,3	0,6		F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	Valor	Conceito
						FC1	FC2	FC3	ALP, ATP, ALC, ATC	O, P, E	EX	D	R	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	F	FV	Valor	Conceito	
1	0	5	0	0,11	6	1	16,7%	0	0,0%	0	0,0%	3	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	16,7%	0,92	4,62	58,33	1,22	4,62	64,17	Regular
2	6	9	0,11	0,19	4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,38	3,96	22,50	3,17	3,96	29,63	Bom
3	10	14	0,19	0,29	5	5	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	9,90	9,60	110,00	13,20	9,60	132,80	Ruim
4	15	19	0,29	0,39	5	0	0,0%	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	11,20	104,25	140,00	14,93	50,00	204,93	Péssimo
5	20	25	0,39	0,51	6	0	0,0%	0	0,0%	6	100,0%	6	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	16,7%	10,92	90,48	180,00	14,56	50,00	244,56	Péssimo		
6	26	37	0,51	0,75	12	0	0,0%	0	0,0%	12	100,0%	12	100,0%	1	8,3%	0	0,0%	0	0,0%	1	8,3%	8,08	36,11	183,33	10,78	36,11	230,22	Péssimo		
7	38	44	0,75	0,89	7	0	0,0%	0	0,0%	7	15,0%	7	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	15,86	117,78	102,00	21,14	50,00	173,14	Péssimo
8	45	50	0,89	1,01	6	0	0,0%	0	0,0%	5	83,3%	5	83,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	10,17	84,53	141,67	13,56	50,00	205,22	Péssimo
9	51	55	1,01	1,11	5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,40	1,60	0,00	0,53	1,60	2,13	Ótimo
10	56	60	1,11	1,21	5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1,40	4,10	0,00	1,87	4,10	5,97	Ótimo
11	61	63	1,21	1,27	3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,33	0,33	0,00	3,11	0,33	3,44	Ótimo
12	64	66	1,27	1,32	3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2,83	1,33	0,00	3,78	1,33	5,11	Ótimo

Fonte: Relatório RTA (2020)

3.1.2 Análise

Esta análise foi feita em todo o complexo viário, dos segmentos 3 a 11 compreendem a área de corte de terreno, onde houve a escavação para execução da trincheira.

Figura 2 - Trecho mais afetado



Fonte: Autoria Própria

De forma direta é possível notar que os segmentos mais afetados do complexo viário são as áreas de corte do terreno, com um IGG com conceito majoritariamente ruim ou péssimo.

Anexos às análises supramencionadas, o estudo da RTA Engenheiros e Consultores, também contou com ensaios de granulometria, compactação e teor de umidade da base, sub-base e subleito coletados ao longo dos segmentos.

O teor de umidade identificado nas camadas do pavimento se mostrou muito elevado ao longo de toda a trincheira, diretamente na área de corte do terreno para a realização da via.

Com os estudos geotécnicos notou-se um lençol freático elevado, próximo ao pavimento. Solicitado junto a SINFRA os projetos originais do complexo, identifica um corte do terreno natural com profundidade em torno de 8,0 metros ao terreno “natural”.

Contudo na Avenida Miguel Sutil onde foi realizado o projeto, é possível

identificar visualmente um corte no terreno que antecedia a obra, em entrevista com a população mais antiga, foi apurado que o terreno natural já havia sofrido um corte anterior, como identificado na imagem.

