



CGU

Controladoria-Geral da União

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
(Codevasf)

Exercício 2023

Controladoria-Geral da União (CGU)
Secretaria Federal de Controle Interno (SFC)

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Órgão: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

Unidade Auditada: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf)

Município/UF: **Diversos**

Relatório de Avaliação: 1413739

Missão

Elevar a credibilidade do Estado por meio da participação social, do controle interno governamental e do combate à corrupção em defesa da sociedade.

Avaliação

O trabalho de avaliação, como parte da atividade de auditoria interna, consiste na obtenção e na análise de evidências com o objetivo de fornecer opiniões ou conclusões independentes sobre um objeto de auditoria. Objetiva também avaliar a eficácia dos processos de governança, de gerenciamento de riscos e de controles internos relativos ao objeto e à Unidade Auditada, e contribuir para o seu aprimoramento.

QUAL FOI O TRABALHO REALIZADO PELA CGU?

A CGU avaliou a qualidade da pavimentação asfáltica em 12 contratos da Codevasf, adotando os pressupostos do PROC-IBR-ROD 100/2017 - *Auditoria de Camadas de Concreto Asfáltico*, fixado pelo Ibraop.

Foram extraídas 353 amostras de CBUQ e AAUQ nos estados do Amapá, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Sergipe e Tocantins, resultantes das obras e serviços de pavimentação contratados mediante Sistemática de Registro de Preços (SRP).

Além de analisar toda a documentação relacionada a obra, inclusive projetos e controles da Codevasf e da Construtora, realizou-se vistorias técnicas às obras, retirados corpos de provas dos revestimentos asfálticos, com auxílio de empresa contratada. Os dados obtidos em campo e ensaiados em laboratório permitiram conferir as espessuras das camadas executadas bem como avaliar a conformidade dos parâmetros da massa asfáltica em relação aos normativos aplicáveis (DNIT 31/2006-ES e DNIT 32/2005-ES) e quanto aos padrões definidos em cada projeto.

POR QUE A CGU REALIZOU ESSE TRABALHO?

A presente auditoria é decorrente das Ações de Controle nº 906016 e 1190310, em que se avaliou a utilização de Sistema de Registro de Preços (SRP) para contratação de obras de pavimentação asfáltica. Frisa-se que a utilização do SRP para contratações de obras foi uma inovação, agora expressamente prevista na Lei nº 14.133/2021, e seria uma das razões da destinação de significativas quantias de recursos orçamentários para a Codevasf.

QUAIS AS CONCLUSÕES ALCANÇADAS PELA CGU? QUAIS AS RECOMENDAÇÕES QUE DEVERÃO SER ADOTADAS?

Novamente restou demonstrada a baixa capacidade da Codevasf de acompanhar adequadamente as obras de pavimentação analisadas, especialmente quanto aos requisitos de qualidade. Seja diante do elevado número de obras e montante de recursos, seja porque essa tipologia de obra não era comum na Companhia. Apesar de identificar-se evolução da fiscalização da Codevasf, em todas as obras identificaram-se inconformidades nos critérios de qualidade, sendo que, em 10 das 12 obras analisadas, houve superfaturamento correspondente a R\$ 7,31 mi em decorrência da inobservância dos parâmetros normativos.

Além de solicitar a restituição dos ganhos indevidos, a CGU reiterou e emitiu novas recomendações de aperfeiçoamento dos controles de obras da Companhia, assim como para monitoramento das patologias nesses pavimentos e do refazimento ou reforço nos casos mais graves.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAUQ	Areia Asfáltica Usinada a Quente
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ARP	Ata de Registro de Preços
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BGS	Brita Graduada Simples
CBR	<i>California Bearing Ratio</i> (Índice de Suporte California)
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CGU	Controladoria-Geral da União
CPC	Corpo de Prova Cilíndrico
CPP	Corpo de Prova Placa
CPU	Composição de Preço Unitário
DMT	Distância média de transporte
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
IN	Instrução Normativa
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
Pi	Preço Inicial
RBV	Relação Betume Vazios
SH	Segmento Homogêneo
SICRO	Sistema de Custos Rodoviários
SIGEC	Sistema de Gestão de Contratos e Convênios (Codevasf)
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SIOP	Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento
SRP	Sistema de Registro de Preços
TCU	Tribunal de Contas da União
Vv	Volume de Vazios

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
RESULTADOS DOS EXAMES	13
1. Análise das Espessuras das camadas dos pavimentos	13
1.1 Das espessuras das bases e sub-bases	14
1.2 Das espessuras das camadas de revestimento	17
2. Determinação do Teor de Ligante	21
3. Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral	27
4. Determinação do Percentual de Vazios e da Relação Betume Vazios	29
5. Cálculo do Superfaturamento nos Revestimentos Asfálticos, no valor de R\$ 7.305.994,09.	33
6. Confiabilidade e Autenticidade dos Controles Tecnológicos e Traço da Mistura fornecidas pelas Empresas Executoras	36
7. Recomendações anteriores da CGU em monitoramento	41
RECOMENDAÇÕES	43
CONCLUSÃO	43
ANEXOS	45
ANEXO I – MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE AUDITADA E ANÁLISE DA EQUIPE DE AUDITORIA	45
CT 4.132.00/2020 e CT 4.257.00/2020 (SE)	45
CT 0.121.00/2020 (11ª SR/AP)	56
CT 8.469.00/2019, CT 8.470.00/2019 e CT 8.482.00/2019 (8ª SR/MA)	58
CT 0.083.00/2019 e CT 7.315.00/2019 (14ª SR/CE)	60
CT 0.096.00/2019 (10ª SR/TO)	61
CT 0.141.00/2020 (12ª SR/RN)	64
CT 0.100.00/2019 (9ª SR/GO)	65

CT 1.889.00/2020 (1ª SR/MG)	67
II – RESULTADOS DOS ENSAIOS CONSOLIDADOS (TABELAS E GRÁFICOS)	78
III – MEMÓRIA DE CÁLCULO DO SUPERFATURAMENTO - CAMADA ASFÁLTICA	86

INTRODUÇÃO

1. Trata-se este relatório de avaliação dos controles internos adotados pela CODEVASF quanto à qualidade dos serviços de pavimentação asfáltica executados nas obras da Companhia. Os trabalhos foram desenvolvidos entre 01.01.23 e 18.01.24.
2. A presente auditoria é decorrente das Ações de Controle nº [906016](#) e [1190310](#), em que se avaliou a utilização de Sistema de Registro de Preços (SRP) para contratação de obras de pavimentação asfáltica. Selecionou-se, então, amostra de contratos para esse tipo de obra e contemplada nesse modelo de contratação, sendo identificadas patologias e outras evidências de que a qualidade de alguns dos pavimentos executados não atendiam ao mínimo exigido em projeto e em normas técnicas. Os resultados das análises constam nos Relatórios de Auditoria nº [1208493](#) (Amapá), [1199251](#) (Ceará), [1201020](#) (Goiás), [1193340](#) (Maranhão), [1203958](#) (Minas Gerais), [1199726](#) (Rio Grande do Norte), [910753](#) (Sergipe) e [1205548](#) (Tocantins), [1205578](#) (Piauí) e 1108900 (Pernambuco)¹, nos quais as constatações são descritas pormenorizadamente.
3. Outra questão frequente foram os achados relacionados a vícios construtivos nas obras entregues, sendo recorrente o apontamento de defeitos nos pavimentos, mesmo com obras concluídas há pouco tempo. Da amostra de 24 contratos de obras tratadas no Relatório nº 1190310, foram identificados defeitos em 15, ou seja, 62,5% da amostra.

Figura 1: Ocorrência de vícios construtivos (defeitos) nas obras da Codevasf anteriormente avaliadas pela CGU.



Fonte: Relatório nº 1190310 -CGU.

4. Em um segundo momento, após conhecimento das inconformidades mais relevantes nos contratos auditados, entendeu-se pela necessidade de se aprofundar os trabalhos no sentido de verificar a qualidade dos pavimentos executados a partir de ensaios de controle tecnológico. Para tanto, foram solicitados os ensaios tecnológicos realizados pelas empresas contratadas pela CODEVASF e, caso existente, das supervisoras contratadas para auxiliar a fiscalização dos contratos.
5. Para realização desta auditoria foi imprescindível o apoio de empresa especializada na extração de corpos de prova e realização de ensaios de pavimentação para subsidiar os trabalhos no âmbito da CGU e, neste intento, instruiu-se processo de contratação com essa finalidade².

¹ Ainda não publicado.

² Processo nº 00190.103822/2022-75, Pregão nº 8/2022-CGU.

6. Assim, foram propostas 2 questões de auditoria, a seguir, que se desmembram nas subquestões de auditoria:

Questão 1: A Fiscalização de Obra está em condições de avaliar a qualidade e quantidade dos serviços efetivamente executados?

Subquestão 1.1: Os dados obtidos pelo laboratório permitem avaliar a conformidade dos traços e parâmetros de referência do projeto executivo?

Subquestão 1.2: Existem mecanismos capazes de mitigar eventuais prejuízos decorrentes da não conformidade da avaliação dos parâmetros de desempenho dos pavimentos?

Questão 2: Os controles são suficientes para garantir que não ocorra o desperdício de recursos públicos?

Subquestão 2.1: Os dados obtidos pelo laboratório permitem avaliar a conformidade dos traços e parâmetros de referência das medições?

7. A amostra de contratos selecionada, todos em revestimento asfáltico do tipo CBUQ ou AAUQ, está apresentada na tabela e totaliza R\$ 119.501.219,15 em investimentos.

Tabela 1: Identificação dos Locais de extração de amostras.

e-Aud	UF	CONTRATO			LOCAL DA COLETA DAS AMOSTRAS
		NÚMERO (CT)	VALOR (R\$)	REVESTIMENTO	
1193340	MA	8.469.00/2019	5.049.999,00	AAUQ	Vitorino Freire
1193340	MA	8.470.00/2019	3.000.000,00	AAUQ	Vitorino Freire
1193340	MA	8.482.00/2019	2.194.205,51	AAUQ	Lago da Pedra
1208493	AP	0.121.00/2020	30.132.900,00	CAUQ	Macapá e Santana
1199251	CE	0.083.00/2019	18.450.000,00	AAUQ/CBUQ	Independência e Croatá
1199251	CE	7.315.00/2019	10.244.250,00	AAUQ/CBUQ	Tianguá
910753	SE	4.132.00/2020	6.145.355,60	CBUQ	Lagarto
910753	SE	4.257.00/2020	8.907.892,27	AAUQ	Cedro de São João, São Domingos, Cristinápolis, Salgado, Feira Nova e Canindé
1199726	RN	0.141.00/2020	26.740.000,00	CAUQ	Tangará, Lajes Redondas, Campo Redondo, Jaçanã, Santa Cruz, Lagoa Nova, Parelhas, Currais Novos e Lajes Pintadas
1201020	GO	0.100.00/2019	1.550.237,26	AAUQ (Edital) CAUQ (Executado)	Caldazinha
1203958	MG	1.889.00/2020	5.217.096,78	CBUQ	Piedade dos Gerais e Belo Vale
1205548	TO	0.096.00/2019	10.777.175,00	AAUQ (Edital) CAUQ (Executado)	Santa Maria do Tocantins, Marianópolis, Pium, Guaraí, Arraias, Miranorte, Rio dos Bois, Tabocão, Lagoa da Confusão e Bom Jesus do Tocantins
		TOTAL	119.501.219,15		

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados dos correspondentes "Controle de Contratos-CCD" - SIGEC.

8. Nesses contratos, foram selecionados pontos para coleta de amostras conforme procedimento IBRAOP 100/2017 – "Diretrizes para Auditoria de Camadas de Concreto Asfáltico" e 101/2020 – "Plano de Amostragem, Extração e Preparação de Amostras de Concreto Asfáltico para Fins de Auditoria". As amostras foram extraídas com a utilização de sonda rotativa com coroa rotativa de 4 polegadas e serra policorte, conforme a seguir.

Figura 2: Equipamentos para extração das amostras.



Fonte: Imagens obtidas durante o acompanhamento dos trabalhos de campo.

9. Para definição dos locais e o quantitativo dos Corpos de Prova (CP), cilíndricos ou Placas, foram utilizados os seguintes critérios, sendo o primeiro decorrente do item 3 do Procedimento IBRAOP nº 101/2020 e os seguintes implementados pela CGU com vista a obtenção de material suficiente para realização dos ensaios em laboratório:

- A cada 7.000 m² de via pavimentada, extrai-se um CP cilíndrico (CPC);
- A cada 42.000 m² de via, extrai-se um CP do tipo Placa (CPP);
- Uma “campanha” é formada por 24 CPC e 4 CPP

10. Para cada contrato relacionado na Tabela 1, foram obtidos os projetos executivos, sendo a partir dele obtidas as medidas das vias (comprimento e largura), a situação das vias e demais informações para que fosse realizado um processo de seleção de Segmentos Homogêneos (SH), que foram definidos a partir das seguintes premissas:

- Um SH deve possuir um mesmo tipo de pavimento (CBUQ ou AAUQ) e espessura de projeto.
- As vias que são recapeamento não devem ser colocadas no mesmo SH

de vias com implantação de novo pavimento.

- O SH deve conter pelo menos 5 amostras.
- Um SH não deve ter pavimentos executados com misturas vindas de usinas de asfalto diferentes.

11. A partir dessas premissas, foram selecionadas as vias onde seriam colhidas as amostras, sendo em seguida selecionados as coordenadas dos locais das extrações.

Figura 3: Retirada de amostra próximo à local de extração precedente da construtora.



Fonte: Fotos tiradas durante o acompanhamento dos trabalhos de campo em Lagarto/SE.

12. Para os contratos que apresentaram previamente controle tecnológico, os pontos de coleta foram selecionados nas proximidades dos pontos de coleta realizados anteriormente pelas construtoras/supervisoras, de forma a tornar os resultados comparáveis.

13. Na tabela a seguir, são sumarizados o número de CPC e CPP executados em cada contrato, nas planilhas anexas a esse relatório se tem o nome das vias selecionadas e as coordenadas de cada ponto de coleta, dentre outras informações.

Tabela 2: Corpos de Prova (CPC e CPP) extraídos por Contrato, Município e Segmentos Homogêneos (SH)

CONTRATO (CT)	MUNICÍPIO	UF	ÁREA PAVIMENTADA (m ²)	ÁREA AUDITADA (m ²)	CAMPANHAS	SEGMENTOS HOMOGÊNEOS	CPC	CPP
8.469.00/2019	Vitorino Freire	MA	43.224,35	21.026,06	2	1	15	4
8.470.00/2019	Vitorino Freire	MA	25.238,06	17.047,88		1	11	4
8.482.00/2019	Lago da Pedra	MA	29.278,07	26.221,19		1	18	
0.121.00/2020	Macapá	AP	130.761,59	98.780,48	1	3	24	4
	Santana							
0.083.00/2019	Independência	CE	19.836,00	19.836,00	2	1	6	1
	Croatá	CE	17.730,00	17.730,00		1	4	1
7.315.00/2019	Tianguá	CE	58.319,28	58.319,28	1	2	36	3
4.132.00/2020	Lagarto	SE	97.039,06	67.145,49	1	1	30	0
4.257.00/2020	Cedro de São João	SE	73.654,21	57.176,86	1	3	21	3
	São Domingos							
	Cristinápolis							
	Salgado							
	Feira Nova							
Canindé								
0.141.00/2020	Tangará	RN	106.557,71	100.242,02	2	5	54	6
	Lajes Redondas							
	Campo Redondo							
	Jaçanã							
	Santa Cruz							
	Lagoa Nova Parelhas							
	Currais Novos							
Lajes Pintadas								
0.100.00/2019	Caldazinha	GO	9.786,02	9.786,02	1	1	24	4
1.889.00/2020	Piedade	MG	52.402,52	52.402,52	1	1	24	5
	Belo Vale							
0.096.00/2019	Santa Maria	TO	117.167,25	91.203,28	2	4	49	8
	Marianópolis							
	Pium							
	Guaraí							
	Arraias Miranorte							
	Rio dos Bois							
	Tabocão							
	Lagoa da Confusão							
Bom Jesus								
Total			780.994,12	636.917,08	14	21	316	43

Fonte: Elaboração própria.

14. Cabe observar que em campo foram realizadas medições iniciais das espessuras dos corpos de prova, que tiveram posteriormente as medidas confirmadas em laboratório. As

medidas em campo, além de revelar a percepção inicial, tem o objetivo de identificar a amostra, não sendo utilizada, porém, para aferição qualitativa ou quantitativa. Especificamente para definição das espessuras de base e da sub-base, só foram realizadas medições em campo.

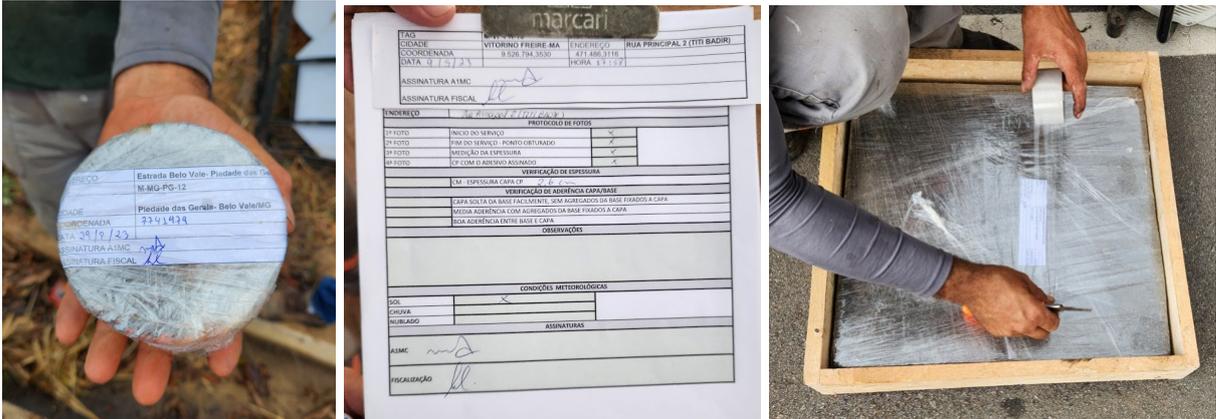
Figura 4: Medição de espessura em campo dos corpos de prova e da Base e Sub-base



Fonte: Fotos durante o acompanhamento dos trabalhos de campo.

15. Ainda em relação aos procedimentos realizados em campo, cabe observar que foi analisado o grau de aderência entre a camada de revestimento e a base. Esse parâmetro é registrado na aba *A.2- DADOS INICIAIS (CGU)*, nas planilha em anexo.
16. Os locais da retirada das amostras foram devidamente recompostos, sendo realizada pintura de ligação e posterior fechamento com revestimento asfáltico a frio e compactadas para evitar deterioração dos pavimentos.
17. As amostras foram então previamente mapeadas no plano de amostragem e devidamente identificadas, procedimento caracterizado respectivamente pela locação de coordenadas georreferenciadas tanto por meio de numeração individualizada (TAG's) bem como o cadastro das correspondentes coordenadas georreferenciadas. Este procedimento, executado pela empresa de consultoria contratada da CGU e supervisionada pelos auditores que acompanharam os serviços em campo. Posteriormente, as amostras embaladas e acondicionadas adequadamente e encaminhadas ao laboratório para realização dos ensaios.

Figura 5: Identificação e acondicionamento



Fonte: Fotos tiradas durante o acompanhamento dos trabalhos de campo.

18. Em laboratório, foram realizados os ensaios relacionados na Tabela 3:

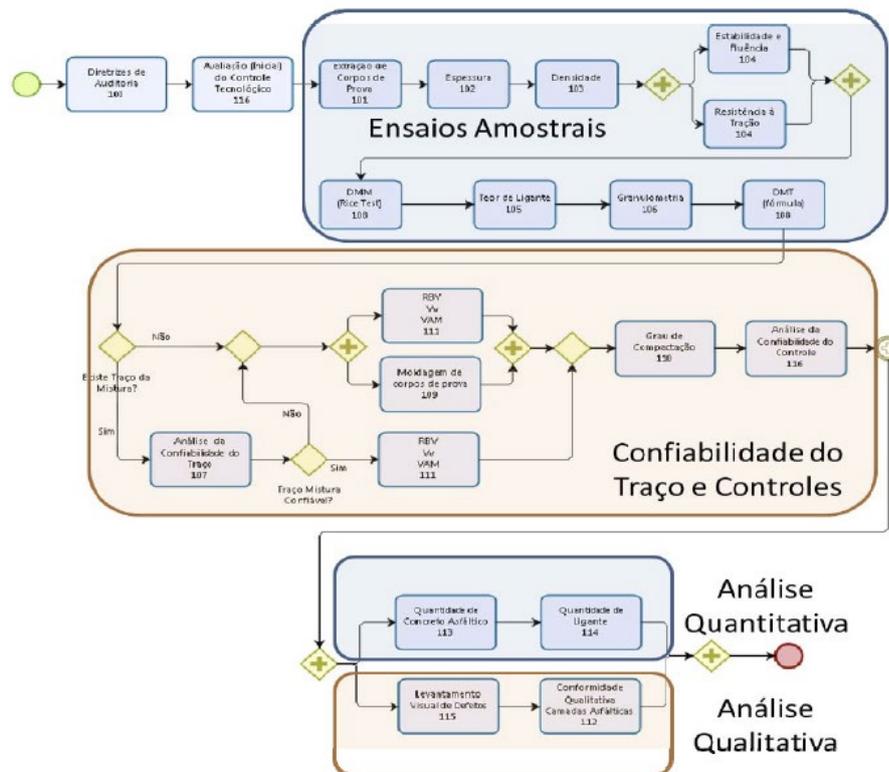
Tabela 3: Escopo de Ensaios realizados na contratação do Laboratório de Pavimentos.

ENSAIO	NORMA DE REFERÊNCIA
Determinação de Espessura	Norma DNIT 136/2010-ME Procedimento IBRAOP 102/2016
Determinação do Teor de Asfalto (DNIT 158/2011-ME)	Norma DNIT 158/2011-ME Procedimento IBRAOP 105/2016
Determinação da Densidade Aparente	Norma DNER-ME 117/1994 Norma DNIT 428/2022 – ME Procedimento IBRAOP 103/2016
Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral	Norma DNIT 136/2010-ME Procedimento IBRAOP 104/2017
Densidade Máxima Real Método Rice (ASTM D2041M-11)	Norma ASTM D2041M-11 Procedimento IBRAOP 108/2018
Resistência à Compressão Simples - solo em base cimentadas	Norma ABNT NBR 12025/2012 Norma DNER-ME 201/1994 Norma ABNT NBR 5739/2007 Norma DNER-ME 091/1998
Granulometria	Norma DNER 083/98 Procedimento IBRAOP 106/2016

Fonte: Termo de Referência do Pregão CGU 06/2022.

19. Conjugando os ensaios enumerados no Pregão nº 006/2022-CGU, adaptando-os aos procedimentos e diretrizes para auditoria de camadas de concreto asfáltico definidas pelo Ibraop, adotou-se o fluxograma representado na Figura 6, cujo efeito resume a realização dos testes de laboratório e as avaliações executadas:

Figura 6: Fluxo de Realização e validação de testes (Ibraop).



Fonte: Recorte do PROC-IBR-ROD 100/2017 (Diretrizes para Auditoria de Camadas de Concreto) - IBRAOP.

20. Por fim, a contratada emitiu os laudos técnicos contendo os resultados dos ensaios realizados. De posse dos laudos e com as demais informações coletadas sobre a execução das obras, a Equipe de Auditoria realizou as análises qualitativas e quantitativas. As análises de todos os parâmetros estão nos arquivos em anexo a esse relatório. O resumo das análises dos critérios mais relevantes em termos de risco e criticidade se encontram nos achados a seguir.

RESULTADOS DOS EXAMES

1. Análise das Espessuras das camadas dos pavimentos

21. As espessuras das camadas do pavimento constituem parâmetro essencial de projeto, de desempenho e, por conseguinte, da qualidade dos serviços de pavimentação. O construtor tem o dever de observar as espessuras definidas. De igual modo, o parâmetro alusivo à espessura configura-se como critério obrigatório ao aceite da medição pela contratante, vez permitir determinar a quantidade do concreto asfáltico, a ser medido em toneladas da mistura efetivamente aplicada na pista, segundo dispõe a Norma DNIT 031/2006-ES (DNIT: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificação de Serviço: 8 Critérios de Medição, p.13).

22. Sob o prisma da Auditoria, a relevância do exame das espessuras do revestimento reside na possibilidade de a CGU aferir a existência de sobrepreço ou superfaturamento por quantidade pela execução de espessuras médias de revestimento inferiores àquelas

especificadas em medição contratual, assim como de redução de desempenho e da vida útil da camada asfáltica, com consequente desperdício de dinheiro público e dispêndio precoce de recursos para a manutenção da via.

23. Ademais, as espessuras estão diretamente relacionadas aos quantitativos medidos para realização dos pagamentos dos serviços de pavimentação, posto que elas devem ser utilizadas no cálculo dos volumes de cada camada, a saber: sub-base, base e camadas do revestimento, a exemplo da utilização de camadas de *binder* e capa, ou somente capa.

1.1 Das espessuras das bases e sub-bases

24. Para a realização da medida da espessura da base e da sub-base foi utilizada uma trena aferida, conforme apresentado anteriormente na Figura 4. Tendo em vista o maior custo para aberturas das placas para medição das espessuras das bases, a amostragem é significativamente menor que as dos corpos cilíndricos. Vale observar ainda que, para os contratos de recapeamento, a verificação das espessuras das camadas preexistentes, por não serem escopo do contrato, não foram verificadas.

25. As medições em campo foram registradas nas planilhas em anexo que compara os resultados encontrados com aqueles efetivamente pagos pela fiscalização da Codevasf. Tendo em vista o menor número de amostras não serão realizadas análises estatísticas de conformidade, apenas comparando as espessuras médias medidas e aquelas médias observadas em campo.

Tabela 4: Comparativo Espessuras de Base e Sub-base (Medida Codevasf x Apurado CGU).

DADOS DO CONTRATO		MEDIDA (CODEVASF)		AUDITADA - E _{Campo} (CGU)	
CONTRATO (CT)	UF	BASE	SUB-BASE	BASE	SUB-BASE
		cm	cm	cm	cm
00.121.00/2020	AP	15,00	15,00	17,50	18,25
7.315.00/2019	CE	20,58		24,00	
0.083.00/2019	CE	20,00		32,50	
0.100.00/2019	GO	51,43		34,46	
8.469.00/2019	MA	35,00		15,75	
8.470.00/2019	MA	35,00		18,00	
1.889.00/2020	MG	15,00		15,60	
0.141.00/2020	RN	15,00	15,00	14,57	16,43
0.096.00/2019	TO	20,00		18,75	

Fonte: Elaboração Própria

26. Diferentemente do observado nos revestimentos asfálticos, nas camadas de sub-base e de base do pavimento não foram observadas grandes variações de espessura entre os quantitativos medido e aqueles efetivamente executadas, salvo nos Contratos nº 0.100.00/2019, 8.469.00/2019 e 8.470.00/2019. Destaque ao fato de que no caso dos Contratos nº 0.141.00/2020 e 0.096.00/2019, em que pese também terem sido observadas variações, estas são menores do que as observadas nos três contratos citados).

27. No Contrato nº 0.100.00/2019, apesar de o projeto prever a espessura total de 40 cm, base e sub-base com 20 cm cada uma, a medição efetivamente medida corresponde a uma espessura de 51,43 cm, derivada da relação entre o volume da base (5.448,11 m³) e a área de regularização do sub-leito (10.592,58 m²), provavelmente decorrente de erro na medição.

28. Por sua vez, nos dois contratos executados no Maranhão, para os quais se remunerou uma base de 35 cm de espessura, as médias das espessuras observadas em campo foram de 15,75 cm e 18 cm, respectivamente. Ou seja, nestes contratos a Codevasf mediu, em média, o dobro do que foi observado em campo.

Figura 7: Registro fotográfico de medições de espessura da base em Vitorino Freire/MA.
(detalhe da presença de material vegetal, raiz, na foto da esquerda)



Fonte: Registros fotográficos das medições da base em: 10/05/2023.

29. As baixas espessuras das camadas do pavimento observados em Vitorino Freire e Lago da Pedra (MA) (vide a seguir também a significativa divergência na camada de revestimento), combinadas com a presença de um lençol freático alto em alguns pontos, fizeram com que o pavimento, embora recente, esteja inteiramente perdido em algumas das ruas pavimentadas.

Figura 8: Registro fotográfico da Rua 1 (projeto executivo) com pavimentação completamente comprometida



Fonte: Registros fotográficos das medições da base em: 10/05/2023.

30. As espessuras a menor nas camadas de sub-base e de base implicaram em um superfaturamento de R\$ 151.823,11, com valores maiores apenas para as citadas obras do Maranhão. Por serem pouco significativos, pode-se entender como dentro da tolerância aceitável os valores dos Contratos n^{os} 0.100.00/2019, 0.141.00/2020 e 0.096.00/2019, conforme tabela a seguir.

Tabela 5: Superfaturamento apurado na execução dos serviços de Base e Sub-Base.

DADOS DO CONTRATO				AUDITORIA CAMADA DE BASE E SUB-BASE SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)			
CONTRATO (CT)	UF	EXECUÇÃO CONTRATO (SRP)	ÁREA PAVIMENTADA	BASE	SUB-BASE	TOTAL	PERCENTUAL SUPERFATURAMENTO
		R\$	m ²	R\$	R\$	R\$	%
00.121.00/2020	AP	10.578.951,39	130.761,59				
7.315.00/2019	CE	3.848.047,42	58.319,28				
0.083.00/2019	CE	2.870.109,87	37.566,00				
0.100.00/2019	GO	915.456,53	9.786,02	14.031,90		14.031,90	1,53
8.482.00/2019	MA	2.194.205,51	29.278,07				
8.469.00/2019	MA	5.049.999,00	43.224,35	70.486,86		70.486,86	1,40
8.470.00/2019	MA	3.000.000,00	25.238,06	36.254,73		36.254,73	1,21
1.889.00/2020	MG	4.996.874,45	52.402,52				
0.141.00/2020	RN	7.052.414,83	106.557,71	41.585,01	-17.928,01	23.657,00	0,34
4.257.00/2020	SE	3.607.351,24	73.654,21				
4.132.00/2020	SE	5.575.545,71	97.039,06				
0.096.00/2019	TO	7.604.950,33	91.203,28	7.392,63		7.392,63	0,10
		57.293.906,28	755.030,15	169.751,13	-17.928,01	151.823,11	0,26

Fonte: Elaboração Própria.

31. Frisa-se, contudo, que, apesar de as divergências de preços não serem significativas, a Codevasf e as Prefeituras devem ter atenção no acompanhamento da vida útil desses pavimentos, pois foram executados com espessura aquém da prevista em projeto. Os efeitos das execuções dos serviços de base e de sub-base inferiores ao projeto executivo são a

redução da vida útil do pavimento, a ampliação dos custos de manutenção e o conseqüente desperdício de recursos públicos. Ademais, o dimensionamento das camadas de infraestrutura fixadas no projeto executivo, destinadas a suportar as cargas e o tráfego planejado, deve ser observado durante a execução desses serviços, sob pena de caracterizar inadimplemento contratual.

1.2 Das espessuras das camadas de revestimento

32. A determinação da espessura da camada de revestimento asfáltico foi realizada em 2 momentos. De forma preliminar, *in loco*, quando da extração de cada Corpo de Prova (CP), mediante utilização de um paquímetro, conforme Figura 9, e em laboratório. Nesta, foram tomadas quatro medidas de espessuras ao longo de seus perímetros, com utilização de paquímetro. A espessura considerada para cada corpo de prova corresponde à média aritmética simples dos quatro valores aferidos, sendo este o parâmetro considerado para a aferição de sobrepreço ou superfaturamento por quantidade.

33. Os corpos de prova medidos em laboratório são previamente limpos e as bordas inferiores uniformizadas, sendo coletadas as espessuras em pontos diametrais, com diferença de 90º entre si. A partir da realização das medidas para cada CP em laboratório, foram geradas as planilhas com os resultados, para cada campanha de coleta.

34. Os resultados demonstram, sob prisma amplo, que os serviços de pavimentação foram realizados com controle geométrico deficiente, como evidencia a grande variação das espessuras nos segmentos homogêneos que geraram um valor significativo de desvio padrão

Figura 9: Exemplo da variação de espessuras observadas no Contrato 4.132.00/2020.



Fonte: Registros fotográficos da retirada das amostras em Lagarto/SE, em: 11/04/2023.

35. Para alguns casos de serviços de recapeamento executados sobre pavimentações irregulares de paralelepípedo e pedras toscas, a exemplo do verificado no CT nº 4.132.00/2020 (SE) e CT nº 7.315.00/2019 (CE), constatou-se não ter havido a regularização prévia, implicando no aumento do consumo de material asfáltico, bem como na amplitude do desvio padrão relacionado à espessura das amostras coletadas. Essa variação pode ser parcialmente explicada pela irregularidade da camada que recebeu o recapeamento.

36. A título de ilustração, no CT 7.315.00/2019 (CE), foram extraídos corpos de prova com valor de espessura máxima de 6,5 cm e mínima de 1,4 cm, sendo que o fixado em projeto seria 5 cm.

Figura 10: Pavimento espelhando os paralelepípedos à baixo.

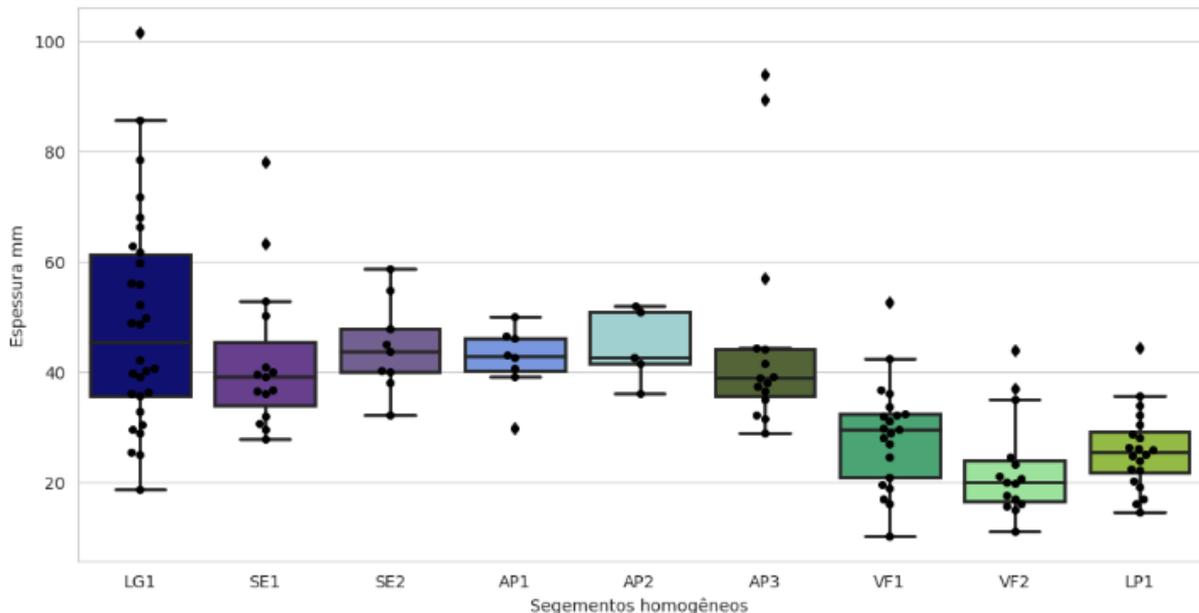


Fonte: Registros fotográficos da retirada das amostras em Lagarto/SE, em: 11/04/2023.

37. Nestes casos, o procedimento adotado na execução dos serviços contratadas da Codevasf de recapeamento diretamente sobre essas camadas irregulares não seria o mais adequado e está ligado a algumas das patologias observadas, a exemplo do espelhamento/reflexo das juntas dos paralelepípedos. O prévio reperfilamento, com Binder, para tão somente aplicar a capa seria o procedimento mais indicado.

38. A seguir, apresentamos, como exemplo, as variações das espessuras das amostras, destacando o ocorrido em Lagarto/SE (Segmento homogêneo LG1), com variação muito superior às demais, e as obras do Maranhão (segmentos VF1, VF2 e LP1), com espessura média bastante inferior.

Figura 11: Gráfico tipo *Boxplot* para a espessura dos pavimentos em Sergipe, Amapá e Maranhão.



Fonte: Elaboração própria com os resultados das medições das amostras em laboratório.

39. Trincamentos em malha (bloco ou couro de jacaré), afundamentos e mesmo a desintegração, dentre outros, são defeitos permanentes relacionados à baixa espessura do revestimento asfáltico. Em casos mais graves observados, essa falta de espessura mínima fez com que o revestimento não resistisse e rompesse prematuramente em alguns pontos.

Figura 12: Revestimento sobre paralelepípedos com painelas amplas em locais em que é possível observar a baixa espessura do recapeamento executado



Fonte: Registros fotográficos em Lagarto/SE, em: 11/04/2023.

40. Assim, diante dos diversos casos de defeito relatados nas Auditorias que antecederam a presente avaliação, não surpreende que os resultados evidenciem o baixo, ou ausente, controle geométrico, que, conforme dispõe a ES 31/2016-DNIT, deveria ser condição indispensável para o processamento de qualquer medição³. Cabe notar que, no conjunto dos segmentos homogêneos, o desvio padrão representa 28,3% da espessura média, indicando, portanto, grande variabilidade decorrente da fragilidade nos controles da execução.

41. Mais grave são os casos em que os valores médios distam daqueles definidos nos projetos, pois além de ser uma desconformidade com os padrões normativos, implicam em enriquecimento ilícito das Contratadas quando recebem por quantitativos maiores do que os efetivamente executados, configurando superfaturamento, conforme alínea 'a', inciso II, §1º do art. 31 da Lei nº 13.303/2016.

42. Nesta linha, cabe destacar o verificado no Contrato nº 8.482.00/2019, para recapeamento de vias em Lago da Pedra/MA, no qual, apesar de o dimensionamento inicial em projeto ter previsto uma espessura de 4,0 cm, foram medidos 5,0 cm de AAUQ. Porém, o valor médio observado nas 20 amostras extraídas em campo foi uma espessura de apenas 2,583 cm. Ou seja, a espessura paga é, aproximadamente, metade da efetivamente executada. A não observância desse parâmetro resultou no pagamento de R\$ 767.049,55 à executora das obras a título de superfaturamento, parcela correspondente a 35% do valor contratual executado, tema a ser tratado em capítulo próprio.

43. Assim, mesmo sendo uma obra de recapeamento, com o propósito de corrigir defeitos no pavimento preexistente, constatou-se a entrega de serviços com graves e permanentes patologias. Destaca-se que, além das questões relacionadas à qualidade da pavimentação em si, a situação é agravada pela opção de pavimentação asfáltica de ruas que não possuem sistema de drenagem ou coleta de esgoto, diga-se, em desacordo com as diversas Leis de Diretrizes Orçamentárias. Por exemplo, a LDO de 2022 assim dispôs:

³ Conforme disposto no item “8. Critérios de Medição” da Norma DNIT ES 31/2006.

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

....

d) nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Art. 18. Não poderão ser destinados recursos para atender a despesas com:

(...)

XV - **pavimentação de vias urbanas sem a prévia** ou concomitante implantação de sistemas ou soluções tecnicamente aceitas de abastecimento de água, **esgotamento sanitário, drenagem urbana ou manejo de águas pluviais**, quando necessária; e (negrito nosso)

Figura 13: Registro fotográfico em Lago da Pedra Maranhão relacionados ao comprometimento da pavimentação pela falta de sistema de drenagem e esgoto.



Registros fotográficos da vistoria em Lago da Pedra/MA em 11/05/2023, desagregação do pavimento na rua Alan Sales e fotos diversas da ausência de drenagem/rede de esgoto nas vias pavimentadas.

44. O cenário por si, sem esforço ou exigível conhecimento técnico de engenharia, aponta para atestar que a adoção do pavimento asfáltico – sem os correspondentes serviços prévios de saneamento, drenagem e fornecimento de água – reduzirá a vida útil do pavimento, evidenciando ainda não corresponder a uma solução técnica adequada aos critérios estabelecidos para enquadramento das vias, consoante dispõe o subitem 9.3.1.1 do Acórdão 1.213/2021-TCU-Plenário.

45. Em sede geral, a resume os resultados por Contrato (CT) e Segmento Homogêneo (SH) das avaliações das espessuras, conforme orienta o item 3 do Procedimento IBR-ROD 102/2016 - *Análise das Espessuras de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria*. Em destaque, os parâmetros cujos valores não estão aderentes aos critérios estatísticos estabelecidos na ES 31/2006-DNIT, em conjunto com os procedimentos norteados pelo Ibraop.

Tabela 6: Resumo Aferição Espessuras por SH. Destaque os parâmetros inobservados.

CONTRATO Nº	NÚMERO AMOSTRAS	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{lab})				PARÂMETRO ESPECIFICADO (mm)			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE ¹ (ITEM 7.5 ES 031/2006)
		\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	PROJETO	LIM _{max}	
4.257.00/2020	15	42,17	13,70	27,10	57,24	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
4.257.00/2020	9	44,47	8,26	34,14	54,80	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
4.132.00/2020	30	48,92	19,51	29,21	68,63	47,50	50,00	52,50	Variação excessiva de espessura. Superfaturamento
0.100.00/2019	28	40,71	7,03	33,60	47,81	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
00.121.00/2020	13	43,10	6,18	36,11	50,08	33,25	35,00	36,75	Atende parâmetro médio, porém com variação excessiva
00.121.00/2020	15	45,78	19,75	24,06	67,50	33,25	35,00	36,75	Atende parâmetro médio, porém com variação excessiva
8.482.00/2019	20	25,83	7,22	18,48	33,17	38,00	40,00	42,00	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
8.469.00/2019	21	28,51	9,65	18,77	38,25	28,50	30,00	31,50	Variação excessiva de espessura. Superfaturamento
8.470.00/2019	15	22,48	9,15	12,41	32,55	28,50	30,00	31,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
7.315.00/2019	8	40,61	11,79	25,18	56,05	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
7.315.00/2019	30	35,15	12,08	22,95	47,36	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.083.00/2019	5	44,56	6,18	34,98	54,14	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.083.00/2019	7	41,30	5,29	34,11	48,50	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.096.00/2019	20	42,91	13,56	29,11	56,72	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.096.00/2019	14	42,73	21,03	19,39	66,08	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.096.00/2019	14	40,80	7,42	32,55	49,04	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.096.00/2019	9	36,87	8,30	26,50	47,25	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento
0.141.00/2020	19	39,39	7,67	31,41	47,38	33,25	35,00	36,75	Variação Excessiva
0.141.00/2020	14	43,07	15,40	25,98	60,16	33,25	35,00	36,75	Variação Excessiva
0.141.00/2020	14	33,80	12,60	19,81	47,78	33,25	35,00	36,75	Variação excessiva de espessura. Superfaturamento
0.141.00/2020	8	44,69	12,93	27,75	61,63	33,25	35,00	36,75	Variação Excessiva
0.141.00/2020	5	39,48	6,04	30,11	48,85	33,25	35,00	36,75	Variação Excessiva
1.889.00/2020	29	44,34	7,91	36,35	52,32	47,50	50,00	52,50	Espessura Média (\bar{X}) inferior ao aceitável. Variação excessiva. Superfaturamento

Fonte: Elaboração própria com os resultados das medições das amostras em laboratório.