Figura 3 - Corte Terreno Natural



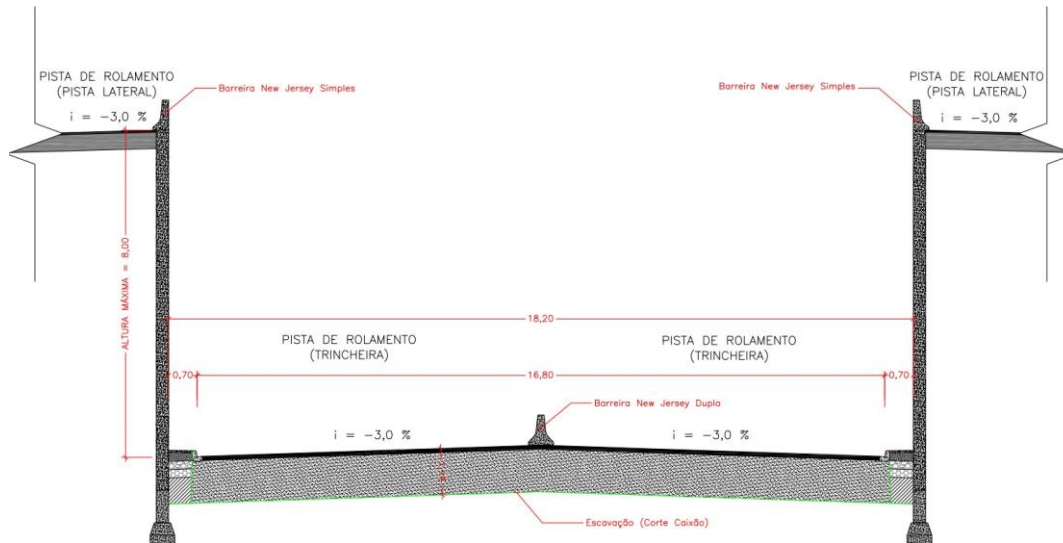
Fonte: Autoria Própria

Em vista disso, é possível somar aos 8,0 metros de média de corte do terreno para a realização da obra com um corte anteriormente feito de profundidade não conhecida.

Cedergren (1980), afirma que em locais onde exista um lençol freático elevado, deve se contar com uma drenagem do tipo macadame, funcionando como um colchão drenante, esses devem ser intervalados com drenos longitudinais, escoando o influxo de água do lençol freático para os drenos transversais da rodovia. Em caso de não execução deste sistema, o influxo de água danifica a leito da rodovia, com o carregamento da base pelo fluxo de água.

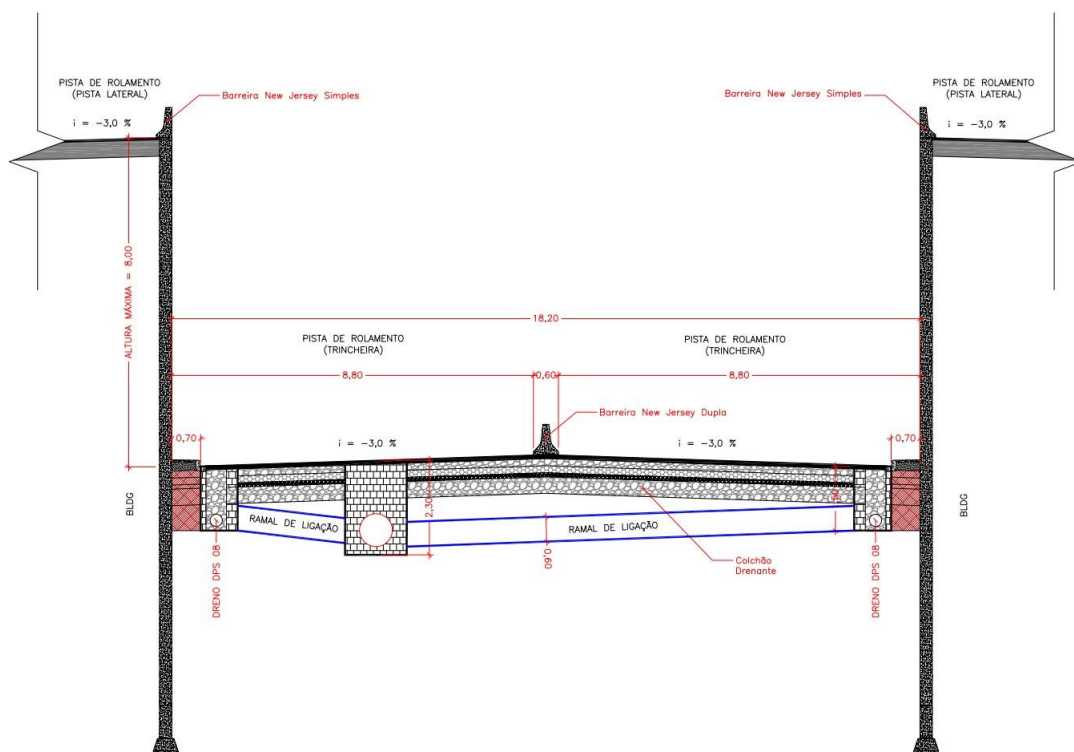
No projeto de restauração da trincheira, é exposto a falta deste tipo de drenagem, onde é previsto toda a escavação do leito para a execução do colchão drenante.