46. O cálculo do superfaturamento decorrente do emprego de massa asfáltica aquém do necessário devido à espessura do pavimento é realizado em conjunto com os demais parâmetros, constituindo temática abordada no ponto 5 “Cálculo do Superfaturamento nos Revestimentos Asfálticos”.

2. Determinação do Teor de Ligante

47. O teor de asfalto indica a quantidade percentual de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP que foi utilizado na mistura utilizada na confecção do pavimento. O percentual CAP a ser acrescido na mistura depende da faixa granulométrica dos agregados da mistura, conforme norma DNIT 031/2006-ES e 032/2005-ES, se CBUQ ou AAUQ, respectivamente, e está, ou deveria, fixado no Projeto de Mistura.

48. A auditoria desse parâmetro tem por escopo obter informações acerca da existência de sobrepreço ou superfaturamento por quantidade pela execução de camadas asfálticas com teor de ligante médio inferior àquele utilizado para fins de medições. Também pelo fato de que a execução de teores de ligante inferiores ou superiores ao estabelecido no projeto, em percentuais que ultrapassam as tolerâncias admitidas em norma, podem ocasionar patologias e a redução do nível de desempenho e da vida útil da camada asfáltica, com consequente desperdício de dinheiro público e dispêndio de recursos em restaurações precoces na via. Ainda nesse rol, o tratamento estatístico do teor de ligante servirá como parâmetro para

avaliação da qualidade do concreto asfáltico executado (PROC–IBR–ROD 112/2016) e da conformidade dos quantitativos medidos de ligante asfáltico para o concreto asfáltico executado (PROC–IBR–ROD 114/2016)

49. A seguir, apresenta-se tabela com os limites das normas:

Tabela 7: Faixa de Teor de Asfalto por Tipo de Revestimento.

TIPO DE REVESTIMENTO	FAIXA GRANULOMÉTRICA	UTILIZAÇÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
AREIA ASFALTO USINADO A QUENTE (AAUQ)	A	Capa	6,0%	12,0%
	B	Capa	7,0%	12,0%
CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ)	A	Binder	4,0%	7,0%
	B	Binder/Capa	4,5%	7,5%
	C	Capa	4,5%	9,0%

Fonte: Elaboração própria, a partir das Normas DNIT 031/2006-ES e 032/2005-ES

50. Faixas granulométricas de agregados mais finas implicam em misturas com maior área superficial e, portanto, necessitam de um maior consumo de ligantes do tipo CAP. As misturas mais finas - por serem mais flexíveis - são ideais para utilização na capa de rolamento, enquanto misturas com agregados maiores são destinados à camada de ligação, denominada de Binder.

51. Tendo em vista o baixo tráfego das obras avaliadas na Codevasf, nenhum dos projetos indicou a utilização de camada de ligação. Portanto, todas as amostras deste relatório são de camada final de revestimento, seja na implantação de novas pavimentações, seja em camadas de recapeamento de pavimentos previamente existentes.

52. Ainda, inicialmente, cabe relatar que ambos os normativos citados (DNIT 031/2006-ES e 032/2005-ES) trazem a tolerância de $\pm 0,3\%$ para o teor de asfalto nas misturas. A determinação do teor de asfalto nas misturas foi realizada com ensaios com extrator *Soxhlet*, sob método delineado na Norma DNIT 158/2011 – ME.

53. Os resultados obtidos foram comparados com os teores de ligantes especificados nos projetos de misturas apresentados, as especificações de norma e do projeto, os ensaios apresentados e, especialmente, com os quantitativos efetivamente medidos. A Tabela 8 ilustra a sistemática do procedimento adotado nesta auditoria, representando a avaliação realizada nas vias executadas no estado do Rio Grande do Norte, objeto do Contrato CT 0.141.00/2020, celebrado pela Codevasf.

Tabela 8: Avaliação Teor de Ligante – Contrato CT 0.141.00/2020 (RN).

IDENTIFICADORES (ID)		NÚMERO AMOSTRAS			COEFICIENTES (ITEM 7.4 - DNIT Nº 031/2006-ES)		TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (τ_c)				TEOR DE LIGANTE ADOTADO (τ_a)			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE ¹
SEGMENTO HOMOGÊNEO	CONTRATO Nº	CILINDRO	PLACAS	TOTAL	K	α	\bar{X}	s	$\bar{X}_{mín}$	$\bar{X}_{máx}$	LIM _{mín}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{máx}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
RN01	0.141.00/2020	15	4	19	1,04	0,02	5,71	0,801	4,88	6,55	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN02	0.141.00/2020	14		14	1,11	0,06	5,54	0,701	4,76	6,32	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN03	0.141.00/2020	13	1	14	1,11	0,06	5,40	1,131	4,15	6,66	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN04	0.141.00/2020	8		8	1,31	0,25	5,48	0,337	5,04	5,92	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN05	0.141.00/2020	4	1	5	1,55	0,45	6,17	0,934	4,72	7,62	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
TOTAL		54	6	60										

TOLERÂNCIA	0,30	Item 5.2 da ES 031/2006
------------	------	-------------------------

Fonte: Elaboração própria, dados obtidos no Laboratório de Pavimento

54. Quanto ao teor de ligante efetivamente medido, merece relevo o observado no âmbito do Contrato nº 1.889.00/2020, tendo por objeto a execução da estrada interligando as cidades de Piedade dos Gerais a Belo Vale, ambas no estado de Minas Gerais. Primeiro, não houve indicação prévia da taxa de ligante nas especificações de serviço nem foi elaborado o necessário projeto de mistura asfáltica (Norma DNIT 031/2006 – ES e Norma DNER-043/95 – ME). Como referência, a estatal adotou massa asfáltica comercial (insumo SINAPI 1518, que não possui taxa de ligante discriminada). Porém, durante a execução da obra, os controles de construtora apresentavam valores da ordem de 5,13% a 5,33%, compatíveis com parâmetros obtidos pelos ensaios e auditoria da CGU, estabelecido como 5,66%. Conforme a seguir:

Figura 14: Recorte ensaio Marshall Contrato nº 1.889.00/2020

CONTROLE TECNOLÓGICO		ENSAIO MARSHALL										DNER-ME 043/95					
CONTRATADA: EFFES SERVICE LTDA				DEB-TRÉCHO: LMG 831 - PIEDADE DOS GERAIS						SUB-TRÉCHO: ESTACA 195							
ESTACA AM-1: 195		HORA AM-1:		ESTACA AM-2:		HORA AM-2:		C.A. PLACA AM-2: C.B.U.Q. 50/70"III"		TRAÇO: 2,671		DENSIDADE REAL DOS AGREGADOS: 1,010		DENSIDADE DO LIGANTE: 3004		REGISTRO:	
ESPECIFICAÇÃO: CODEVASF		FAIXA: III		USINA: INACIO NETO		OPERADOR: EQUIPE		ENCARGADO: EQUIPE		DATA DA COLETA: 22/10/2021		DATA DO ENSAIO: 28/10/2021					
amostra	Nº CP	PESO DO CORPO DE PROVA (g)						VOLUME CORPO DE PROVA (cm³)			DENS. APAR. C. PROVA	TEOR DE BETUME - DNER ME 053/94					
		AO AR	IMERSO	SSS	DA PARAF.	IMERSO	COM PARAFINA	DA PARAFINA	SEM PARAFINA	AMOSTRA 1		AMOSTRA 2	MÉDIA				
AM 01	1	1226,33	705,00						521,33	2,352	PESO INICIAL	849,96	776,58	-			
	2	1204,41	691,50						512,91	2,348	PESO FINAL	804,67	735,39	-			
	3										BETUME	45,29	41,19	-			
	4																
	Média									2,350							
AM 02	5	1206,62	693,00						513,62	2,349	% BETUME	5,33%	5,30%	-			
	6	1211,25	696,25						515,00	2,352	CORREÇÃO			-			
	7										TEOR DE BETUME	5,33%	5,30%	5,32%			
	8																
	Média									2,351							

Fonte: Resposta SA 01 (e-DOC 235CB10B)

55. No entanto, quando da celebração de termo aditivo visando à recomposição do equilíbrio contratual (sob a alegação de acréscimo dos custos de aquisição de materiais asfálticos), adotou-se a taxa de 6% de CAP 50/70, como revela a correspondente composição de preços unitário, Figura 15. Destacada, verifica-se que a taxa de ligante é significativamente superior (12,57%) ao maior consumo apontado pelos ensaios da própria construtora, ensejando, por conseguinte, superfaturamento por quantidade. O recorte da composição de preço unitário (CPU) contida na instrução do reequilíbrio econômico-financeiro comprova a inconsistência detectada na auditoria, senão vejamos:

Figura 15: CPU apresentada no Pedido de Reequilíbrio - Consumo de CAP 50/70: 6%.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ - SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS (SRP) - 1ºSR						
DATA: AGOSTO/2021						
PRAZO DE EXECUÇÃO: 12 MESES		BDI Serviços: 20,70%				
CODEVAS		COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO				
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ - SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS (SRP) - 1ºSR	Referência:	CPU	UNIDADE:	dez/20	
SERVIÇO:	USINAGEM DE CBUQ COM CAP 50/70, PARA CAPA DE ROLAMENTO				T	
TIPO ITEM	CÓDIGO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
INSUMO	4741	PO DE PEDRA (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	T	0,550000	38,50	21,18
INSUMO	4720	PEDRA BRITADA N. 0. OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	T	0,3500000	42,00	14,70
INSUMO	4720	PEDRA BRITADA N. 1 (Ø 5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	T	0,1000000	40,30	4,03
INSUMO	41889	CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO A GRANEL (CAP) 50/70 (COLETADO CADA NA ANP ACRESCIDO DE ICMS)	T	0,06000000	5.110,00	306,60
INSUMO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS	H	0,0455000	14,76	0,67
INSUMO	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0227000	40,58	0,92
COMPOSIÇÃO	5940	PA CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LIQUIDA 138 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO AF_06/2014	CHP	0,0048000	130,00	0,62
COMPOSIÇÃO	5942	PA CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LIQUIDA 138 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHI DIURNO AF_06/2014	CHI	0,0179000	50,00	0,90
COMPOSIÇÃO	93433	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA - CHP DIURNO AF_03/2016	CHP	0,0176000	500,00	8,80
COMPOSIÇÃO	93434	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA - CHI DIURNO AF_03/2016	CHI	0,0051000	140,00	0,71
COMPOSIÇÃO	7030	TANQUE DE ASFALTO ESTACIONÁRIO COM SERPENTINA, CAPACIDADE 30.000 L - CHP DIURNO AF_06/2014	CHP	0,0455000	120,00	5,46
COMPOSIÇÃO	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHP DIURNO AF_12/2016	CHP	0,0176000	165,00	2,90
COMPOSIÇÃO	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHI DIURNO AF_12/2016	CHI	0,0051000	5,00	0,03
PRODUÇÃO DA EQUIPE			1,0000	CUSTO		367,52
TOTAL						367,52
BDI %						120,70%
TOTAL DO SERVIÇO - R\$						443,60

Fonte: Resposta SA 01

56. Conclui-se, com base nessas premissas, que o Primeiro Termo Aditivo ao CT 1.889.01/2020, ao anuir com a proposta de reequilíbrio, fundamentou-se em valor maior que o devido, sendo, por isso, adotado pela CGU o valor de 6% para o teor de ligante de projeto. Importa frisar que, no caso específico, os resultados da CGU são conservadores, visto que o teor médio utilizado para o cálculo é de 5,66%, enquanto a média dos ensaios da construtora seria de 5,2%. No caso concreto, integrando o efeito da densidade aparente com o volume do concreto, transporte do CAP e do ligante, constatou-se superfaturamento correspondente a R\$ 679.733,03 (Pi), representando 13,60% do valor efetivamente executado (SRP). Nesse cálculo, não se considera o efeito do reajuste e nem a atualização financeira pelo período qual o empreiteiro obteve vantagem.

57. Essa situação revela o necessário cuidado adicional que deve ser tomado na concessão dos termos aditivos de reequilíbrio contratual, pois os consumos de CAP 50/70 nas composições de referência podem distar significativamente das que estão efetivamente sendo utilizadas pelas construtoras.

58. De fato, realizando uma análise geral dos dados e comparando com as taxas médias dos sistemas de referência, observa-se que o consumo médio observado de 5,59% está bastante próximo dos valores anteriormente vigentes no SICRO 2 (5,50%) e das primeiras publicações do Novo SICRO (5,66%), mas um pouco abaixo da atual taxa de 6,32%. Vale observar, contudo, uma grande variação entre as médias mínimas e máximas por segmento homogêneo, de 3,14%, ou seja, 55,54% do valor de referência. Por sua vez, nas três obras de AAUQ, os valores observados são significativamente menores.

Tabela 9: Comparativo consumo de ligantes obtidos pela CGU e as taxas do SICRO.

ANÁLISES	TIPO DE REVESTIMENTO	
	CBUQ	AAUQ
Quantidade Amostras	306	56
Menor Média por SH	4,12%	7,21%
Taxa Média Ponderada	5,59%	7,47%
Maior Média por SH	7,26%	7,63%
Referências SICRO	5,50% a 6,32%	8,26%

Fonte: Elaboração própria.

59. Como relatado na Ação de Controle nº 1190310, em quatro relatórios anteriores (910753-SE, 1199251-CE, 1205548-TO e 1201020-GO), identificou-se a opção em projeto básico pelo revestimento do tipo Areia Asfalto Usinado a Quente – AAUQ. Essa solução técnica, por conta dos insumos constituintes, possui custos superiores para a Administração, quando comparada à solução largamente mais utilizada para pavimentação, que é o Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, também denominado de CAUQ.

60. Nesse cenário, merece registro que as análises de laboratório ratificaram os apontamentos dos relatórios de auditoria precedentes, os quais, por meio de inspeção visual – identificando a ocorrência de brita como agregado constituinte da massa asfáltica –, assinalaram inconsistências entre o escopo contratado e o efetivamente executado, em CBUQ. Ou seja, conclui-se que o instrumento convocatório e consequente contrato previam no escopo a execução de pavimentos do tipo AAUQ - comumente com preço unitário mais oneroso para Administração – e, no curso da execução dos serviços, adotou-se a solução em CBUQ. A Figura 16, recortada das Normas DNIT 031/2006-ES e DNIT 032/2005-ES, distingue as composições da mistura asfáltica entre CBUQ e AAUQ, com destaque ao teor de cimento asfáltico, sendo o percentual mínimo 4,5% e 6%, respectivamente:

Figura 16: Composição da Mistura CBUQ x Composição da Mistura AAUQ, com destaque ao teor de ligante

DNIT 031/2006-ES CBUQ						DNIT 032/2005-ES AAUQ			
Peneira de malha quadrada		% em massa, passando				DESIGNAÇÃO E TAMANHO NOMINAL DOS AGREGADOS			
Série	Abertura	A	B	C	Tolerâncias	Designação	A	B	Tolerâncias
ASTM	(mm)					Tamanho Nominal	4,75 mm	2,0 mm	
2"	50,8	100	-	-	-	Peneiras	Porcentagem total passando (por peso)		
1 1/2"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%	Nome	Abertura mm		
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%	(3/8 pol.)	9,5 mm	100	-
3/4"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%	(nº 4)	4,75 mm	80 - 100	100
1/2"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%	(nº 10)	2,00 mm	60 - 95	90 - 100
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%	(nº 40)	0,42 mm	16 - 52	40 - 90
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%	(nº 80)	0,18 mm	4 - 15	10 - 47
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%	(nº 200)	0,075 mm	2 - 10	0 - 7
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%	Emprego	Revestimento	Revestimento	-
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%	Cimento Asfáltico % sobre o total da Mistura	6 - 12	7 - 12	± 0,3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%				
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5 - 7,5 Camada de ligação e rolamento	4,5 - 9,0 Camada de rolamento	± 0,3%				

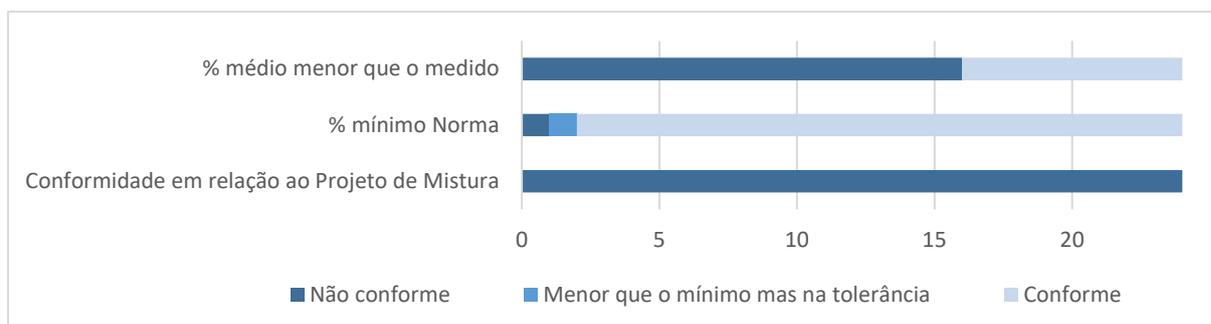
Fonte: Elaboração Própria, com recortes da ES 031/2006 e ES 032/2005, ambas DNIT

61. Neste diapasão, vale observar que a opção pelo CBUQ implica em redução dos teores de ligante necessários à mistura⁴ e explica o superfaturamento apontado para as pavimentações no estado do Ceará (Contratos nº 7.135.00/2019 e 0.083.00/2019). Nesses casos, foram medidas taxas de ligantes de 8,40%, porém, os ensaios realizados indicam taxas médias na ordem de 6,95%, ou seja, um consumo de cimento asfáltico de petróleo 17,3% menor.

62. Situação mais grave seria a ocorrência de taxas médias em determinado seguimento homogêneo abaixo dos limites normativos indicados na Tabela 10, situação encontrada em apenas 2 segmentos no estado do Tocantins, um com 4,43% abaixo do valor mínimo de 4,5%, porém, ainda dentro da tolerância de $\pm 0,3\%$, e um com taxa de 4,12%, portanto, fora do limite de tolerância.

63. Apesar de os resultados das médias estarem dentro do intervalo normativo, vale observar que, em 16 dos 24 segmentos homogêneos (66,7%), os valores médios são inferiores aos medidos. Ademais, efetuado o tratamento estatístico previsto no item 7.5 na Norma DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de Serviço, observa-se que os limites mínimos ou máximos são inobservados em todos os segmentos homogêneos.

Figura 17: Gráfico Resumo - Resultados das Análises Teor de Ligante Asfáltico.



Fonte: Elaboração própria.

64. A partir dos resultados obtidos por intermédio do método de ensaio *Soxhlet*, consolidados na Tabela 10, relacionam-se os resultados estatísticos característicos do teor de ligante por segmento homogêneo, derivados dos corpos de provas extraídos (CPC e CPP). Destaque para os requisitos não atendidos por SH e as correspondentes condições de conformidade:

⁴ Não é por outra razão que o Sicro traz um consumo médio de 5,66% de CAP 50/70 para o CBUQ para capa de rolamento (composição 6416078), enquanto as composições de AAUQ trazem um valor maior, qual seja, 8,26%.

Tabela 10: Resultados das Análises de Teor de Ligante
(destaque parâmetros não atingidos)

UF	SEGMENTO HOMOGÊNEO	CONTRATO Nº	NÚMERO AMOSTRAS	TEOR LIGANTE AUDITADO EM CAMPO (TLA)				PARÂMETRO ESPECIFICADO (% LIGANTE)			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE ¹ (ITEM 7.5 ES 031/2006)
				\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	PROJETO	LIM _{max}	
SE	SE1	4.257.00/2020	15	6,08	1,29	4,66	7,49	4,70	5,00	5,30	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	SE2	4.257.00/2020	9	4,88	0,66	4,06	5,70	4,70	5,00	5,30	X_{\min} fora dos limites da norma e com variação excessiva.
	LG1	4.132.00/2020	30	5,04	0,54	4,50	5,59	5,28	5,58	5,88	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.
GO	GO1	0.100.00/2019	28	5,41	0,62	4,78	6,03	5,97	6,27	6,57	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.
AP	AP1	00.121.00/2020	13	5,87	2,77	2,74	8,99	4,96	5,26	5,56	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	AP2	00.121.00/2020	15	4,88	0,97	3,81	5,95	4,96	5,26	5,56	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e e média menor que o pago.
MA	LP1	8.482.00/2019	20	7,51	1,81	5,67	9,35	7,96	8,26	8,56	X_{\min} menor que o Limite de 6% (AAUQ). Pago teor de ligante superior ao executado
	VF1	8.469.00/2019	21	7,63	3,03	4,57	10,69	7,96	8,26	8,56	Xmin menor que o Limite de 6% (AAUQ). Pago teor de ligante superior ao executado
	VF2	8.470.00/2019	15	7,21	1,90	5,11	9,30	7,96	8,26	8,56	Xmin menor que o Limite de 6% (AAUQ). Pago teor de ligante superior ao executado
CE	CE1	7.315.00/2019	8	7,26	1,33	5,53	9,00	8,10	8,40	8,70	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.
	CE2	7.315.00/2019	30	7,18	1,41	5,76	8,60	8,10	8,40	8,70	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.
	CE3	0.083.00/2019	5	6,74	0,85	5,41	8,06	6,70	7,00	7,30	X_{\min} menor que o Limite de 4,2%
	CE4	0.083.00/2019	7	6,61	1,14	5,05	8,16	6,70	7,00	7,30	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.
TO	TO1	0.096.00/2019	20	5,03	0,48	4,55	5,52	4,46	4,76	5,06	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	TO2	0.096.00/2019	14	4,43	0,72	3,64	5,23	4,46	4,76	5,06	X_{\min} menor que o Limite de 4,2%
	TO3	0.096.00/2019	14	5,04	0,93	4,01	6,06	4,46	4,76	5,06	X_{\min} menor que o Limite de 4,2%
	TO4	0.096.00/2019	9	4,12	0,54	3,44	4,80	4,46	4,76	5,06	Média menor que 4,2%
RN	RN01	0.141.00/2020	19	5,71	0,80	4,88	6,55	5,20	5,50	5,80	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	RN02	0.141.00/2020	14	5,54	0,70	4,76	6,32	5,20	5,50	5,80	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	RN03	0.141.00/2020	14	5,40	1,13	4,15	6,66	5,20	5,50	5,80	X_{\min} fora dos limites da norma e com variação excessiva.
	RN04	0.141.00/2020	8	5,48	0,34	5,04	5,92	5,20	5,50	5,80	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
	RN05	0.141.00/2020	5	6,17	0,93	4,72	7,62	5,20	5,50	5,80	Média atende limites da norma, porém com variação excessiva.
MG	MG1	1.889.00/2020	29	5,66	0,61	5,04	6,28	5,70	6,00	6,30	Atende limites da norma, porém com variação excessiva e média menor que o pago.

Fonte: Elaboração própria.

65. O cálculo do superfaturamento decorrente do emprego de massa asfáltica aquém do necessário devido ao teor de asfalto efetivamente utilizado na execução da camada de revestimento é realizado em conjuntamente aos demais parâmetros, enumerados no ponto 5 deste relatório.

3. Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral

66. A resistência à tração é um dos principais parâmetros de qualidade dos revestimentos em que se emprega o concreto asfáltico. É obtido pelo ensaio de compressão diametral, regulamentado pela Norma DNIT 036/2018 – ME – *Pavimentação asfáltica – Mistura asfálticas – Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral* e, para fins de auditoria, pelo PROC-IBR-ROD 104/2017 – *Análise da Estabilidade, Fluência e Resistência à Tração de Camadas de Concretos Asfálticos*.

67. A determinação do aludido requisito serve de subsídio para avaliação da (i) qualidade do concreto asfáltico executado e (ii) compatibilidade entre o concreto asfáltico efetivamente executado e o traço da mistura apresentado. A importância desta aferição está na possibilidade de identificar evidências quanto à execução de camadas de concretos asfálticos com parâmetros de resistência à tração inadequados, podendo reduzir o desempenho e a vida útil da camada, com consequente desperdício de dinheiro público e dispêndio precoce de recursos para a manutenção da via.

68. Destaca-se que, para esses ensaios, foram utilizados apenas os corpos de prova cilíndricos (CPC), visto não se aplicar aos corpos de prova do tipo placas (CPP). Outro aspecto

relevante é que, para os revestimentos tipo AAUQ, não existem parâmetros referenciais fixados na Norma DNIT 032/2005-ES. Deste modo, exclusivamente para o tipo de camada de pavimento constituído de cimento asfáltico, areia e material de enchimento (filer), não será emitido juízo de valor sobre eles, em que pese ter sido realizado o correspondente parâmetro.

Tabela 11: Resultado dos Ensaios de Resistência a Tração (AAUQ).

UF	SEGMENTO HOMOGÊNEO	CONTRATO Nº	QUANTIDADE AMOSTRAS	RESISTÊNCIA A TRAÇÃO MÉDIA AUDITADA CAMPO (RC)
MA	LP1	8.482.00/2019	20	0,60
	VF1	8.469.00/2019	17	0,54
	VF2	8.470.00/2019	10	0,50

Fonte: Elaboração própria.

69. Para os revestimentos tipo CBUQ, o parâmetro mínimo fixado na Norma DNIT 031/2006-ES é 0,65 Mpa (item 5.2.b), com o tratamento estatístico previsto no item 7.5.b da mesma norma, sendo necessário observar que resistências a menor tendem a reduzir o desempenho e a vida útil da camada asfáltica, com conseqüente desperdício de recursos para a manutenção da via em período menor do que o de projeto.

70. Conforme PROC-IBR-ROD 104/2017, devem ser considerados não-conformes os trechos que possuam valores inferiores ao maior dos seguintes valores:

- (i) o estabelecido em contrato;
- (ii) o definido no traço que teria sido elaborado para o concreto asfáltico executado; e
- (iii) o indicado na Norma DNIT 031/2006 – ES ou, ainda, numa outra norma pertinente ao caso concreto.

71. Porém, alguns traços de mistura de projetos apresentados traziam valores notadamente inconsistentes com os requisitos técnicos, sequer carecendo de ensaios para evidenciar sua inconformidade aos parâmetros fixados em norma. Como exemplo, reporta-se ao projeto de mistura adotado pela Construtora nas vias de Caldazinha/GO, objeto do Contrato CT nº 0.100.00/2019, cujo valor indica resistência de 1,92 Mpa, parâmetro 3 vezes superior ao estabelecido na Norma DNIT ES 31/2006 (DNIT). Em casos como esse, por conservadorismo, adotou-se valores mínimos descritos na mencionada norma, qual seja 0,65 Mpa, como referência.

Tabela 12: Resultado dos Ensaios de Resistência a Tração (CBUQ)

UF	SH	CONTRATO Nº	NÚMERO AMOSTRAS	RESISTÊNCIA A TRAÇÃO MÉDIA AUDITADA CAMPO (R _c)				RESISTÊNCIA A TRAÇÃO ADOTADA (R _A)		CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE (ITEM 7.5 ES 031/2006)
				\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	PROJETO	
SE	SE1	4.257.00/2020	13	1,12	0,230	0,86	1,38	0,69	0,69	\bar{X} atende Norma e Projeto de Mistura.
	SE2	4.257.00/2020	8	0,97	0,268	0,62	1,32	0,69	0,69	\bar{X} atende Norma e Projeto de Mistura, porém variação excessiva
	LG1	4.132.00/2020	30	0,69	0,241	0,45	0,93	0,71	0,71	\bar{X} atende Norma, porém não atende o Projeto de Mistura. Variação excessiva.
GO	GO1	0.100.00/2019	24	0,81	0,215	0,60	1,03	0,65	1,92	\bar{X} atende Norma. Projeto de Mistura com parâmetro incompatível (1,92 Mpa)
AP	AP1	00.121.00/2020	13	0,67	0,150	0,50	0,85	0,69	0,69	\bar{X} atende Norma, porém não atende o Projeto de Mistura. Variação excessiva.
	AP2	00.121.00/2020	15	0,59	0,119	0,46	0,73	0,69	0,69	\bar{X} não atende Norma e não atende o Projeto de Mistura. Variação excessiva.
CE	CE1	7.315.00/2019	8	0,56	0,156	0,34	0,77	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
	CE2	7.315.00/2019	30	0,66	0,163	0,49	0,82	0,65	0,65	\bar{X} atende Norma, porém apresenta variação excessiva
	CE3	0.083.00/2019	5	0,60	0,090	0,46	0,74	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
	CE4	0.083.00/2019	7	0,44	0,129	0,26	0,62	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
TO	TO1	0.096.00/2019	16	0,64	0,12	0,51	0,77	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
	TO2	0.096.00/2019	13	0,50	0,144	0,34	0,66	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
	TO3	0.096.00/2019	13	0,52	0,091	0,41	0,62	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
	TO4	0.096.00/2019	7	0,50	0,159	0,28	0,71	0,65	0,65	\bar{X} não atende Norma. Variação excessiva.
RN	RN1	0.141.00/2020	15	0,86	0,216	0,62	1,09	0,80	0,80	\bar{X} atende Norma e Projeto de Mistura, porém variação excessiva
	RN2	0.141.00/2020	14	0,84	0,266	0,54	1,13	0,80	0,80	\bar{X} atende Norma e Projeto de Mistura, porém variação excessiva
	RN3	0.141.00/2020	13	0,74	0,321	0,38	1,11	0,80	0,80	\bar{X} atende Norma. Não atende Projeto de Mistura. Variação excessiva.
	RN4	0.141.00/2020	8	0,78	0,307	0,38	1,18	0,79	0,79	\bar{X} atende Norma. Não atende Projeto de Mistura. Variação excessiva.
	RN5	0.141.00/2020	4	0,90	0,140	0,69	1,12	0,76	0,76	\bar{X} atende Norma. Não atende Projeto de Mistura. Variação excessiva.
MG	MG1	1.889.00/2020	24	0,63	0,155	0,47	0,78	0,65	0,92	\bar{X} não atende Norma. Não atende Projeto de Mistura. Variação excessiva.

Fonte: Elaboração própria.

72. Assim, no que diz respeito ao exame quanto à Resistência à Tração, em 21 segmentos em CBUQ, 19 apresentaram não conformidade em relação aos correspondentes requisitos de desempenho fixados em norma. Destes, 9 segmentos encontram-se com resistência média inferior ao valor mínimo normatizado, fixado em 0,65MPa. A Figura 18 integraliza essa constatação:

Figura 18: Resumo dos Ensaios de Resistência a Tração por Compressão (CBUQ).



Fonte: Elaboração própria.

4. Determinação do Percentual de Vazios e da Relação Betume Vazios

73. A determinação do percentual de vazios presta-se como subsídio para a avaliação da qualidade do concreto asfáltico executado, nos termos do PROC-IBR-ROD 112/2018 – *Análise da Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria*. A aferição deste parâmetro permite identificar evidências quanto à execução de camadas de concretos asfálticos com percentual de vazios inadequado, podendo reduzir o desempenho e a vida útil da camada asfáltica, com consequente desperdício de dinheiro público e dispêndio precoce de recursos para a manutenção da via.

74. A análise do Percentual de Vazios de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria é regulamentada pelo Procedimento IBR-ROD 111/2018, para cada trecho homogêneo. E neste exame, o percentual de vazios (Vv) é obtido a partir da sua correlação com o Grau de Compactação, conforme fórmula:

$$Vv = 100 - GC_{2A}$$

onde Vv e GC_{2A} correspondem, respectivamente, ao volume de vazios e grau de compactação médio adotado no segmento homogêneo, ambos expressos em percentual.

75. São considerados não-conformes os trechos que possuam Vv inferiores a 2% ou superiores a 8%, que representa o intervalo compatível com os limites de vazios para o projeto da mistura (de 3% a 5%) e de grau de compactação (de 97% a 101%) previstos nos itens 5.2.a e 7.2.2, respectivamente, da Norma DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.

76. Um baixo volume de vazio está ligado a exsudação⁵ e o excesso está ligado ao baixo teor de ligante, implicando em ocorrências de patologias, tais como: grandes deformações do pavimento submetido a sobrecargas, menor estabilidade e resistência do pavimento, fissuras/trincas longitudinais, tipo Jacaré, trilha de roda, desgastes prematuros e desagregação. Ademais, esse parâmetro está intrinsecamente ligado à densidade aparente e ao consumo dos materiais e, portanto, no custo de execução dos serviços de pavimentação.

77. Merece destaque o fato de a auditoria de camadas de concreto asfáltico, qualificada com o substantivo próprio “Laboratório de Pavimentos”, ter constatado recorrentes indicadores de volume de vazios com percentuais superiores ao limite prescrito na Norma DNIT 31/2006-ES. Observa-se, em quase totalidade das campanhas realizadas, que o Volume de Vazios excedeu o limite de 5% estabelecido no item 5.2, “a”, da mencionada especificação de serviço. É o que se depreende da Tabela 13:

⁵ A exsudação é um fenômeno em que a película ou filme de material betuminoso forma-se na superfície do pavimento e se caracteriza por manchas de variadas dimensões. Estas manchas resultantes comprometem seriamente a aderência do revestimento aos pneumáticos, principalmente sob tempo chuvoso, caracterizando um sério problema funcional. (DNIT - Manual de Conservação Rodoviária. IPR – 710, 2005).

Tabela 13: Resultado dos Ensaios de Volume de Vazios (VV)

UF	SH	CONTRATO Nº	NÚMERO AMOSTRAS	VOLUME DE VAZIOS OBTIDOS EM CAMPO (V _{VCA})				VOLUME DE VAZIOS ESPECIFICADOS (V _{VE})			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE ¹ (ITEM 7.5 ES 031/2006)
				\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	PROJETO	LIM _{max}	
SE	SE1	4.257.00/2020	13	11,67	4,39	6,72	16,63	2,00	3,69	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	SE2	4.257.00/2020	8	13,27	4,36	7,55	18,98	2,00	3,69	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	LG1	4.132.00/2020	30	12,03	4,22	7,77	16,30	2,00	3,68	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
GO	GO1	0.100.00/2019	24	11,12	4,971	6,10	16,15	2,00	3,70	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
AP	AP1	00.121.00/2020	11	13,12	2,927	9,64	16,60	2,00	3,77	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	AP2	00.121.00/2020	13	13,11	3,879	8,73	17,49	2,00	3,77	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
MA	LP1	8.482.00/2019	20	23,13	2,053	21,04	25,22	3,00	6,89	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	VF1	8.469.00/2019	17	24,73	1,268	23,39	26,08	3,00	6,89	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	VF2	8.470.00/2019	11	24,10	1,939	21,79	26,41	3,00	6,89	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
CE	CE1	7.315.00/2019	7	21,26	2,371	18,03	24,48	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	CE2	7.315.00/2019	29	24,38	3,347	21,00	27,76	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	CE3	0.083.00/2019	4	22,13	1,510	19,79	24,47	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	CE4	0.083.00/2019	6	20,28	1,981	17,49	23,08	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
TO	TO1	0.096.00/2019	16	19,60	2,500	16,90	22,30	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	TO2	0.096.00/2019	13	21,80	3,421	17,93	25,66	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	TO3	0.096.00/2019	13	20,35	2,859	17,12	23,59	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	TO4	0.096.00/2019	7	29,12		29,12	29,12	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
RN	RN1	0.141.00/2020	15	9,73	4,156	5,16	14,30	2,00	3,19	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	RN2	0.141.00/2020	14	10,13	4,701	4,91	15,34	2,00	3,19	8,00	Média (\bar{X}) atende limite da Norma DNIT 031/2006-ES. Apresenta variações excessivas
	RN3	0.141.00/2020	13	7,21	3,076	3,73	10,68	2,00	3,19	8,00	Média (\bar{X}) atende limite da Norma DNIT 031/2006-ES. Apresenta variações excessivas
	RN4	0.141.00/2020	8	5,28	2,687	1,76	8,80	2,00	3,19	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
	RN5	0.141.00/2020	4	10,71	3,523	5,25	16,17	2,00	3,19	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.
MG	MG1	1.889.00/2020	24	12,52	4,05	8,42	16,61	2,00	5,00	8,00	Média (\bar{X}) excede 8%, limite fixado na Norma DNIT 031/2006-ES.

Fonte: Elaboração própria.

78. Um segundo parâmetro volumétrico que advém dos ensaios de laboratório, sendo obtido por meio de equações matemáticas, é a relação Betume/Vazios (RBV), cujos padrões constam da Norma DNER ME-043. Como o próprio nome indica, caracteriza o volume de vazios preenchidos com ligante ou ainda a relação entre os vazios cheio de betume e os vazios do agregado mineral, obtidos segundo a fórmula a seguir:

$$RBV = VCB/VAM*100 (2)$$

onde RBV, VCB e VAM, respectivamente, são designados por Relação Betume/Vazios, Volume Cheio de Betume e Volume Agregado Mineral, todos obtidos a partir de cada corpo de prova, contidos no correspondente segmento homogêneo (SH).

79. Conforme Norma DNIT 031/2006, na camada final de rolamento, a RBV deve ficar entre 75 e 82%. Além de ser um dos parâmetros utilizados para o dimensionamento das misturas, outro fator impactante da baixa relação betume vazios é a facilidade de infiltração de água na camada de revestimento do pavimento. Nesse caso, o concreto asfáltico fica suscetível a desfragmentação pela influência da presença de água, prejudicando, dessa forma, a durabilidade do pavimento asfáltico⁶.

⁶ [3] COSTA FILHO, F. C. "Estudo de viabilidade técnica do uso de resíduos oriundos do beneficiamento de Scheelita na composição de concretos asfálticos", Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 173 p, 2017.

80. Portanto, a inobservância dos limites de Vv e RBV estão ligados a uma redução da vida útil dos pavimentos e foram observadas em todas as obras analisadas. É um parâmetro destinado à avaliação de performance qualitativa da camada.

81. Vale observar que, em alguns casos, ensaios das próprias construtoras, a título de controle tecnológico, indicavam volumes excessivos de vazios e uma baixa RBV. Mesmo assim, os serviços foram entregues, medidos e pagos, como na pavimentação em Bom Jesus do Tocantins/TO, na qual o Vv indicado no ensaio da construtora foi de 44,7% (5 vezes maior que o limite) e o RBV de apenas 20,7% (3 vezes menor que o limite), conforme figura abaixo.

Figura 19: Recorte Ensaio em Bom Jesus do Tocantins/TO com resultados de Vv e RBV bastante distantes dos parâmetros normativos.

Laboratório Técnico					Folha:
ENSAIO MARSHALL					Única
					Data:
					01/10/2021
OBRA :	CIDADE DE BOM JESUS DO TOCANTINS			TRECHO :	
EMPRESA :	CONSTRUSERVICE			FAIXA :	
				ESTACA :	
ESTABILIDADE MARSHALL				EXTRAÇÃO DE BETUME	
C.P. nº	1223	1197	1205	Média	Período
P. Ar	703,00	687,00	694,00	-	1
P. Imerso	183,00	177,00	183,00	-	Amostra Antes
Volume	520,00	510,00	511,00	-	528,30
D. Ap.	1,252	1,247	1,250	1,250	Amostra Depois
D. Real	2,444	2,444	2,444	2,444	503,10
% Vazios	44,7%	44,9%	44,4%	44,7%	Peso do Betume
V.C.B. (%)	11,5%	11,6%	12,0%	11,7%	25,20
V.A.M. (%)	56,2%	56,5%	56,4%	56,4%	Teor de Betume
R.B.V. (%)	20,5%	20,5%	21,5%	20,7%	4,77%
Leit. Deflet.	310,00	346,00	357,00	-	MÉDIA
Est. Encont.	672,70	750,82	774,69	-	4,77%
Fator Correção	1,09	1,09	1,09	-	AMOSTRA TOTAL
Est. Corrig.	733,24	818,39	844,41	798,68	568,00
Fluência	12,50	12,40	12,40	12,43	
CARACTERÍSTICAS		MOLDAGEM		GRANULOMETRIA	
Temp. Mistur.	155,0 °C	Coleta:		Material Retido	
		Moldagem:		Nº	Abertura (mm)
Cte Prensa K:	2,170	Romp.:			Peso Parcial (g)
					% Simp.-Parc. (p p10 x 100)
					% Acumulada
					% Amost. Past.
				2"	50,80
				1 1/2"	38,10
				1"	25,40
				3/4"	19,10
				1/2"	12,70
					12,00
				3/8"	9,52
					64,00
				4	4,56
					106,00
				10	2,00
					112,00
				40	0,42
					156,00
				80	0,18
					50,00
				200	0,074
					36,00
				Fundo	0
					32,00

Fonte: Recorte da Resposta SA 01

82. Tal fato pode estar relacionado tanto ao dimensionamento inadequado das misturas, quanto a problemas na execução, como a utilização de equipamentos inadequados, número insuficiente de passadas ou mesmo massa asfáltica fria. Vale frisar que, correlacionado ao alto Vv, as análises indicam baixos graus de compactação, conforme resultados dos ensaios realizados.

83. Nestes casos, o simples exame pela Fiscalização do controle tecnológico, parte constituinte dos requisitos para aprovação das medições, poderia permitir o reparo tempestivo dos vícios executivos detectados nesta auditoria. Diga-se, assunto inclusive objeto recomendação anterior desta CGU, tratada no Relatório nº 1190310.

5. Cálculo do Superfaturamento nos Revestimentos Asfálticos, no valor de R\$ 7.305.994,09.

84. A conjugação das propriedades das camadas de concreto asfáltico, sobretudo as que se referem à densidade aparente, ao teor de ligante, à espessura e à área pavimentada, todas aferidas em laboratório, e seu cotejo com os dados das medições efetivamente liquidadas, permitem-nos atestar a conformidade quanto aos aspectos quantitativos pagos ou, na outra ponta, revelar a ocorrência de superfaturamento.

85. A avaliação de compatibilidade dos quantitativos de pavimentos asfálticos está fundamentada no Procedimento IBR-ROD 113/2016 – “Análise do Quantitativo Executado de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria”. Esse, por sua vez, remete ao Procedimento PROC-IBR-ROD 102/2016 – Análise das Espessuras, tratado no Achado 1.2, bem como no Procedimento PROC-IBR-ROD 103/2016 – “Análise das Densidades Aparentes de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria”, para os quais os resultados se encontram nos anexos para cada contrato.