Figura 4 - Seção da Drenagem Pré-Restauração



Fonte: Relatório RTA (2020)

Figura 5 - Seção da Drenagem Pós-Restauração



Fonte: Relatório RTA (2020)

3.2 Contenção

A contenção deste projeto consiste em dois sistemas diferentes: Muro de arrimo de flexão e cortina atirantada.

Em entrevista prévia realizada em visita técnica, com o responsável técnico pela restauração da contenção, Eng. Juliano Moretti de Souza, este informou que apesar de diversas patologias encontradas, nenhuma ameaçava a segurança da trincheira, sem riscos de se atingir seu Estado Limite Último (ELU).

Porém os aspectos visuais da trincheira aos tráfegantes se mostravam agressivos, com um aspecto que transpareciam insegurança ao usuário comum.

Figura 6 - Contenção com aspecto agressivo.



Fonte: Autoria Própria

3.2.1 Relatório Sinfra

Em vistoria a trincheira, a empresa RTA Engenheiro e Consultores, realizou um levantamento sistemático de patologias por todo o elemento estrutural da obra.

Neste relatório foi realizado um inventario de patologias relacionadas a contenção e suas possíveis causas.

Estão citadas, abaixo, algumas pertinentes a este estudo.

- A - Junta fria de Concreto:

Juntas frias são ocasionadas pelo intervalo entre concretagens, quando blocos distintos são concretados em períodos diferentes, e a concretagem subsequente é iniciada após o início da pega de sua predecessora. Nesta ocasião não houve um tratamento do concreto adequado nos intervalos de concretagem.

Figura 7 - Junta Fria de concreto



Fonte: Relatório RTA (2020)

- B – Eflorescência:

É causada quando a umidade dissolve sais de cálcio do concreto. Esta patologia ocorre predominantemente nas juntas frias, ou seja, são consequências da primeira patologia citada.

As inoperâncias dos drenos citados no próximo item, somados as falhas na concretagem, fazem com que a água procure o caminho mais fácil para a extravasão, assim acumulando muita umidade nas juntas frias, causando a patologia.

Figura 8 - Eflorescência



Fonte: Relatório RTA (2020)

- C – Dreno Barbacã Inoperante:

Muitos dos drenos deste tipo estavam inoperantes. O estudo cita uma possível má execução destes drenos. Outra possível causa para o entupimento é a formação geológica da região, como se trata de uma região de filitos, a água tem sua percolação prejudicada.

Figura 9 - Dreno barbacã inoperante



Fonte: Relatório RTA (2020)

- D – Juntas de Dilatação Danificadas:

Com a falha dos drenos, a água procura caminhos mais favoráveis para seu escoamento, o caminho então se tornou as juntas de dilatação. Este elemento estrutural é realizado para a movimentação da estrutura e não transferência de esforços causada pela variação de temperatura, portanto foram danificadas com a passagem de água.

Figura 10: Juntas de Dilatação Danificadas



Fonte: Relatório RTA (2020)

3.2.2 Análise

A princípio as principais patologias encontradas na contenção advêm de uma principal, a falha nos drenos do tipo barbacã. Segundo o relatório é difícil analisar se esta patologia é por fim uma falha de execução ou de projeto.

Categoricamente há uma possível falha de projeto citada pela ineficiência deste tipo de dreno em regiões com alto índice de filitos, porém não foi encontrada uma bibliografia clara para evidenciar isto.

No entanto o projeto de restauração prevê a substituição dos drenos barbacãs por DHP (dreno horizontal profundo). Estes são mais comumente usados em locais onde existe lençol freático elevado, caso do nosso objeto de estudo.