86. Conexo aos dois normativos de auditoria, imprescindível ainda comparar o quantitativo do material betuminoso (CAP 50/70), ingrediente da massa asfáltica, com o quantitativo efetivamente apropriado pela Codevasf para efeito de pagamento, consoante abordado no Achado 2. Ou seja, agregado às diretrizes do Ibraop precedentes, para avaliação quantitativa dos serviços de pavimentação, será necessário considerar o teor de ligante contido nas camadas executadas, nos termos do PROC-IBR-ROD 105/2016.

87. A partir destes quantitativos, aplica-se os preços contratuais dos serviços, inclusive, os custos de transporte dos materiais betuminosos, e calcula-se a variação entre os parâmetros, podendo resultar numa diferença em desfavor do erário. Nesse contexto, insta assinalar que, nos termos da Lei nº 13.303/2016, a diferença entre os quantitativos efetivamente executados e os medidos, contrário ao erário, é definida como superfaturamento:

Art. 31. As licitações realizadas e os contratos celebrados por empresas públicas e sociedades de economia mista destinam-se a assegurar a seleção da proposta mais vantajosa, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto, e a evitar operações em que se caracterize sobrepreço ou superfaturamento, devendo observar os princípios da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da eficiência, da probidade administrativa, da economicidade, do desenvolvimento nacional sustentável, da vinculação ao instrumento convocatório, da obtenção de competitividade e do julgamento objetivo.

§ 1º Para os fins do disposto no caput, considera-se que há:

(...)

II - **superfaturamento quando houver dano** ao patrimônio da empresa pública ou da sociedade de economia mista caracterizado, por exemplo:

a) pela medição de quantidades superiores às efetivamente executadas ou fornecidas;

b) pela deficiência na execução de obras e serviços de engenharia que resulte em diminuição da qualidade, da vida útil ou da segurança;

c) por alterações no orçamento de obras e de serviços de engenharia que causem o desequilíbrio econômico-financeiro do contrato em favor do contratado;

d) por outras alterações de cláusulas financeiras que gerem recebimentos contratuais antecipados, distorção do cronograma físico-financeiro, prorrogação injustificada do prazo contratual com custos adicionais para a empresa pública ou a sociedade de economia mista ou reajuste irregular de preços. (grifo nosso)

88. Premissa legal exposta, assinala-se que em 10 dos 12 contratos analisados na auditoria de pavimentos, identificou-se superfaturamento na camada final de revestimento. A integralização dessas parcelas atinge o montante de R\$ 7.305.994,09 a título de superfaturamento, configurando ganhos indevidos das contratadas. Em contraste, está inserido nesse rol o CT 0.121.00/2020 (AP) cujo percentual de “superfaturamento” mostra-se tolerante, em função de estar abaixo de 5%. A Tabela 14 consolida, por contrato e unidade da federação, os valores pagos em desfavor da Administração quanto ao volume de concreto asfáltico, transporte de CAP e percentual de ligante.

Tabela 14: Detalhamento do Superfaturamento (Concreto Asfáltico, Transporte e CAP).

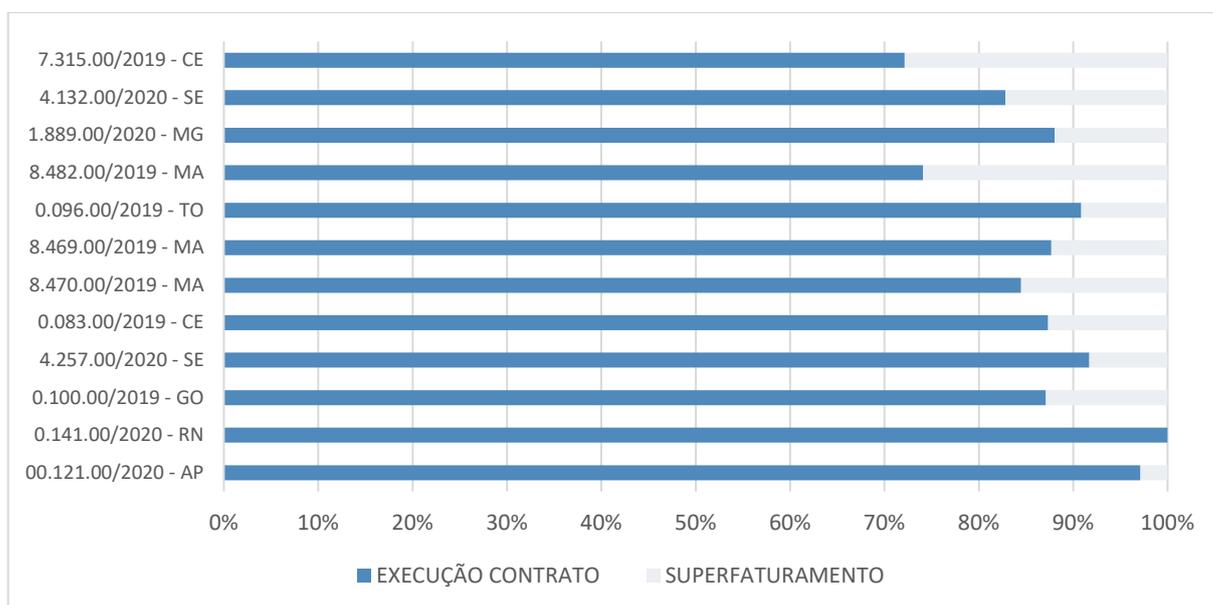
DADOS DO CONTRATO				AUDITORIA CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)				
CONTRATO (CT)	UF	EXECUÇÃO CONTRATO	ÁREA PAVIMENTADA	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP/CBUQ	LIGANTE	TOTAL	
		R\$	m ²	R\$	R\$	R\$	R\$	%
00.121.00/2020	AP	10.578.951,39	92.661,62	163.643,52		149.681,50	313.325,02	2,96
7.315.00/2019	CE	3.848.047,42	58.319,28	172.222,52	568.201,42	744.994,44	1.485.418,38	38,60
0.083.00/2019	CE	2.870.109,87	37.566,00	72.354,14	147.553,94	196.385,49	416.293,57	14,50
0.100.00/2019	GO	915.456,53	9.786,02	28.963,43	8.379,58	98.025,71	135.368,72	14,79
8.482.00/2019	MA	2.194.205,51	29.278,07	162.170,47	47.635,16	557.243,92	767.049,55	34,96
8.469.00/2019	MA	5.049.999,00	43.224,35	146.096,19	44.390,65	519.289,17	709.776,01	14,05
8.470.00/2019	MA	3.000.000,00	25.238,06	113.613,00	34.417,14	402.617,40	550.647,54	18,35
1.889.00/2020	MG	4.996.874,45	52.402,52	233.404,03	99.600,85	346.728,15	679.733,03	13,60
0.141.00/2020	RN	7.052.414,83	106.557,71					
4.257.00/2020	SE	3.607.351,24	73.654,24	169.298,75	10.318,27	146.136,05	325.753,06	9,03
4.132.00/2020	SE	5.575.545,71	96.450,76	339.235,52	183.058,20	636.109,29	1.158.403,01	20,78
0.096.00/2019	TO	7.604.950,33	91.203,28	354.622,60	47.680,93	361.922,66	764.226,19	10,05
TOTAL		57.293.906,28	716.341,90	1.955.624,17	1.191.236,14	4.159.133,78	7.305.994,09	12,75%

Fonte: Elaboração própria.

89. Do total contratado de R\$ 119.501.219,15, o montante de R\$ 57.293.906,28 havia sido medido no momento das análises, portanto, o superfaturamento pelo pagamento de quantidade superiores à executadas corresponde a 12,75%. Os maiores percentuais foram observados nos seguintes instrumentos:

- i) CT 7.315.00/2019 – CE, com 38,6% do total medido, muito em razão da medição de uma taxa de cimento asfáltico de 8,4%, enquanto a média observada nas amostras foi de 5,65%;
- ii) CT 8.482.00/2019 – MA, em razão das baixas espessuras observadas.
- iii) CT 4.132.00/2020 – SE, em razão da espessura, densidade aparente e teor de ligante abaixo dos requisitos especificados.

Figura 20: Gráfico com o Superfaturamento % por contrato.



Fonte: Elaboração própria.

90. Assinala-se que o superfaturamento apurado na presente auditoria poderia ter sido maior caso não fossem as ações de controle antecedentes e as ações da Codevasf. Cabe destacar que foi possível identificar, até o momento, retenções e glosas nas medições no montante correspondente a R\$ 2.003.318,54, demonstrando o empenho da fiscalização da Codevasf em corrigir as irregularidades anteriormente relatadas, conforme tabela abaixo:

Tabela 15: Glosas realizadas pela Codevasf em decorrência dos Relatórios de Auditoria.

CONTRATO (CT)	UF	RETENÇÕES EFETUADAS (PI)	
		R\$	RELATÓRIO CGU
0.100.00/2019	GO	37.080,69	1201020
7.315.00/2019	CE	566.995,97	1199251
1.889.00/2020	MG	220.222,33	1203958
4.257.00/2020	SE	551.157,77	910753
0.096.00/2019	TO	627.861,78	1205548
TOTAL (R\$)		2.003.318,54	

Fonte: Elaboração própria, com dados do SIGEC/Codevasf, após manifestação da Codevasf

91. Acerca da sistemática de apuração do superfaturamento apontado neste Relatório, destaca as seguintes premissas e informações complementares:

- a. Os valores apurados estão referenciados à data-base dos contratos (Pi). Ou seja, não consideram os valores pagos por apostilamento sob a rubrica de reajuste;

- b. De igual modo, a atualização financeira, correspondente ao juro incidente no interstício em que o particular auferiu vantagem indevida até a sua restituição aos cofres públicos, não estão computadas no valor do superfaturamento;
- c. Os valores retidos e/ou glosados pela Codevasf dos créditos aos quais os particulares fizeram jus - enumerados na Tabela 15 – foram excluídos da parcela de superfaturamento. Ou seja, não há *bis in idem* na apropriação desse montante;
- d. Apesar da existência de descumprimento de alguns parâmetros de desempenho, não se consubstanciou superfaturamento na execução das camadas de revestimento asfálticos executadas no âmbito dos Contratos CT 00.121.00/2020 (AP) e 00.141.00/2020 (RN).
- e. A atuação diligente dos fiscais desses instrumentos, o controle tecnológico apenso a cada medição e a rejeição de serviços executados em desconformidade com o projeto executivo inibiram a ocorrência de novos superfaturamentos nesses contratos;
- f. Não foi identificado no SIGEC o pagamento dos serviços de pavimentação e infraestrutura realizados no Município de Independência-CE, escopo do CT 0.083.00/2019. Esse trecho constitui o SH designado CE4 e se verificou o sobrepreço de R\$ 256.690,92. Esse montante, considerado como superfaturamento pelo fato de os serviços terem sido executados, está contido na parcela de R\$ 7.305.994,09; e
- g. Dos 12 termos de contratos examinados, 8 tiveram seus valores ajustados sob a alegação da necessidade de recompor o equilíbrio econômico-financeiro. Em regra, o superfaturamento apurado não considera os efeitos do mecanismo celebrado.

92. Por fim, quanto ao superfaturamento, previamente à adoção das medidas administrativas visando elidir o dano, cabe a autoridade competente apurar o exato valor devido, incorporando ao superfaturamento as parcelas correspondentes ao pagamento de reajuste, avaliando ainda os efeitos da concessão dos reequilíbrios econômico-financeiros que porventura repercutiram no ajuste dos preços unitários. Sobre essa base de cálculo, nos termos do art. 9º da Instrução Normativa nº 71/2012-TCU, incide ainda a atualização monetária e de mora, apurado da data em que a contratada recebeu o valor indevido até o recolhimento aos cofres públicos.

93. Aliás, para atualização financeira do valor do débito, o TCU disponibiliza, via web, a ferramenta denominada “Sistema Débito”⁷, caso a Estatal considere necessário.

6. Confiabilidade e Autenticidade dos Controles Tecnológicos e Traço da Mistura fornecidas pelas Empresas Executoras

94. No rol dos procedimentos fixados pelo Ibraop para auditoria das camadas asfálticas, encontram-se a Análise de Confiabilidade e Adequabilidade do Traço (PROC-IBR-ROD-107-2019) e a Análise da Confiabilidade do Controle Tecnológico (PROC-IBR-ROD-116-2019, consoante destaca a *Figura 6*: Fluxo de Realização e validação de testes (Ibraop). Ambos os documentos integram a manifestação da Codevasf, em atendimento a Solicitação de Auditoria

⁷ Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/debito/Web/Debito/CalculoDeDebito.faces>

nº 01, e foram alvo da análise exigida nas diretrizes de auditoria. Em suma, configuram-se como informações oficiais e integram as peças dos correspondentes processos administrativos, sobretudo os relativos aos processos de pagamento, sendo um dos requisitos para aprovação das medições.

95. Ocorre que, ao proceder a análise de confiabilidade e conformidade das peças técnicas, foram detectadas significativas inconsistências nos dados registrados. A primeira, mais recorrente, é o fato do *Projeto de Mistura e Controle Tecnológico* indicar tipo de pavimento distinto daquele efetivamente executado. O segundo, mais grave, diz respeito à legitimidade e fidedignidade dos ensaios tidos como realizados pela construtora, cujo aspecto controverso é caracterizado pela repetição dos dados das amostras, independentemente do local, data ou cidade em que os supostos corpos de prova teriam sido extraídos. Por manejar agregados de origem natural, é impossível que os dados relativos à granulometria dos materiais, ao teor de ligante e à outras propriedades das camadas de revestimento sejam repetidamente iguais nas amostras.

96. De fato, constata-se que os mencionados achados, originários dos dados utilizados na presente auditoria, transcendem o superfaturamento e a qualidade do pavimento apuradas neste trabalho e revelam distorções nas informações relevantes ao controle da execução das obras.

97. Como exemplo concreto aplicado à primeira inconsistência – incompatibilidade do ensaio com o tipo de pavimento –, reporta-se o ocorrido no Contrato nº 7.315.00/2019 (CE), no qual, o revestimento foi medido como AAUQ, porém, em campo, constatou-se a presença de material pétreo na massa. Ou seja, visivelmente, a massa asfáltica com a utilização de brita (agregado graúdo) configura-se revestimento do tipo CBUQ, e não, AAUQ⁸.

98. A seguir, na Figura 21, imagens das amostras extraídas em Tinguá-CE revelam a nítida presença de material pétreo de diâmetro significativo, portanto, configurando revestimento do tipo CBUQ.

Figura 21: Detalhe das amostras extraídas nas quais se identifica visualmente a presença de agregado pétreo.

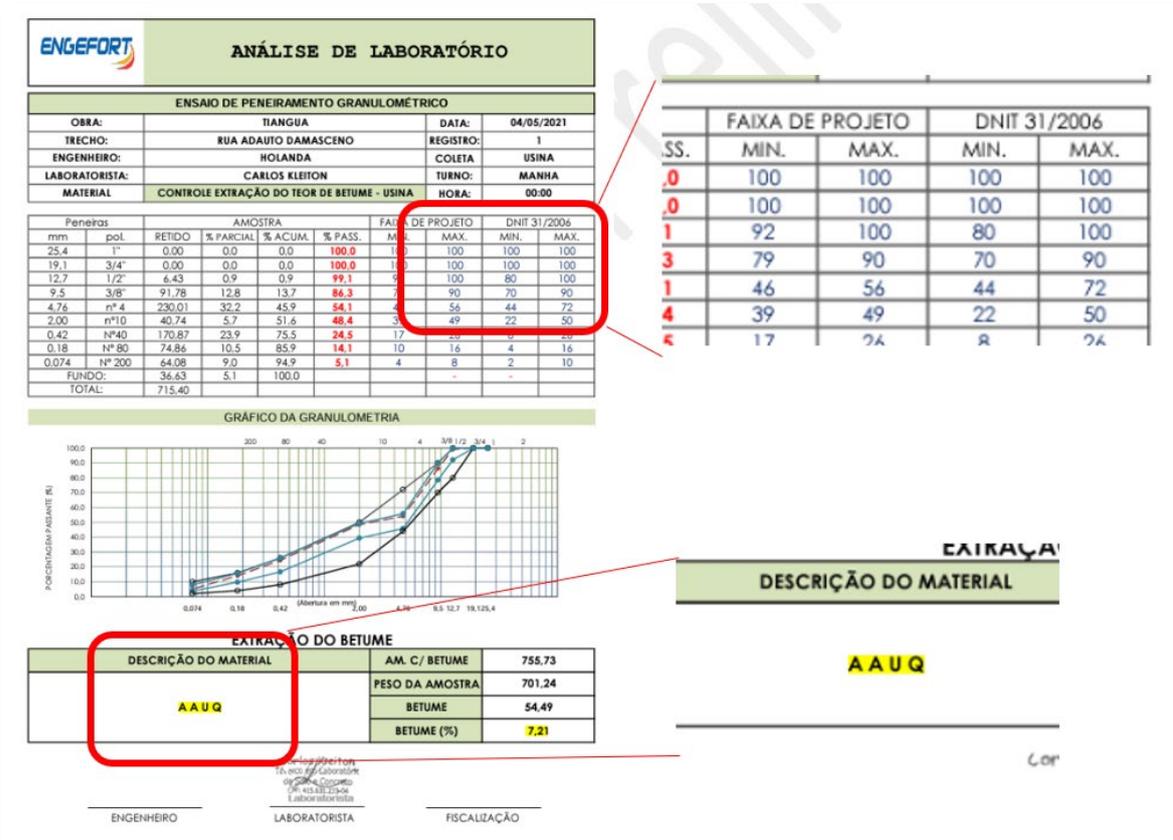


Fonte: Registro fotográfico vistoria de campo em Tinguá/CE.

⁸ O Relatório nº 1199251 já tratava da troca do tipo de pavimento, inclusive quantificando possível dano, situação idêntica também se manifesta no Contrato nº 0.083.00/2019, como assinala o citado relatório.

99. No que se refere à segunda inconsistência – confiabilidade documental – reporta-se ao controle tecnológico trazido pela empresa contratada cujo teor, embora qualifique a massa asfáltica como AAUQ, enumera os parâmetros identificadores do revestimento tipo CBUQ, sobretudo, ao definir os limites da faixa de agregados (brita) disciplinados pela Norma DNIT 31/2006-ES. De fato, se fosse efetivamente executado AAUQ, as propriedades do pavimento relacionadas no controle tecnológico estariam aderentes à Norma DNIT 32/2005-ES, e não à 31/2006, evidenciando flagrante contradição. A Figura 22 ilustra a inconsistência narrada, mediante recorte de um dos ensaios apresentados.

Figura 22: Recorte ensaios de pavimentos apresentados pela Construtora Contrato nº 7.315.00/2019 – CE



Fonte: Recorte do Controle Tecnológico - Resposta SA 01.

100. Assim, observa-se que a empresa responsável a conduta da empresa assemelha-se aquelas previstas nas alíneas 'd' e 'f' do inciso IV do art. 5º da Lei nº 12.846/2013, ao prestar informações contraditórias à fiscalização, divergente do serviço efetivamente executado.

101. Em outro momento, no escopo do Contrato nº 8.469.00-2019 (Vitorino Freire/MA), a mesma empresa repetiu 32 vezes o ensaio destinado ao estudo de mistura asfáltica, tratando-os como ensaios distintos, irregularidade materializada mediante o ajuste tão somente da data e do local da amostra, com preservação de todos os demais parâmetros. Chama atenção nesses ensaios o fato de os resultados serem exatamente iguais, inclusive nos pesos de cada faixa de material, o que é estatisticamente impossível, pois, na pavimentação, são utilizados materiais naturais e que possuem variações de densidade e tamanho dos grãos, como a areia e a brita.

Figura 23: Repetição do Controle Tecnológico (CT 8.469.00-2019 e CT 8.470.00/2019) – MA

do material empregado na execução da massa asfáltica, situação, repisa-se, estatisticamente impossível, por se tratar de materiais oriundos da natureza.

103. Mas, não é só. A conduta contumaz da Empreiteira nas obras executadas no Maranhão também ocorreu em Sergipe, notadamente no CT 4.257.00/2020. O controle tecnológico⁹ das 17 amostras extraídas nas vias de Canindé do São Francisco correspondem aos exatos parâmetros obtidos nas 11 amostras extraídas em Cedro de São João e, também, nos 9 corpos de provas obtidos em Salgado. A distância entre as cidades, sendo 201 km entre Salgado e Canindé do São Francisco e de 170 km entre essa e Cedro de São João, não permitiriam essa coincidência. Nesses laudos, constituintes do e-DOC D0F6D4ED (SEI 59500.001613/2023-71), merece destaque a assinatura do Técnico em Laboratório de Solo e Concreto nos correspondentes laudos, em razão da sua forma, contorno, pressão, todas idênticas.

104. Tal situação nos leva a duas situações possíveis: 1) a obra não teve controle tecnológico e os ensaios foram acostados na documentação para fazer crer que havia algum controle; ou 2) os reais resultados estavam em desconformidade e não foram apresentados.

105. Vale observar que outras ações da CGU já indicavam esse tipo de ocorrência, como no Relatório nº 1208493¹⁰, no qual foram identificados os resultados de ensaios de sub-base e base, porém, na obra só foi executada base.

106. A partir das ações de controle realizadas pela CGU, identificou-se que os servidores da Codevasf enfrentam diversas adversidades no exercício do seu poder dever de fiscalizar os contratos: pouca *expertise* em obras de pavimentação, agravada pela alteração da missão institucional da Companhia; ausência e/ou deficiência na infraestrutura de suporte à sua atividade, a exemplo de obras distantes das correspondentes lotações e da inexistência de sistemática institucional e normativa para o acompanhamento das obras; ausência de contratos de assessoramento e/ou supervisão e tendo ainda que confiar nos ensaios das executoras, em face de a estatal não deter mecanismos para realizar as eventuais contraprovas.