Em relatório realizado pela LSE Engenheiros e Consultores, no ano de 2014, logo após a inauguração da obra, citado no 3.3 deste estudo. Foi verificado que a drenagem foi realizada após a execução da trincheira, e este fato levou ao alto índice de infiltração ao longo da trincheira. (LSE, 2014)

Figura 11 - Infiltração em Dreno Barbacã



Fonte: Relatório RTA (2020)

Além disso, no relatório mencionado no item 3.3, também já previa um possível entupimento deste sistema de drenagem. Entre as recomendações de 2014 estava a inspeção periódica dos drenos barbacãs visando o não entupimento, porém 5 anos depois foi verificado o entupimento de uma quantidade substancial do total, mostrando um baixo controle de manutenção da obra. (LSE, 2014)

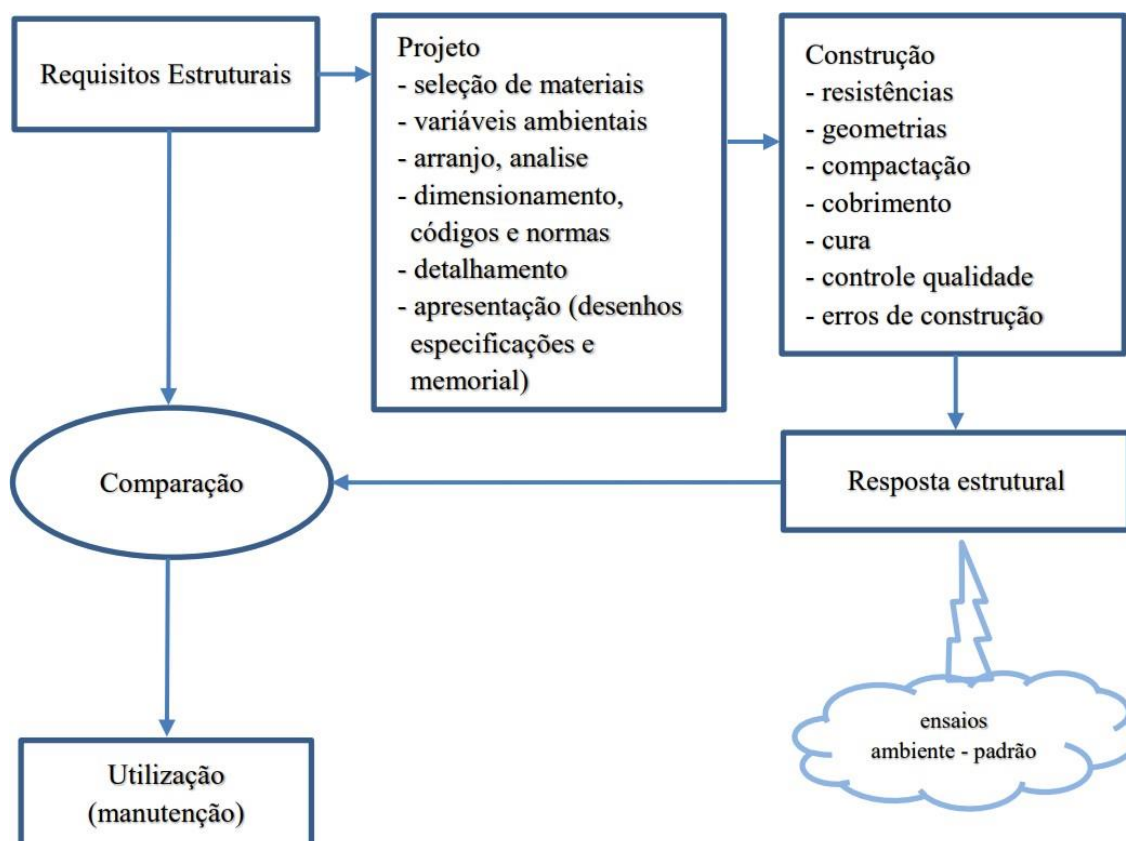
3.3 Relatório Estrutural (2014)

Encomendado logo após sua conclusão em 2014 pela então Secretaria Extraordinária da Copa do Mundo (SECOPA), uma avaliação do desempenho estrutural e de qualidade da trincheira Jurumirim.

Neste estudo foi realizado uma análise do memorial de cálculo da estrutura, e seu desempenho após a finalização do projeto.

Segundo a LSE (2014), a avaliação da segurança estrutural e da qualidade da trincheira Jurumirim foi realizada com análise do projeto executivo, contemplando os memoriais de cálculo. Seguida de inspeções detalhadas da obra visando a identificação de defeitos de construção que possam comprometer a durabilidade da obra ou que comprometam a segurança dos usuários durante o uso normal da trincheira.

Figura 12: Fluxograma Analise Estrutural



Fonte: Relatório LSE Engenheiros e Consultores (2014).

3.3.1 Diagnóstico

Ao todo existem quatro sistemas estruturais diferentes em sua estrutura, desse, três obtiveram um comportamento estrutural satisfatório, porém o sistema de cortinas atirantadas com laje de pavimento apoiada foi alvo de alerta.

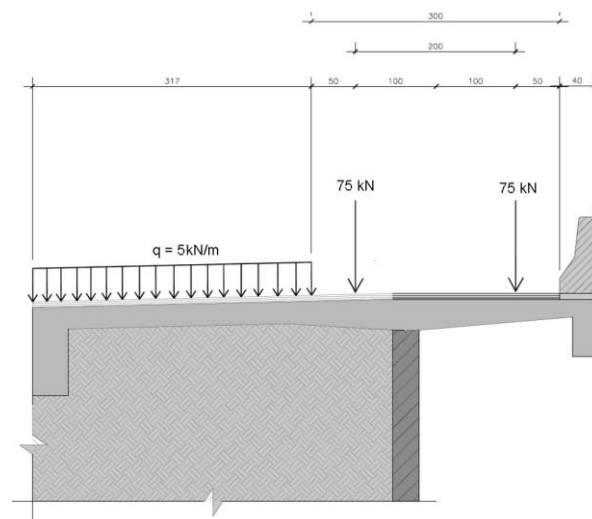
Figura 13 - Laje Apoiada em Cortina



Fonte: Relatório LSE Engenheiros e Consultores (2014).

O sistema de cortina atirantada com laje da pista em balanço foi concebido com a hipótese de projeto onde as cargas do balanço serão combatidas com as cargas da laje de rolamento oposta.

Figura 14: Distribuição de Cargas na Estrutura.



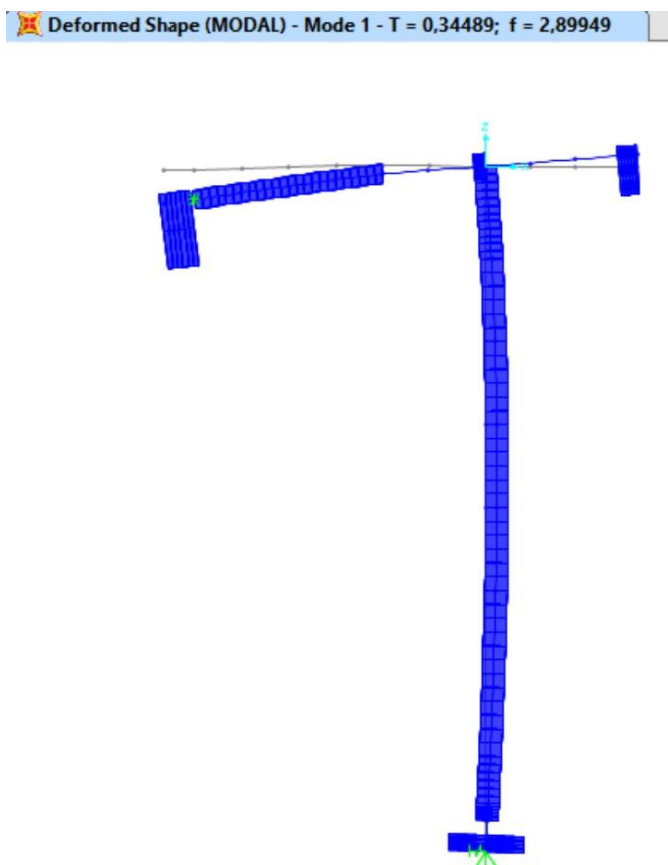
Fonte: Relatório LSE Engenheiros e Consultores (2014).

Segundo o relatório a reação de apoio do solo necessária para a acomodação do pavimento foi calculada em 0,63Mpa.