107. O cenário precário em que atuava a fiscalização agrava-se na medida em que o instrumento convocatório é omissivo e não padronizado, a exemplo de ora prescrever a unidade de medida do revestimento em m², noutra em m³, enquanto o determinado pelas ES 31/2006 e ES 32/2005, ambas DNIT, é que o concreto/massa asfáltica seria medido em toneladas efetivamente aplicadas na pista.

108. No entanto, é forçoso assinalar que alguns erros cometidos pelas contratadas são evidentes, podendo ser percebidos por um profissional mediano, sem maiores esforços. Assim, reforça-se o alerta para que os empregados públicos designados para fiscalizar e gerir os contratos celebrados pela Companhia exerçam adequadamente seu poder/dever de fiscalizar as avenças, verificando a coerência das informações apresentadas pelas empresas, de forma a afastar o entendimento de uma ação negligente, ou mesmo de erro grosseiro, que são passíveis de responsabilização, nos termos do art. 12 do Decreto nº 9.830/2019, que regulamenta a LINDB.

109. Por fim, assinala-se que os casos mencionados neste tópico têm o mero propósito de materializar as inconsistências constatadas nos laudos apresentados pelas Contratadas e seu aceite – sem ressalvas – pela Estatal. No entanto, a citação específica desses exemplos não

⁹ Peças integrantes do e-DOC D0F6D4ED, Processo nº 59500.001613/2023-71 (Codevasf)

¹⁰ Achado 3, fl. 17, disponível em: <https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1208951>

implica validar os demais documentos, até em razão de muitos estarem incompletos ou com dados incompatíveis com os fixados na Norma DNIT 31/2006-ES.

7. Recomendações anteriores da CGU em monitoramento

110. Como relatado na introdução deste relatório, a CGU realizou diversas auditorias precedentes relacionadas às contratações de serviços de pavimentação na Codevasf. Destas ações de controle, destacamos o Relatório nº 1190310, que, após consolidar diversas auditorias, chegou à conclusão de que havia uma carência no controle tecnológico dos serviços de pavimentação contratados pela Companhia. Nesse contexto, merece destaque que, para garantir a qualidade de obras de pavimentação, os controles tecnológicos dos materiais e dos serviços executados são essenciais.

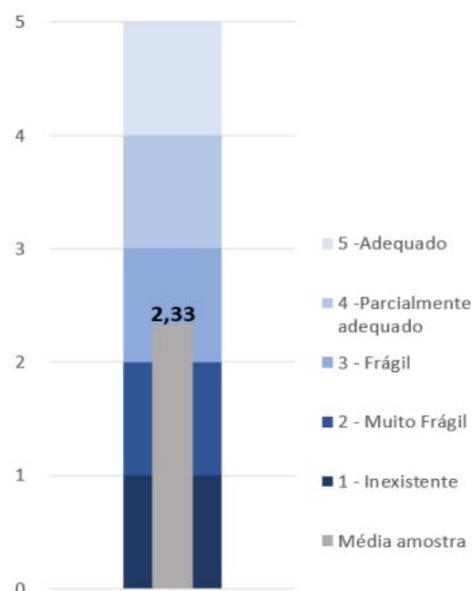
111. Os ensaios transpondo os parâmetros de qualidade também subsidiam os quantitativos efetivamente executados a serem medidos e deveriam ser observados pela fiscalização. A relação entre área pavimentada, espessura, densidade aparente e teor de ligante – obtida mediante o controle tecnológico após a execução dos serviços – é requisito indispensável para a quantificação da massa asfáltica, expressa em toneladas. Ocorre que, embora exigível, nem sempre a Contratada forneceu e, em parcela significativa, quando disponibilizada, não se comprovou confiável.

112. Noutra ponta, embora a execução contratual tenha sido aderente ao disposto em norma e regras do edital, o seu desfecho resultou por desnaturar essa

113. No citado Relatório nº 1190310, avaliou-se o controle de qualidade das obras feito pela Codevasf, classificando com a nota 1 a situação de ausência de apresentação de ensaios, mesmo após solicitações de auditoria, o que caracterizaria a inexistência de controle tecnológicos, passando por notas intermediárias, até a nota 5, para aquele controle que seria o ideal, no qual, além da inclusão nos processos de acompanhamento da obra, foi observada a inserção de todos os resultados de ensaios requeridos nas normas e a existência de supervisora realizando contraprovas dos ensaios apresentados. De forma estatística, obtém-

regularidade. Um caso que se enquadra nesse contexto ocorreu na concessão do reequilíbrio no Contrato nº 1.889.00/2020, tratado anteriormente e nos superfaturamentos apontados no achado 5 deste relatório. Neste caso, o ajuste contratual excepcional resultou por promover lesão aos cofres públicos, na medida em que pactuou teor de ligante correspondente a 6%, enquanto o efetivamente executado, apurado na auditoria, era de 5,66%, abaixo do indicador mínimo admitido.

Figura 24: Avaliação do Controle de Qualidade das Obras Codevasf



Fonte: Relatório CGU nº 1190310

se, em média, a nota de 2,33 para os controles de qualidade nas obras analisadas pela Companhia.

114. Buscando aperfeiçoar os controles da Companhia sobre as obras, a CGU fez três recomendações relacionadas ao controle de qualidade de obras, a saber:

6. Estabelecer normativo interno orientando os fiscais de obras da Companhia a exigir das contratadas a realização de ensaios de controle tecnológico previstos nas normas técnicas, observando a quantidade e frequência mínima exigida, e determinando que os resultados destes ensaios sejam incluídos nos respectivos processos de medição de forma a evidenciar a qualidade dos serviços executados.

7. Contratar terceiros para auxiliar a fiscalização da Codevasf, inclusive para realizar, de forma amostral ensaios de contraprova dos resultados apresentados pelas empresas contratadas.

8 -Elaborar documentação (check list) ou Plano de Gestão da Qualidade -PGQ para apoio aos Fiscais de Contrato discriminando os ensaios previstos nas normas, inclusive quantitativos de ensaios por volume de serviços, que devem ser obrigatoriamente apresentados pelas Contratadas para comprovação de que os serviços executados atendem os parâmetros de qualidade requerida e, portanto, possam ser medidos e pagos.

115. Contudo essas recomendações ainda estão em monitoramento aguardando a aprovação do “Manual de Acompanhamento de Serviços de Pavimentação” da Companhia. Apesar disso, já se observa que os editais mais recentes da Companhia já trazem, inclusive, expressamente, os custos dos ensaios de controle tecnológico¹¹.

116. Enquanto ações estruturais voltadas a evitar a ocorrência das irregularidades aqui tratadas ainda estão sendo gestadas, é importante que as ações de correções pontuais sejam empreendidas, de forma a garantir que esses pavimentos executados tenham uma vida útil adequada, compatível com o concebido no instrumento convocatório.

117. A exemplo do identificado na visita a campo na pavimentação do Contrato nº 1.889.00/2020-MG, no qual a construtora realizou, supostamente a suas expensas, o serviço de selagem de trincas em parte do segmento executado, evitando sua propagação e a infiltração de água na base do pavimento. Também vale citar as correções executadas pela

construtora nos defeitos apontados por esta Controladoria no Relatório nº 1208493, na pavimentação objeto do Contrato nº 00.121.00/2020-AP.

Figura 25: Selagem de fissuras na pavimentação em CBUQ realizada pela construtora



Fonte: Vistoria a obra de Piedade dos Gerais.

¹¹ Pregão Eletrônico – SRP nº 02/2023 Codevasf Sede (UASG: 195006)

RECOMENDAÇÕES

1 – Propor as ações administrativas necessárias a reaver os valores pagos indevidamente às construtoras nos serviços de sub-base, base e revestimento (tendo em vista que parte dos serviços foram executados com qualidade aquém da requerida, propiciando ganhos indevidos às contratadas, superfaturamento por quantidade e qualidade), observando a atualização dos valores apurados e a atualização monetária e de mora, apuradas da data em que a contratada obteve o valor indevido até o seu recolhimento aos cofres públicos.

Achado nº 1, 2 e 5

2 – Em vista da constatação de descumprimento de diversos parâmetros normativos referentes à qualidade dos pavimentos entregues, apresentar plano para realizar, periodicamente, durante a vigência quinquenal da garantia da obra, inventários para identificar as patologias nos pavimentos, demandando, sempre que necessário, eventuais correções às construtoras, de forma tempestiva.

Achados nº 1, 2 e 3

3 – Solicitar refazimento ou reforço ou outras ações de forma a garantir a vida útil dos pavimentos para os casos mais graves, em que a espessura está significativamente menor que a de projeto, quais sejam, os Contratos nºs 8.469.00/2019 – MA, 8.470.00/2019 – MA, 8.42.00/2019 – MA, 7.315.00/2019 – CE (SH CE2) e 0.096.00/2019 (SH TO4), aplicando o dispositivo relativo à garantia da obra de engenharia.

Achados nº 1, 2, 3 e 4

4 – Prever, para os próximos editais, critérios que imponham a obrigação de as empresas vencedoras apresentarem a relação dos equipamentos que serão utilizados na execução das obras, e conferir a sua presença em campo, devido ao baixo grau de compactação e elevado volume de vazios observado na maioria das amostras.

Achados nº 4

5 – Incorporar no “Manual de Acompanhamento de Serviços de Pavimentação” dispositivos que disciplinem o controle e a conferência da documentação apresentada pelas empresas em relação à qualidade dos materiais e aos serviços executados, a fim de evitar a utilização de dados manifestadamente inconsistentes ou incompatíveis com o serviço, prevendo, ainda, a possibilidade de sanções no caso de seu descumprimento.

Achado nº 6

CONCLUSÃO

118. O Laboratório de Pavimentos, designação atribuída a Avaliação de Camada de Pavimentos Asfálticos revelou, após exame de 353 amostras dentre corpos cilíndricos e placas de massa asfáltica, nos 12 contratos analisados, a ocorrência de:

- i. não conformidade dos parâmetros indicadores qualitativos dos pavimentos (resistência a tração, densidades, grau de compactação, volumes de vazios e relação betume vazios), implicando por reduzir a vida útil dos pavimentos;
- ii. superfaturamento na execução das camadas de revestimento asfáltico e na execução da infraestrutura (base e sub-base), ocasionando dano aos cofres públicos no valor total de R\$ 7.305.994,09 e de R\$ 151.823,11, respectivamente.

119. Identifica-se como causa raiz das irregularidades, novamente¹², a fragilidade no processo de fiscalização e gestão dos contratos de pavimentação no âmbito da Codevasf. Portanto, os resultados dos ensaios demonstram a necessidade de a Codevasf reforçar seus controles sobre a qualidade das obras de pavimentação, revisando seus normativos, oferecendo capacitações as suas equipes de fiscalização e contratando terceiros com capacidade de acompanhar o controle de qualidade das obras.

120. Tendo em vista que muitos dos contratos analisados nesta ação de controle estavam com obras entregues, para além da correção das patologias que já se manifestam nos pavimentos, cabe a Codevasf realizar estudos para definir quais as ações necessárias - reforço, tratamentos e, nos casos mais complexos, refazimento -, a fim de evitar a perda precoce das obras. Portanto, para além do prejuízo decorrente do superfaturamento, o dano provocado a Administração Pública é muito maior, tendo em vista que a baixa qualidade dos pavimentos executados implicará em maiores custos de manutenção, além da perda precoce dessas obras, comprometendo a efetividade das entregas estatais.

121. A despeito das inconsistências constatadas nesta Avaliação de Auditoria, é forçoso registrar o amadurecimento da Codevasf na gestão de seus contratos de pavimentação, eis também identificadas ações específicas para corrigir parte das falhas anteriormente apontadas pelos órgãos de controle, inclusive com a exigência de ensaios (contraprova), restituição e retenção de pagamentos motivados.

122. Nessa toada, sobressai o fato de a Companhia ter instaurado procedimentos administrativos com o condão de obter o ressarcimento pelas empresas executoras. Nesse rol das medidas cautelares, voluntariamente adotadas, destaca-se a atuação da 4ª Superintendência Regional (4ª GRD/SE), seja pela maturidade do processo interno e ainda por propor, alternativamente às delongadas e custosas ações judiciais, o encontro de contas entre os créditos decorrentes da execução dos contratos vigentes e o passivo apurado.

123. A busca pela reparação dos prejuízos, tanto na via administrativa quanto judicial, exige de a Codevasf adotar procedimento uniforme e coordenado. Minimiza intercorrências processuais – vez as empreiteiras se repetirem nos diversos contratos – e ainda otimiza o êxito das ações.

124. Contudo, ainda que relatado aspectos positivos, permanece incontestado o fato de que em todas as 12 obras avaliadas identifica-se o não atingimento de, pelo menos, um parâmetro de qualidade, implicando na redução da vida útil do ativo público ou mesmo perdimento dos serviços. Ao mesmo tempo, em 10 dentre os 12 contratos auditados, apurou-se ter ocorrido ganhos indevidos em favor das construtoras, configurando o superfaturamento pelo pagamento de quantidades superiores às efetivamente executadas. Esse, no que se refere ao exame da camada de revestimento (quantidade de massa asfáltica, transporte de CAP e teor de ligante, perfazem o montante de R\$ 7,31 milhões, em média 12,75% dos valores medidos,

¹² Relatório de Auditoria nº 1190310. Disponível em: <https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1191439>

descontados os valores glosados pela fiscalização da Codevasf, que totalizou pouco mais de R\$ 2,0 milhões.

125. Por fim, observa-se que os fatos ou condutas evidenciadas neste relatório que venham ensejar apuração de responsabilidade administrativa poderão ser encaminhados às instâncias específicas da CGU para a realização de juízo de admissibilidade, nos termos da legislação vigente.

ANEXOS

ANEXO I – MANIFESTAÇÃO DA UNIDADE AUDITADA E ANÁLISE DA EQUIPE DE AUDITORIA

Achado n.º: 5. Cálculo do Superfaturamento nos Revestimentos Asfálticos

126. A manifestação da Codevasf em relação ao Relatório Preliminar nº 1413739 foi emitida por superintendência regional. Essas, por sua vez, não expuseram suas razões de modo padronizado ou institucional, consolidada por achado, como disposto na organização do Relatório Preliminar. A estatal priorizou abordar o Achado 5, cujo escopo identifica a existência de superfaturamento quantitativo, causado pela ausência de controle tecnológico prévios à liquidação das medições.

127. Sem prejuízo à análise das manifestações, em respeito a coerência das manifestações individuais e suas correspondentes fidelidades, doravante, adota-se o exame aderente à forma original apresentada, por Superintendência e, quando for o caso, por contrato:

Manifestação da Unidade Auditada

CT 4.132.00/2020 e CT 4.257.00/2020 (SE)

128. A Nota Técnica nº 35/2024-4ª/SR, em síntese, alega existirem divergências no Relatório de Auditoria nº 910753 em relação aos valores a serem ressarcidos pela Contratada. Vejamos os temas e as correspondentes exposições:

1. *Divergência entre o transporte da massa asfáltica e o transporte do CAP:*

“No Relatório de Auditoria nº 910753 - Recomendação 02, foi solicitado:

(...)

*A equipe de auditoria apontou em seu relatório a existência de serviço equivocado para o transporte da massa asfáltica (CAUQ) da usina até o local de sua aplicação, ao invés de ter sido adotada uma composição de serviço adequada para o transporte da massa asfáltica, na elaboração da planilha orçamentária de referência do Pregão nº 20/2019, a Codevasf – 3ª SR utilizou uma outra referente a transporte de emulsões, asfaltos diluídos e cimentos asfálticos, desta forma, **a fiscalização elaborou memória de cálculo para o transporte da massa asfáltica utilizando o serviço (código SICRO 5914389) Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada, passando o valor unitário de R\$ 1,18/txkm para R\$ 0,37/txkm com incidência do BDI diferenciado.** Entretanto, no Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU, **foi apresentado o superfaturamento no transporte do ligante (CAP).**”*

2. *Analisando a planilha apresentada no relatório verificamos as seguintes inconsistências:*

- Não foi possível compreender o cálculo do valor adotado (R\$ 1.722,39/t) para o insumo Ligante (CAP).
(...)
- A área apresentada na aba 1.2 Dados Medições, quantitativo medido, área pavimentada está divergente da área de pintura de ligação.
- O teor de cap do projeto de mistura foi considerado 5,58% sendo que o projeto de mistura apresentou 5,5%.
- A densidade aparente de 2,49 t/m³ (dados de medição), não foi utilizado para pagamento de CAUQ, apenas para o transporte da massa asfáltica. A densidade utilizada para o pagamento da massa está definida na composição do SINAP, 2,4 t/m³ mais perdas de 6,45%, totalizando 2,5548 t/m³.
3. Em atendimento a recomendação 03 Relatório de Auditoria nº 910753, a 4ª/SR contratou o serviço de extração de corpo de prova da camada da massa asfáltica conforme peças 28 e 29 do processo 59500.001613/2023-71, como os resultados foram bastantes divergentes do Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU, solicitamos a esta Controladoria que avalie qual relatório devemos adotar para os cálculos dos valores efetivamente executados. Devem ser considerados os ensaios realizados pela Codevasf ou os ensaios do Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU? Para tanto estamos encaminhando os relatórios dos ensaios para análise desta Corregedoria.
4. Cabe explicar também, que devido outro relatório de auditoria realizado pelo CGU de nº 906016/2022, onde a auditoria recomenda a utilização do BDI Diferenciado no transporte do material betuminoso. Diante dessa auditoria, a Codevasf entendeu ser necessário efetuar um ajuste no preço do CAUQ com aplicação do BDI diferenciado corrigido o valor de 21,41% para 15%, no percentual de CAP e demais materiais betuminosos.

129. Ao final, a 4ª SR assinala não ter comparado os resultados dos ensaios realizados pela Superintendência com os apresentados no Relatório Preliminar em virtude das divergências apresentadas.

Análise da Equipe de Auditoria

130. Encadeado à exposição original, na sequência enumerada, passa-se ao exame dos elementos contidos na Nota Técnica nº 35/2024-4ª SR (Codevasf), no que se refere aos CT nº 4.257.00/2020 e 4.132.00/2020, sobretudo.

131. Acerca da alegada divergência entre o Transporte de Massa Asfáltica e Transporte de CAP, item 1 da Nota Técnica, em que pese prosperar o apontamento da Fiscalização quanto a qualificação do serviço, no mérito, não afeta os valores apurados à título de superfaturamento. A controvérsia reside tão somente no título das colunas que integram a aba 11, da Planilha *Memória de Cálculo do Superfaturamento*, padronizada pela equipe da CGU com o propósito de uniformizar o tratamento para os 12 contratos avaliados no âmbito do Laboratório de Pavimentos. Constou “Transporte de CAP” quando deveria ser “Transporte de Material Betuminoso” ou “Transporte de Massa Asfáltica”. Correto o apontamento, impondo, por conseguinte, reparar a redação dos títulos das colunas originais para “Transporte de Massa Asfáltica”. A modificação, repisa-se, não produz efeitos na quantificação dos serviços e no seu preço unitário, equivalendo ainda a 693.432,55 t x km e R\$ 1,18 respectivamente.

132. O critério de quantificação dos serviços de pavimentação estabelecidos no CT 4.132.00/2020 se distingue dos demais termos de contratos examinados nesta avaliação. Adota metro cúbico (m³) como unidade de volume para o serviço de “construção de pavimento” quando os 10 demais utilizaram tonelada(t). Considera CBUQ comercial como parte indissociável do serviço de pavimentação (item 3.2), ao passo que os demais instrumentos individualizam aquisição e fornecimento de ligante (t), usinagem e execução do revestimento asfáltico (t) bem ainda *Transporte de CAP* (t x km) enquanto o mencionado

contrato adota *Transporte de Material Betuminoso*. O procedimento predominante está aderente ao disposto na Norma DNIT 031/2006-ES (SICRO) e o caso concreto ao serviço código 95995 (SINAPI).

133. Concluída a análise do primeiro tópico e retomando o exame da Nota Técnica nº 35/2024-4ª SR, verifica-se que seu item 2 relaciona 4 inconsistências no Relatório Preliminar. A primeira diz respeito ao preço unitário adotado pela Auditoria para o insumo ligante asfáltico, R\$ 1.722,39/t, cenário no qual propõe considerar o valor apurado pela Codevasf, R\$ 3.593,50/t. A proposição, em expedito racional, está fundamentado na combinação do valor do CAP 50/70 com base na tabela da ANP e metodologia do DNIT, comumente utilizada para avaliação do equilíbrio contratual em função da variação de preços dos insumos asfálticos:

Tabela 16: Formação do Preço do Ligante pela Codevasf (Base ANP) – CT 4.132.00/2020

PREÇO UNITÁRIO LIGANTE (12/2019)					
COMPONENTE	CAP 50/70 ANP (NE) (R\$/Kg)	ICMS %	PIS %	COFINS %	BDI %
ÍNDICE/FATOR	2,31899	18,00	0,65	3,00	21,41%
TOTAL (R\$/Kg)	3,59357				

Fonte: Elaboração própria, com dados da ANP.