Ao realizar ensaio SPT para aferimento da resistência do solo foi chegado ao valor SPT de 20 golpes, segundo Cintra e Aoki (1999), o valor de tensão admissível para argila/silte suros ($N_{60} > 20$) é de 0,3Mpa. Entretanto em provas de carga realizadas por Ribeiro e Conciani (2005) neste solo, indicam resistências de 0,8Mpa.

Deste modo a tensão calculada de 0,63Mpa e a admitida de 0,8Mpa margeiam um coeficiente de segurança de 1,26, inferior ao valor do coeficiente de projeto que é de 2.

Figura 15: Deformada Estrutural.



Fonte: Relatório LSE Engenheiros e Consultores (2014).

Deste modo a LSE recomendou um acompanhamento periódico por dois anos a partir da publicação do relatório, para avaliar possíveis recalques que pudessem afetar a integridade estrutural da cortina atirantada.

4 CONCLUSÃO

Não há dúvidas que o estado tem dificuldade de operação, não é uma exclusividade apenas de obras de infraestrutura, em todos os seus setores há problemas que precisam ser gerenciados e corrigidos.

Sempre que há um erro, seja ele qual for este custam caro, custos onerosos a União é revelada todos os dias, por incompetência de gestão, por falhas nos sistemas em que o estado está embasado, e até má fé dos responsáveis pela administração dos cofres públicos.

Este estudo abordou aspectos que envolvem a contratação de uma obra pública, além de tentar entender o que houve de problemas diretos na Trincheira Jurumirim, realizando um levantamento bibliográfico e análise de relatórios realizados por terceiros.

Não há como identificar um único culpado, ou uma única falha pontual para se tachar como motivo cabal do insucesso de uma obra pública, e sim uma cadeia de erros e ineficácias do sistema.

Como toda e qualquer obra pública advém de uma licitação, este processo foi refinado e melhorado durante anos. Não há dúvidas que a lei Nº 12.462 veio para tentar melhorar este sistema.

Em casos como o da trincheira Jurumirim, em que a urgência pela execução sobressaiu ao capricho e detalhamento do projeto, seria necessária uma contratação por meio de RDC, o que não houve. Foi um contrato firmado por meio de empreitada global comum, e devido à falta de especificações e erros de projeto houve inúmeros problemas já mencionados neste estudo.

De forma geral, o Estado necessita de um grande corpo técnico para identificação de demandas para a sociedade e posteriormente uma solução para esta demanda. Contudo grandes corpos técnicos são onerosos aos cofres públicos, e não se há a necessidade de sempre estarem atuando.

Imputar ao Estado todas as responsabilidades de se identificar demandas e posteriormente planejar e projetar soluções se mostrou ineficaz ao redor do mundo.

Os administradores públicos necessitam fazer contratação de setores privados para solucionar e/ou projetar soluções para demandas públicas. Assim terceiriza-se a responsabilidade para este setor, fazendo com que exista uma maior segurança para seus cofres.

O RDC fez com que muitas responsabilidades por parte do estado fossem transferidas para o setor privado, assim tendo um controle muito maior do seu orçamento e evitando surpresas durante a execução do serviço. Surpresas essas que muitas vezes causam a paralização total de obras por todo o Brasil por falta de recursos.

É claro que a lei Nº 12.462 ainda não é perfeita, a melhoria precisa ser constante, mas mesmo assim já se demonstrou um grande salto nos processos licitatórios nacionais.

Reflexo dos sistemas de contratação ineficientes citados acima, os erros de projeto se mostram os principais problemas que causam a ineficácia em obras públicas.

Muitas vezes, projetos são realizados às pressas por corpos técnicos sem capacidade suficiente para sua realização. Além disso, ao se montar um escopo de serviços necessários para a realização de uma obra, é necessário todo um projeto executivo para que este seja cirurgicamente analisado, situação que comumente não ocorre.

A contratação de empresas por meio de processos licitatórios sem a existência de um projeto executivo faz com que existe uma infinidade de problemas de composição de escopo, e falta de detalhamento das dificuldades para a realização dos serviços.

Estes erros somados fazem com que exista uma infinidade de aditivos não previstos, muitas vezes estourando os orçamentos previstos para a realização do projeto, fazendo com que muitas obras sejam paralisadas por falta de recursos.

A durabilidade de uma obra está diretamente ligada aos cuidados posteriores a sua finalização.