134. De fato, o preço unitário por tonelada do CAP 50/70 utilizado no Relatório Preliminar não estava consistente com o serviço *Construção de Pavimento com Aplicação de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Camada de Rolamento, com Espessura de 5,0 Cm - Exclusive Transporte*, vez sua unidade estar expressa em m³ e, sobretudo, em razão da CPU paradigma do orçamento referencial (SINAPI 95995) adotar CBUQ como insumo comercial. Cenário no qual o consumo e o custo unitário do ligante não estavam indicados expressamente na composição analítica publicada pelo SINAPI:

Figura 26: Composição Analítica de Serviço – SINAPI 95995

Classe: PAVI - PAVIMENTACAO
 Tipo: 0287 - FABRICACAO/EXECUCAO DE CBUQ/PRE-MISTURADOS

1. COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE SERVIÇO

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
03.PAVI.ASFT.009/01	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3
Código SIPC	Situação	
95995	ATIVO	
Vigência: 11/2019 Última Atualização: 12/2019		

COMPOSIÇÃO					
Item	Código	Descrição	Situação	Unid.	Coef.
I	1518	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA. PADRAO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISIÇÃO POSTO USINA	ATIVO	T	2,55480
C	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHP DIURNO. AF_11/2014	ATIVO	CHP	0,04640
C	5837	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHI DIURNO. AF_11/2014	ATIVO	CHI	0,06490
C	88314	RASTELEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	ATIVO	H	1,13010
C	91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_08/2014	ATIVO	CHP	0,04640
C	95631	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHP DIURNO. AF_11/2016	ATIVO	CHP	0,08050
C	95632	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHI DIURNO. AF_11/2016	ATIVO	CHI	0,06070
C	96155	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO. AF_02/2017	ATIVO	CHI	0,10710
C	96157	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO. AF_03/2017	ATIVO	CHP	0,03410
C	96483	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSAO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO. AF_08/2017	ATIVO	CHP	0,04190
C	96484	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSAO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHI DIURNO. AF_08/2017	ATIVO	CHI	0,09900

Fonte: Caderno Técnico do Serviço – Asfalto – SINAPI/CEF

135. No que se refere a metodologia proposta pela Codevasf para obter o preço do insumo asfáltico mediante a combinação dos valores médios mensais ponderados divulgados pela ANP acrescidos do PIS, COFINS e ICMS, na nossa opinião, não se aplica ao caso concreto. Primeiro, em razão do procedimento não guardar correlação com o orçamento de referência e com a proposta da empresa, destinando-se, essencialmente, como parâmetro para recomposição do equilíbrio contratual, nos termos estabelecidos na Resolução DNIT nº 13, de 02.06.2021. Com efeito, desconfigura o desconto ofertado pela então licitante, em afronta ao art. 14 do Decreto nº 7.983/2013. Segundo pois, dado sua desvinculação, desconsidera o consumo de ligante adotado no custo de referência do serviço de pavimentação e, por fim, senão mais relevante, não se amolda ao estabelecido nos arts. 3º e 4º do Decreto nº 7.983/2013.

136. Alternativamente, inspirado no procedimento que norteou o orçamento do PGe nº 44/2020¹³, com o propósito de definir exato preço do CAP 50/70 para efeito de apuração do superfaturamento e reparar o paradigma tratado no item 134, mostra-se mais adequado utilizar os pressupostos do procedimento licitatório, tomando por base a correlação entre o seu orçamento condutor e a proposta de preços concebida pela contratada. Senão, vejamos:

¹³ Disponível em: https://editais2020.codevasf.gov.br/licitacoes/sede-brasilia-df/pregao_eletronico/editais-publicados-em-2020/edital-no-44-2020-pavimentacao-cauq-amapa-ap/

- i. A premissa inicial é que o custo total do insumo 1518 (Usinagem CBUQ, Padrão DNIT) corresponde a 88,71% do custo unitário para *Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ*, considerado espessura de 5 cm e coeficiente de 2,5548 t/m³, como revela a contratada na formulação de sua proposta, descrita na CPU-06, Figura 27.

Figura 27: Composição de Custo Unitário CPU 6 – SINAPI 95995 – Proposta da Contratada

							
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, RECAPEAMENTO E DRENAGEM EM VIAS URBANAS E RURAIS DE DIVERSOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, INSERIDOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF, ATRAVÉS DE SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS - SRP.							
Data Base Utilizada: SINAPI - Outubro/2019; ORSE - Setembro/2019; SICRO DNIT - Outubro/2018 e COMPRASNET.						BDI %:	21,41%
						Encargos Sociais:	Horista 115,03% Mensalista 71,07%
COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO							
CPU-06	CODEVASF	95995	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESURA DE 5,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE. AF_03/2017	M	COEF.	PREÇO UNITÁRIO C/DESCONTO	TOTAL (R\$)
INS. SINAPI	SINAPI	1518	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, PADRÃO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISIÇÃO POSTO USINA	T	2,5548000	254,24	649,53
COMP. SINAPI	SINAPI	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHP DIURNO. AF_11/2014	CHP	0,0464000	202,82	9,41
COMP. SINAPI	SINAPI	5837	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHI DIURNO. AF_11/2014	CHI	0,0949000	88,12	6,36
COMP. SINAPI	SINAPI	88314	RASTELEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1301000	20,53	23,20
COMP. SINAPI	SINAPI	91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0464000	126,89	5,89
COMP. SINAPI	SINAPI	95631	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHP DIURNO. AF_11/2016	CHP	0,0805000	118,34	9,53
COMP. SINAPI	SINAPI	95632	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHI DIURNO. AF_11/2016	CHI	0,0607000	48,66	2,95
COMP. SINAPI	SINAPI	96155	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO. AF_02/2017	CHI	0,1071000	33,63	3,60
COMP. SINAPI	SINAPI	96157	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO. AF_03/2017	CHP	0,0341000	73,68	2,51
COMP. SINAPI	SINAPI	96463	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO. AF_06/2017	CHP	0,0419000	117,20	4,91
COMP. SINAPI	SINAPI	96464	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHI DIURNO. AF_06/2017	CHI	0,2406000	51,01	12,27
						Sub total:	RS 732,16
						BDI	21,41% 156,76
CPU-06						PREÇO UNITÁRIO TOTAL:	RS 888,92

Fonte: Proposta de Preços da Contratada

- ii. Ocorre que o *Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) para Pavimentação Asfáltica, Padrão DNIT, Faixa C, com CAP 50/70 – Aquisição Posto Usina*, por advir do SICRO e ser considerada comercial, não está com o custo unitário detalhado no SINAPI. Esse, porém, se vincula ao orçamento de referência na medida em que a seleção da proposta mais vantajosa, sob a modalidade pregão eletrônico, foi conduzida pelo tipo maior desconto;
- iii. Por sua vez, o Pregão nº 20/2019 obteve o custo unitário do *Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) para Pavimentação Asfáltica, Padrão DNIT, Faixa C, com CAP 50/70 – Aquisição Posto Usina* a partir da CPU nº 6416078, divulgada pelo SICRO:

Figura 28: Composição de Custo Unitário – Usinagem CBUQ - SICRO 6416078

CGCIT		DMT					
SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO							
Custo Unitário de Referência		Sergipe	outubro/2019				
6416078 Usinagem de concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais		Produção da equipe 83,00 t					
A - EQUIPAMENTOS		Valores em reais (R\$)					
Quantidade	Utilização	Custo Horário					
		Operativa	Improdutiva				
Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo				
Custo Horário Total		Custo					
Horário Total		Custo					
E9559	Aquecedor de fluido térmico - 12 kW	1,00000	1,00	0,00	34,4558	18,0208	34,4550
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m³ - 106 kW	1,00000	0,57	0,43	108,4367	53,9264	84,8973
E9021	Grupo gerador - 456 KVA	1,00000	1,00	0,00	251,8403	11,5361	251,8403
E9558	Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l	2,00000	1,00	0,00	16,1531	10,5512	32,3062
E9689	Usina de asfalto a quente gravimétrica com capacidade de 100/140 t/h - 260 kW	1,00000	1,00	0,00	727,0171	364,2621	727,0171
Custo horário total de equipamentos							
B - MÃO DE OBRA		Quantidade	Unidade	Custo Horário	Custo Horário Total	1.130,6159	
P9824	Servente	8,00000	h	15,7176		125,7408	
Custo horário total de mão de obra						125,7408	
Custo horário total de execução						1.256,3567	
						Custo unitário de execução 15,1368	
						Custo do FIC -	
						Custo do FIT -	
C - MATERIAL		Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário		
M0028	Areia média	0,32704	m³	73,1226	23,9140		
M0005	Brita 0	0,12579	m³	81,1671	10,2100		
M0345	Cal hidratada	56,60377	kg	0,4661	26,3830		
M1943	Cimento asfáltico CAP 50/70	0,05660	t		0,0000		
M1941	Óleo combustível 1A	8,00000	l	3,2878	26,3024		
M1103	Pedrisco	0,13836	m³	80,9248	11,1967		
Custo unitário total de material						98,0061	
D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário		
Custo total de atividades auxiliares						Subtotal 113,1429	
E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário	
M0028	Areia média - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,49056	t	0,9400	0,4611	
M0005	Brita 0 - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,18869	t	0,9400	0,1774	
M0345	Cal hidratada - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,05660	t	20,8500	1,1801	
M1103	Pedrisco - Caminhão basculante 10 m³	5914647	0,20754	t	0,9400	0,1951	
Custo unitário total de tempo fixo						2,0137	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT	Custo Unitário		
				LN	RP	P	
M0028	Areia média - Caminhão basculante 10 m³	0,49056	9km	5914359	5914374	5914389	
M0005	Brita 0 - Caminhão basculante 10 m³	0,18869	9km	5914359	5914374	5914389	
M0345	Cal hidratada - Caminhão carroceria 15 t	0,05660	9km	5914449	5914464	5914479	
M1103	Pedrisco - Caminhão basculante 10 m³	0,20754	9km	5914359	5914374	5914389	
Custo unitário total de transporte						-	
Custo unitário direto total						115,16	

Fonte: Elaboração própria, com base no arquivo “pdf” do SICRO

- iv. A Figura 28 nos permite formular a segunda premissa: O cimento asfáltico CAP 50/70 (M 1943) utilizado na usinagem de CBUQ (6416078) corresponde a 64,57% do seu custo unitário total, estabelecido em R\$ 325,00/t no orçamento estimativo. A composição do custo unitário considera 0,0566 t a título de consumo de ligante por tonelada de CBUQ e, por dedução, equivale a R\$ 209,94 seu valor unitário total.
- v. Análogo e, por vinculação à Planilha Orçamentária de Referência (Anexo V do Edital), idêntico percentual (64,57%) se aplica ao custo unitário total da usinagem de CBUQ considerado na proposta da contratada, definido em R\$ 254,24/t como evidencia a Figura 27. A lógica da metodologia está descrita na tabela seguinte:

Tabela 17: Formação do Preço do Ligante por tonelada – CT 4.132.00/2020

SICRO 6416078			
Usinagem de CBUQ - Faixa C - Areia e Brita Comerciais (t)			
DESCRIÇÃO DOS INSUMOS	(%) CPU SICRO	ORÇAMENTO (R\$)	CONTRATO (R\$)
CAP 50/70 - 0,0566 (t)	64,57%	209,84	164,16
+ INSUMOS/EQUIPAMENTOS (t)	35,43%	115,16	90,08
CBUQ COMERCIAL (t)	100%	325,00	254,24

Fonte: Elaboração própria, com dados do SICRO, Orçamento e Proposta Comercial

- vi. Como o coeficiente de consumo do cimento asfáltico estabelecido na CPU 6419078 corresponde 0,0566/t e 21,41% é o BDI do CT 4.132.00/2020, conclui-se que o preço do ligante, por tonelada corresponde a R\$ 3.521,23. Esse valor decorre da relação $164,16/0,0566*(1+21,41\%)$.
137. A lógica para caracterização do preço do ligante asfáltico contratado decorre de sua vinculação ao orçamento de referência e à planilha de serviços concebida pelo executor, mitigando eventuais impugnações. Constitui-se, por conseguinte, o preço unitário paradigma para o insumo ligante, por tonelada, a ser utilizado na apuração do superfaturamento verificado no CT 4.132.00/2020, considerado o cenário contemplando os dados do Laboratório de Pavimentos ou da Codevasf, oriundos de contratação própria.
138. Relevo assinalar que a análise de preço unitário não pertence ao escopo da presente análise de auditoria, eis portanto a razão da não utilização de BDI diferenciado (15%) para a aquisição do ligante. Tal temática é abordada no Processo nº 59540.000709/2020-01-e, ora em instrução pela Codevasf. A utilização de BDI diferenciado nesta etapa ocasionaria sobreposição de mesmo evento, com consequente cobrança em duplicidade (princípio *non bis in idem*). De igual modo, a conformidade dos preços contratados aos praticados pelo mercado não integra o escopo do Relatório de Avaliação nº 1413739, com o condão específico verificar a conformidade do quantitativo medido de concreto asfáltico para fins de pagamento e aferir a possibilidade de superfaturamento.
139. A segunda divergência, enumerada no item 2 da NT nº 35/2024-4ª SR, diz respeito à área pavimentada. Entende a Fiscalização do CT 4.132.00/2020 que o quantitativo deveria corresponder a área da pintura de ligação. É consistente o apontamento da Fiscalização, sobretudo nos casos em que não houver refazimento da pintura de ligação, mesmo se tratando de recapeamento de paralelepípedo em área urbana.
140. A Equipe de Auditoria considerou 97.039,06 m² à título de área pavimentada com base na peça *Memória de Cálculo do Boletim de Medição*, fornecido pela Codevasf por ocasião do atendimento a SA 01 e resulta do somatório de dados obtidos nas medições 1, 2 e 4. Anotação posta, incorpora-se o pressuposto em compatibilizar a área pavimentada à da pintura de ligação, ressaltando produzir efeitos no cálculo da espessura média medida, eis derivar da relação volume de construção de pavimento e área pintada.
141. A terceira contestação diz respeito ao teor de ligante adotado no projeto de mistura. A CGU adotou 5,58% como teor de ligante, resultado da média de 3 ensaios Marshall realizados pela Executora enquanto a Codevasf considera 5,50%. A lógica da Companhia, embora com repercussão diminuta, é coerente e deve ser incorporada no Relatório Final de Avaliação, vez tratar-se do parâmetro otimizado da mistura e por se aproximar ao teor estabelecido na CPU 6416078/SICRO. Por equidade, idêntico procedimento será adotado na densidade aparente, grau de compactação, resistência a compressão, volume de vazios e demais propriedades da massa asfáltica.
142. A quarta contestação abarcada no item 2 da NT nº 35/2024-4ª SR registra que a densidade aparente de 2,49 t/m³ não foi utilizada no pagamento do CAUQ, adotando-a exclusivamente para transporte de massa asfáltica. Assinala que a densidade utilizada para pagamento da massa seria 2,40 t/m³ e, acrescida as perdas de 6,45% previstas no SINAPI, totalizaria 2,5548 t/m³.
143. A alegação de que foram utilizados distintos valores de densidade aparente para apropriação quantitativa dos serviços de *construção de pavimentos* e de *transporte de material betuminoso* não condiz com os critérios de medição estabelecidos na Norma DNIT 031/2006-ES, sobretudo por integrarem o mesmo segmento e traço de mistura. A congruência

com a norma exige que os quantitativos tivessem sido ajustados aos indicadores obtidos no controle tecnológico, que, no caso concreto, foram contemporaneamente disponibilizados à Fiscalização. Aliás, as medições 1, 2 e 4, contendo os quantitativos dos serviços de pavimentação, estão acompanhadas dos correspondentes ensaios característicos da massa asfáltica e suas determinações, existindo, portanto, os pressupostos técnicos para que houvesse a devida compatibilização da planilha do contrato às quantidades de mistura efetivamente aplicadas.

144. O argumento da fiscalização associada a densidade aparente média auditada em campo implica por revelar a principal causa do superfaturamento quantitativo verificado no Contrato CT 4.132.00/2020. O procedimento condutor do Laboratório de Pavimentos, em síntese, avalia a conformidade do quantitativo medido de concreto asfáltico para fins de pagamento mediante cotejo entre as quantidades medidas/pagas e as calculadas com base nos dados auditados em campo, levando em conta a espessura, densidade aparente, área, volume (t) e teor de ligante (%).

145. Outro aspecto que merece destaque, à princípio contrapondo-se a alegação de que a densidade aparente de 2,5548 t/m³ teria sido utilizada exclusivamente para pagamento do CBUQ, é o fato de inexistir previsão para pagamento da massa asfáltica por tonelada, condição em que a densidade aparente se constituiria como requisito para apuração quantitativa de serviço. Na prática, o pagamento dos serviços de pavimentação (CAUQ), como evidenciam as Memórias de Cálculo do Boletim de Medição, é determinado tão somente do produto entre área pavimentada (m²) e espessura (m). Não haveria, sob viés quantitativo, qualquer efeito da densidade na sua determinação.

146. Apesar da contradição aparente, é admissível o uso da densidade aparente de 2,5548 t/m³ como parâmetro de medição, indiretamente. Tal relação se configura na hipótese de o índice compor o preço unitário do serviço, condição que reafirma a metodologia descrita no item 136 ao determinar o preço do ligante contido no serviço código SINAPI 95995. Isto é, embora a densidade não constitua um dos critérios para quantificação da camada de revestimento asfáltico, neste caso dispensável em função da unidade de medida (m³), é fato que o preço unitário do serviço de pavimentação contempla o mencionado fator:

Tabela 18: Efeito da Densidade Aparente no Preço do Serviço (item 3.2 da Planilha)

PREÇO UNITÁRIO - EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM CBUQ – ITEM 3.2 DA PLANILHA						
SERVIÇO	ELEMENTO		ORÇAMENTO		CONTRATO	
	DESCRIÇÃO	UN	CODEVASF	%	PROPOSTA	%
CBUQ (COMERCIAL)	ESPESURA	m	0,0500	88,97%	0,0500	88,71%
	DENSIDADE APARENTE ₁	t/m ³	2,4000		2,400	
	PERDA DENSIDADE	%	6,45%		6,45%	
	DENSIDADE APARENTE ₂	t/m ³	2,5548		2,5548	
	COEFICIENTE (t p/m ³)	t	2,5548		2,5548	
	CUSTO CBUQ ₁	R\$/t	325,00		254,24	
	CUSTO CBUQ ₂	R\$/m ³	830,31		649,53	
APLICAÇÃO	DEMAIS INSUMOS	R\$/m ³	102,97	11,03%	82,63	11,29%
CBUQ + APLICAÇÃO	CUSTO UNITÁRIO TOTAL	R\$/m ³	933,28	100,00%	732,16	100,00%
	BDI	%	21,41%		21,41%	
	PREÇO UNITÁRIO TOTAL	R\$/m ³	1.133,10		888,92	

Fonte: Elaboração própria com dados do Orçamento Referencial e Proposta de Preços da Contratada

147. O contexto supra tem propósito de alertar a Fiscalização do CT 4.132.00/2020 que ao ter adotado o índice de 2,5548 t/m³ como critério de medição, em havendo modificação desse parâmetro, implicará alteração do preço unitário do item 3.2 da planilha de preços e serviços, em face de que m³ constituiu o volume de aferição quantitativa e a densidade aparente o requisito a ser alçado. O caso concreto demonstra que o modelo de planilha de preços e serviços balizador do Pregão nº 20/2019 não se adequa à sistemática de contratação.

148. No que concerne ao item 3 da NT nº 35/2024-4ª SR, após registrar que a Estatal – em cumprimento a Recomendação 3 do Relatório de Auditoria nº 910753 - contratou consultoria para extrair amostras dos pavimentos ora avaliados e por considerar os resultados obtidos bastante divergentes, a Codevasf solicita avaliação da CGU acerca do relatório que deve adotar para cálculo dos valores efetivamente executados. Em suma, requer manifestação quanto à seguinte questão: “Devem ser considerados os ensaios realizados pela Codevasf ou os ensaios do Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU?”.

149. De início, cabe registro não se aplicar a tese de que os resultados realizados pela Codevasf foram bastante divergentes do Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU sem o adequado tratamento estatístico e de probabilidade para se fixar as faixas aceitáveis entre dois resultados. É esperada diferença razoável entre resultados de ensaios, individuais e independentes, obtidos por operadores diferentes, trabalhando em laboratórios distintos e em amostras de mesmo material, com a execução correta e normal deste método.

150. Outro aspecto relevante, senão mais significativo, é que os resultados obtidos no Laboratório de Pavimentos (Avaliação nº 14137399) são conduzidos pelas diretrizes e procedimentos de auditoria da camada de asfalto disciplinados pelo Ibraop¹⁴ cujos parâmetros, por força do universo amostral, admitem tolerância superior aos demais métodos. A caracterização dos quantitativos do concreto asfáltico, por exemplo, incorporam perdas tanto na densidade relativa aparente quanto na espessura, obtendo resultados conservadores quando da avaliação da existência superfaturamento por quantidades.

151. A lógica da sistemática da auditoria de pavimentos é aferir a consistência e confiabilidade dos controles de execução, premissa evidenciada no número mínimo de amostras: 1 corpo de prova para cada 7.000m² ao passo que a Norma DNIT ES 31/2006 prevê 1 para cada 7.000m². Eis, portanto, o fundamento raiz para os distintos indicadores de qualidade.

152. Não obstante a esperada diferença de resultados dois ensaios e, em que pese o caso concreto se acentuar porquanto obtidos por metodologias distintas, é fato que os números convergem, na medida em que ratificam a ocorrência de superfaturamento quantitativo na execução dos serviços. No mérito, confirmam a existência de superfaturamento oriundo da ausência de controle tecnológico e a má qualidade dos serviços executados.

153. Do exposto, em objetiva síntese, conclui-se inexistir óbice à utilização dos ensaios contratados pela Codevasf para instrução do processo de cobrança com vistas obter o ressarcimento pela contratada dos valores pagos a maior. De igual maneira, poderá o mencionado processo ser conduzido lastreado nos resultados da auditoria de pavimentos realizada pela CGU. Trata-se, portanto, de decisão discricionária da Codevasf, cuja materialização do dever de autotutela apenas se consubstancia quando, de fato, a Estatal a implemente, qual paradigma venha prevalecer.