O caso da trincheira Jurumirim mostra uma grande ineficácia em sua manutenção. O relatório realizado pela LSE em 2014 já apontava a necessidade de uma vigilância constante para não obstrução do sistema de drenagem de cortina. Fato que apenas cinco anos após o relatório grande parte do sistema já se mostrava inoperante.

Este fato faz com que se acenda um alerta, pois se existe a dificuldade de manutenção numa obra no coração de uma capital. Esse fato aponta que podem existir inúmeras outras obras espalhadas pelo estado também não tem os devidos controles e cuidados de manutenção.

5 REFERÊNCIAS

AMARAL, Gabriel Henrique Silva Nogueira; VIEIRA, Pedro Henrique Skaf. **Atraso Em Obras Públicas – Um Levantamento Na Prefeitura De Anápolis**. 2018. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis, 2018.

ANTUNES, Pedro Alexandre Lopes Dias. **Desvios de Prazos e de Custos na Execução de Empreitadas de Obras Públicas**. 2012. Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil no Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias – Lisboa, 2012.

BRASIL. Lei Nº 14.133, de 1 de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos**.

BRASIL. Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Normas para Licitações e Contratos da Administração Pública e dá Outras Providências**.

BRASIL. Lei Nº 12.462, de 4 de agosto de 2011. Lei que institui o **Regime Diferenciado de Contratações**.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Orientações Para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas** / Tribunal de Contas da União, Coordenação Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste. Brasília: TCU, 2014b. 145 p.

CEDERGREN, Harry R. **Drenagem Dos Pavimentos De Rodovias E Aeródromos** 1980. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - Rio de Janeiro, 1980.

DE PAULA, Jean Marlo Pepino; DE CARVALHO, Eliezé Bulhões; DE PAIVA, Rogério Passos; JÚNIOR, Aldery Silveira; SHIMISHI, José Matsuo Shimishi. **Distribuição Dos Riscos Em Obras Públicas E Regime Diferenciado De Contratação: Uma Discussão Comparativa Das Práticas Observadas Nas Contratações Integradas Do Setor De Transportes**. 2013. ANPET – Belém, 2013.

DNER-ME 024/94. 1994. **Pavimento – Determinação Das Deflexões Pela Viga Benkelman**.

DNER-PRO 011/79. 1979. **Avaliação Estrutural Dos Pavimentos Flexíveis**.

LIMA, Mislaine Moura; CORREIA, João Victor Freitas Barros. **Análise Das Vantagens E Desvantagens Do Regime Diferenciado De Contratações De Obras Públicas Num Comparativo Com Lei De Licitações 8.666 De 1993 – Tiradentes**, 2017.

LSE Laboratório de Sistemas Estruturais, 2014. **Avaliação De Desempenho Estrutural E Da Qualidade Da Trincheira Jurumirim – Cuiabá**, 2014.

MAGNUSSEN, O. M.; OLSSON, N.O.E. 2006. **Comparative Analysis Of Cost Estimates Of Major Public, International Journal Of Project Management**.

NORMA DNIT 006/2003 – PRO. 2003. **Avaliação Objetiva Da Superfície De Pavimentos Flexíveis E Semi-Rígidos**.

SANTOS, Henrique de Paula; STARLING, Cícero Murta Diniz; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. **Diagnóstico E Análise De Aditivos Contratuais Em Obras Públicas De Edificações**. 2014. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – Maceió, 2014.

Shimishi, José Matsuo; Júnior, Aldery Silveira; de Paiva, Rogério Passos; de Carvalho, Elieze Bulhões; de Paula, Jean Marlo Pepino. **Distribuição Dos Riscos Em Obras Públicas E Regime Diferenciado De Contratação: Uma Discussão Comparativa Das Práticas Observadas Nas Contratações Integradas Do Setor De Transportes**. 2013. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. – Belém, 2013.

SINFRA/MT – RTA ENGENHEIRO CONSULTORES. 2020. **Projeto Executivo De Engenharia Para Restauração Do Pavimento De Rodovia** – Cuiabá, 2020.

VELOZO, Viuleyne Natércia De-Nadai. **Obras Públicas: Planejamento, Controle e Medição**. 2017. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, 2017.