¹⁴ PROC-IBR-ROD 100/2017, do Instituto Rui Barbosa – IRB / Comitê Obras Públicas, Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas - Ibraop

154. Nesse contexto, qualquer que seja o balizador selecionado, há de se ressaltar que a instrução do processo, administrativo ou judicial, impõe ajustes prévios ao propósito intencionado. É que, de um lado o Laboratório de Pavimentos/CGU exige incorporar a parcela de reajuste, a atualização financeira e a fixação do preço unitário paradigma – não escopo desta Avaliação - do outro, os dados obtidos pela Codevasf carecem do enquadramento estatístico e cotejo às condições de conformidade expressas nos itens 7.4 e 7.5 da Norma DNIT 031/2006 - ES.

155. O item 4 da NT nº 35/2024-4ª SR assinala que a CGU, no âmbito do Relatório de Auditoria nº 906016, recomenda a utilização do BDI Diferenciado no transporte do material betuminoso e que, em razão dessa auditoria, entende necessário efetuar ajuste no preço do CAUQ com aplicação do BDI Diferenciado corrigido o valor de 21,41% para 15%, no percentual de CAP e demais materiais betuminosos.

156. De fato, os contratos CT nº 4.132.00/2020 e CT nº 4.257.00/2020 integraram a Auditoria nº 906016¹⁵. Igualmente fática é a previsão para que a Codevasf utilize BDI Diferenciado para aquisição e transporte de materiais betuminosos, nos termos do item 7.3.3 e da Recomendação 5, ambos do mencionado Relatório de Auditoria. Conclui-se, em suma, coerente o entendimento da Codevasf consignado na NT nº 35/2024-4ª SR ao considerar 15% à título de BDI Diferenciado para os preços relativos à aquisição de ligante e ao transporte de material betuminoso.

157. Importante registrar que a análise dos preços unitários não integra o escopo da presente avaliação de auditoria, tanto por limitação quanto para evitar redundância na determinação dos valores a serem ressarcidos à Estatal.

158. A NT nº 35/2024-4ªSR/Codevasf é silente no que se refere ao CT nº 4.257.00/2020. Acerca do mencionado instrumento, limita-se a pensar as peças 24, 25, 26 e 27. A primeira traz o Relatório de Extração de Corpos de Prova para Verificação de Espessura de CBUQ - Município de Canindé de São Francisco, produzido pela Métrica Engenharia em conjunto com o Laboratório da Universidade Federal de Sergipe.

159. A peça 25, de 01.03.2024, trata da *Reanálise do pedido de reequilíbrio do Contrato nº 4.257.00/2020*, com o condão de recalcular o valor do reequilíbrio econômico-financeiro em decorrência da fiscalização tomar conhecimento do Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739. Num exame expedito, aduz-se que a reavaliação do DEF utiliza os parâmetros fornecidos pelo Contrato nº 4.238.00/2021, celebrado entre a Métrica Engenharia Ltda e a Codevasf. Sob o princípio da equidade, os parâmetros utilizados para quantificar o superfaturamento deverão ser os mesmos para aferir a dimensão do desequilíbrio econômico-financeiro.

160. A peça 26 é caracterizada por planilha em que a Fiscalização ratifica existir superfaturamento nas camadas de revestimento do CT nº 4.257.00/2020, tanto sob o cenário em que utiliza os dados fornecidos pela consultoria contratada quanto pelo Laboratório de Pavimentos, disponibilizado pela CGU. Há, no entanto, diferenças metodológicas e por conseguinte, repercussão estatística pelo fato da apuração do superfaturamento se moldar por cidades, enquanto o Laboratório de Pavimentos em 2 segmentos homogêneos. Outro aspecto que impede a comparação direta é que a Codevasf não considerou a glosa de R\$

¹⁵ “Emendas Parlamentares – Comparação entre o Modelo de Contratação da Codevasf via Sistema de Registro de Preços e os instrumentos da Portaria nº 424/2016 para contratação de serviços de Pavimentação e Aquisição de Equipamentos”

551.157,77 (Pi) resultante da reparação do teor de ligante, de 7% para 5%. Em resumo, aponta R\$ 1.426.012,22 para o primeiro cenário e R\$ 789.364,36 para o segundo, como revela a imagem extraída do original:

Figura 29: Recorte Peça 26 - Superfaturamento Codevasf x CGU CT 4.257.00/2020

ESPESSURA E CAP MENOR		ESPESSURA E CAP MENOR (CGU)	
MUNICÍPIO	VORES PAGO MAIOR	MUNICÍPIO	VORES PAGO MAIOR
SALGADO	R\$ 166.467,34	SALGADO	R\$ 78.592,83
SÃO DOMINGOS	R\$ 232.348,59	SÃO DOMINGOS	R\$ 111.211,94
CANINDÉ	R\$ 465.232,45	CANINDÉ	R\$ 288.689,02
CRISTINÁPOLIS	R\$ 310.256,87	CRISTINÁPOLIS	R\$ 138.877,00
CEDRO	R\$ 74.111,77	CEDRO	R\$ 56.364,82
FEIRA NOVA	R\$ 177.595,21	FEIRA NOVA	R\$ 115.628,75
TOTAL	R\$ 1.426.012,22	TOTAL	R\$ 789.364,36

Fonte: Recorte da Peça 26 (fl. 23, e-DOC 9601C359), Anexo NT 035/2024

161. Prudente, nesse caso, que apuração consubstanciada nas peças 24 a 27 sejam finalizadas pela Fiscalização, inclusive incorporando as medidas de cautela implementadas e ressalvado o exposto no item 154, formalize a decisão definitiva da Estatal no e-Aud na forma de atendimento à recomendação.

162. Fundado no exposto, conclui-se que, (i) em relação ao CT nº 4.257.00/2020 fica inalterado o valor apurado pela CGU à título de superfaturamento e (ii) em relação ao CT nº 4.132.00/2020, em face do acolhimento parcial dos argumentos trazidos pela Codevasf fica o seguinte contexto:

Tabela 19: Síntese do Superfaturamento - Camadas de Pavimento - CT nº 4.257.00/2020

SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO – CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO						
QUANTITATIVO			FINANCEIRO (R\$)			
CBUQ (t)	TRANSPORTE CAP (t)	CAP 50/70 (t)	CBUQ	TRANSPORTE CAP	CAP 50/70 ¹	TOTAL
1.668,79	44,958	44,95	169.298,75	10.318,27	146.136,05	325.753,06

1 - Os cálculos da CGU consideram os efeitos da glosa (R\$ 551.157,77) realizada pela Fiscalização decorrente da correção do teor de ligante.

Fonte: Elaboração própria, com dados do Laboratório de Pavimentos (CGU)

Tabela 20: Síntese do Superfaturamento - Camadas de Pavimento - CT nº 4.132.00/2020

SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO – CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO						
QUANTITATIVO			FINANCEIRO (R\$)			
CBUQ (t)	TRANSPORTE CBUQ (t x km)	CAP 50/70 (t)	CBUQ	TRANSPORTE CBUQ	CAP 50/70	TOTAL
2.282,29	155.134,08	180,65	339.235,52	183.058,20	636.109,29	1.158.403,01

Fonte: Elaboração própria, com dados dos ensaios fornecidos pela Codevasf (e-DOC FDDD1B8F)

Manifestação da Unidade Auditada

CT 0.121.00/2020 (11ª SR/AP)

163. A Nota Técnica nº 20/2024-11ª GTR assinala que:

(...)

*Em análise do relatório de avaliação preliminar nº 1413739 da CGU, foi possível constatar que as **espessuras apresentadas no relatório estão em total equivalência** com os registros realizados pela fiscalização no acompanhamento dos ensaios.*

*Quanto aos estudos apresentados, **a metodologia de avaliação utilizada pelo órgão de controle para avaliação dos serviços se mostrou pertinente** atendendo a todos os critérios necessários.*

*Da análise dos resultados de controle apresentados para o contrato 0.0121.00/2020, **conclui-se que os serviços executados** pela empresa contratada Engefort para execução das obras **apresentaram alguns parâmetros em desconformidade com o regramento técnico**. É válido mencionar que **a fiscalização dos contratos se utilizou de ensaios de controle tecnológico realizados** e apresentados pela empresa contratada para avaliar e aprovar os serviços.*

*Em relação aos parâmetros não atendidos em ensaios realizados pela CGU, chama atenção a **grande variação dos resultados**. Como exemplo, pode-se citar a alta variação de teor de ligante, o que **denota ausência de controle na usinagem**. Isso possivelmente afetou parâmetros físicos do revestimento asfáltico. Não obstante, pode também ter havido problemas durante a execução que afetaram esses parâmetros, considerando a ausência de controle por parte da empresa contratada.*

*À vista disso, **a 11ª/SR tomará as providências necessárias para o cumprimento das recomendações dispostas no referido relatório**. Salienta-se que após a emissão do relatório final pela CGU será encaminhada notificação a empresa executora das obras com a finalidade de dar ciência e oportunidade de manifestação acerca dos achados.*

*Dessa forma, **a fiscalização é favorável aos resultados do relatório**, de forma que representaram com fidedignidade o que foi encontrado in loco. Assim, a fiscalização já está em tratativa com a contratada para todas as ações corretivas apontadas, bem como se encontra à disposição para ações referentes a eventuais revisões do relatório que se fizerem necessárias. (negrito nosso)*

Análise da Equipe de Auditoria

164. Ratificado os resultados e inexistindo contestação formal da Codevasf restariam mantidas as constatações relatadas no Relatório Preliminar quanto ao CT nº 4.121.00/2020. Porém, por ocasião da Reunião de Busca Conjunta de Soluções, a Fiscalização do Contrato observou que algumas vias, sobretudo aquelas localizadas no do Ramal do Goiabal, teriam sido executadas com espessura de 50mm e não, 35 como indicado na coluna “Projeto de Mistura”, do papel de trabalho “PT 01-Parâmetros Consolidados (CT 0.121.00-2020)-AP”

165. Revisto o projeto executivo e os memoriais de cálculo das medições, constatou-se que as vias executadas no segmento homogêneo AP1, na cidade de Macapá, teriam camadas de 50 mm e 35 mm, na pista de rolamento e no acostamento, respectivamente. Não tendo havido extração de corpos de prova no acostamento, exclui-se da auditoria as áreas e volumes a ela correspondentes, resultando na seguinte distribuição:

Tabela 21: Segregação das Áreas Pavimentadas - Escopo de Auditoria (Via x Acostamento)

QUANTITATIVOS PISTA ROLAMENTO X ACOSTAMENTO					
SH	CIDADE	PARCELA PAVIMENTO	CBUQ (t)	ESPESSURA (mm)	ÁREA PAVIMENTADA (m²)
AP1	MACAPÁ	VIA	6.421,32	49,88	53.083,58
AP1	MACAPÁ	ACOSTAMENTO	1.088,94	35,00	12.830,00
AP2	SANTANA	VIA	3.588,13	35,21	39.578,04
AP2	SANTANA	ACOSTAMENTO	-		-
TOTAIS			11.098,39		105.491,62

Fonte: Elaboração própria, com dados dos boletins de medição do CT 00.121.00/2020

166. Concordante com a nova premissa, apurou-se o efeito da exclusão da área pavimentada no acostamento da via, sob aspecto quantitativo. Em contraste com a avaliação preliminar – que considerou toda a área pavimentada, inclusive do acostamento, identifica-se o pagamento de R\$ 313.325,02 superior ao efetivamente devido. Como o valor total executado do CT 0.121.00/2020 é de R\$ 10.516.685,46, deduz-se que a parcela paga à maior corresponde a 2,97% do seu valor, portanto, aceitável.

167. Em que pese o percentual encontrar-se dentro de limites aceitáveis (<5%), não impondo o ressarcimento pelo particular, a adoção das medidas visando o ressarcimento é discricionária. Cabe a Codevasf avaliar a viabilidade e oportunidade dos custos administrativos decorrentes das eventuais ações de recomposição em cotejo o montante identificado. A Tabela 22, em síntese, revela

Tabela 22: Síntese do Superfaturamento - Camadas de Pavimento - CT nº 00.121.00/2020

SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO – CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO								
SH	ÁREA (m²)	QUANTITATIVO (t)			FINANCEIRO (R\$)			
		CBUQ	TRANSPORTE	CAP	CBUQ	TRANSPORTE	CAP	TOTAL
AP1	53.083,58	1.355,96		44,39	210.836,36		155.616,45	366.452,81
AP2	39.578,04	-303,51		-1,69	-47.192,84		-5.934,95	-53.127,79
TOTAIS		1.052,44		42,70	163.643,52		149.681,50	313.325,02

Fonte: Elaboração própria

168. Registre-se que o achado supra não compromete o conceito das boas práticas identificadas na fiscalização e gestão do CT 0.121.00/2020, vez que a não aceitação dos serviços entregues pela construtora e imposição para refazimento de partes das obras constituíram-se num dos fatores que permitiram o variação quantitativa situar-se abaixo dos limites aceitáveis.

169. As Notas Técnicas nº 017/2024-11ª/GTR e 018/2024-11ª/GTR não guardam conexão com o Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 8.469.00/2019, CT 8.470.00/2019 e CT 8.482.00/2019 (8ª SR/MA)

170. A Nota Técnica nº 13/2024-8ª GTR assinala que:

(...)

Em análise ao relatório de avaliação preliminar n.º 1413739 da CGU, a área técnica da 8ª Superintendência Regional da Codevasf informa concordar com os achados dispostos no citado documento que fazem referência aos contratos n.º 8.469.00/2019, n.º 8.470.00/2019 executados em Vitorino Freire/MA e o contrato n.º 8.482.00/2019 executado em Lago da Pedra/MA.

À vista disso, a 8ª/SR tomará as providências necessárias para o cumprimento das recomendações dispostas no referido relatório. Salienta-se que após a emissão do relatório final pela CGU será encaminhada notificação a empresa executora das obras com a finalidade de reaver o valor superfaturado, caso a contratada à época se negue a refazer e/ou reforçar as vias executadas, em atendimento as recomendações nº 01 e nº 03.

(...)

Após as considerações iniciais, informa-se que a CGU constatou um superfaturamento de R\$ 2.134.214,69 (dois milhões cento e trinta e quatro mil duzentos e quatorze reais e sessenta e nove centavos) para as obras executadas no Estado do Maranhão, de acordo com o detalhamento abaixo:

(...)

Nota-se que as irregularidades apuradas referem-se à base e ao revestimento do pavimento (concreto asfáltico, transporte de CAP e percentual de ligante aplicado na mistura asfáltica), uma vez que foram executadas em desconformidade com as especificações de projeto, além de estarem divergentes das dimensões contidas no orçamento e nas medições.

É válido esclarecer que a Controladoria Geral da União – CGU, por meio do relatório de avaliação nº 1193340-CGU, já havia auditado (avaliação quantitativa) os mesmos contratos do Maranhão que estão sendo objeto desta nova auditoria (avaliação qualitativa), tendo sido constatadas diversas irregularidades.

Dentre as irregularidades apuradas nas duas auditorias verificou-se que o achado relativo ao percentual de teor de ligante (CAP) aplicado na mistura para os revestimentos asfálticos consta em ambas.

Ao analisar e comparar o resultado entre os dois relatórios de avaliação, esta área técnica entende que há sobreposição de valores no cálculo de superfaturamento para este item específico, tendo sido melhor quantificado no relatório de avaliação nº. 1413739-CGU.

É importante salientar que a primeira avaliação (relatório de avaliação nº 1193340- CGU) realizada pelo órgão de controle baseou-se na documentação da obra (aspectos quantitativos), analisando a consistência e a compatibilidade da execução factual com as peças técnicas (projeto, orçamento, medições, dentre outros). Enquanto que a segunda auditoria ocorreu após a realização dos ensaios de controle tecnológico (avaliação qualitativa), realizados pela CGU. A primeira auditoria constatou um percentual de superfaturamento para o item teor de ligante na mistura asfáltica de R\$ 1.016.474,06 (um milhão dezesesseis mil quatrocentos e setenta e quatro reais e seis centavos), conforme tabela abaixo:

Ao tempo em que a segunda auditoria, conforme demonstrado na tabela 01 desta nota técnica, para o mesmo item teor de ligante na mistura asfáltica, constatou um superfaturamento de R\$ 1.479.150,49 (um milhão quatrocentos e setenta e nove mil cento e cinquenta reais e quarenta e nove centavos).

Ocorre que, a 8ª Superintendência Regional da Codevasf já iniciou um processo judicial para reaver o superfaturamento constatado no relatório de avaliação final nº.1193340-CGU, conforme pode ser acompanhado através do processo nº 59580.000663/2023-98-e – Ação judicial / Ação de ressarcimento.

Assim sendo, solicita-se a revisão do cálculo do superfaturamento verificado pelo relatório de auditoria nº. 1413739-CGU, haja vista tratar-se de um relatório preliminar, de modo que possa somar apenas a diferença de valor entre os dois relatórios de auditoria para o item teor de ligante na mistura asfáltica, de acordo com a demonstração abaixo:

*Portanto, após as devidas considerações, requisita-se que a Controladoria Geral da União considere para esta nova auditoria (relatório de avaliação nº 1413739-CGU) **os cálculos já constatados através do relatório de auditoria anterior (relatório de avaliação nº 1193340-CGU)**, de forma que haja a subtração do valor de R\$ 1.016.474,06 uma vez que já estão sendo objeto de ação judicial para ressarcimento aos cofres públicos.*

Por fim, a título de esclarecimento e complementação, esta área técnica resume o seu entendimento através do detalhamento disposto na tabela abaixo, considerando que seja a melhor forma para reaver os valores superfaturados, caso a empresa contratada não concorde com o refazimento e/ou reforço das vias executadas para os contratos nº 8.469.00/2019, nº 8.470.00/2019 e nº 8.482.00/2019.

(..)

*Diante do exposto, a área técnica da 8ª/SR da Codevasf considera que **a há valor a ser devolvido**, no montante de R\$ 1.117.740,63 (um milhão cento e dezessete mil setecentos e quarenta reais e sessenta e três centavos) **caso a empresa executora do contrato não se comprometa com o refazimento e/ou reforço de todas as vias executadas através dos recursos decorrentes dos contratos n.º 8.469.00/2019, n.º 8.470.00/2019 e n.º 8.482.00/2019.***

Análise da Equipe de Auditoria

171. A manifestação da 8ª Superintendência Regional – São Luís/MA, em síntese, reconhece os valores apurados no âmbito do Laboratório de Pavimentos à título de superfaturamento, ratificando os dados do Relatório Preliminar nº 1413739. No entanto, informa ter instruído ação de cobrança lastreada nos valores indicados no Relatório de Avaliação Final nº 1193340, e, por conta da sobreposição dos achados relativos ao teor de ligante, requer que o presente Relatório Final considere a diferença entre as duas auditorias.

172. De fato, a Avaliação de Auditoria nº 1193340 constatou superfaturamento de R\$ 1.016.474,06 no exame quanto a taxa de ligante adotada na execução dos serviços de pavimentação. Aliás, com base no mencionado achado, é que o Laboratório de Pavimentos foi acionado para aprimorar os exames quanto a execução dos contratos nº 8.469.00/2019, n.º 8.470.00/2019 e n.º 8.482.00/2019. O propósito da auditoria das camadas de revestimento asfáltico consiste avaliar os indícios de irregularidades detectados por ocasião da inspeção *in loco*, de modo a permitir a exata caracterização dos achados, sobretudo por utilizar procedimentos técnicos e normatizados para qualificar e quantificar potenciais irregularidades no âmbito da Auditoria nº 1193340.

173. Correto também que o Relatório Preliminar nº 1413739 tem escopo mais abrangente, contemplando a avaliação das quantidades de serviços relacionados à espessura de base, teor de ligante, massa asfáltica (capa) e o transporte de CAP, de modo a totalizar R\$ 2.134.214,69.

174. Quanto ao requerimento da 8ª GRD, com vênias de estilo, não se vislumbra existir fundamentos razoáveis para acolhê-la, nesta fase. Conquanto se mostre adequada e conveniente a iniciativa da ação de cobrança pela Codevasf, entendemos que a petição inicial do Processo nº 59580.000663/2023-98-e pode ser complementada e robustecida com as informações ora produzidas, cujos dados estão mais precisos e lastreados em ensaios de laboratório. Ademais, a Procuradoria Jurídica da Estatal, valendo-se de sua *expertise* no tema

e compreendendo a dimensão e a concordância das duas auditorias, poderá delinear a melhor estratégia de atuação.

175. Comprometida com o êxito da ação, consistente na recuperação dos valores pagos em favor da Codevasf, a Equipe de Auditoria coloca-se a disposição para, doravante e por ocasião do monitoramento das recomendações, emitir parecer complementar.

176. Do exposto, mantém-se inalteradas as constatações consignadas no Relatório Preliminar de Auditoria.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 0.083.00/2019 e CT 7.315.00/2019 (14ª SR/CE)

177. A Nota Técnica nº 08/2024-14ª GTR assinala que:

*Após análise de todos os ensaios realizados nas vistorias dos Contratos da Codevasf e elencados no Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU, a fiscalização dos Contratos 7.315.00/2019 e 0.083.00/2019 vem informar que **acata todos os resultados obtidos e que, conforme evidenciado anteriormente, não detinha de mecanismos para realizar as contraprovas necessárias, tendo que aceitar os ensaios apresentados pela empresa contratada.***

Concordamos que os resultados dos ensaios encontrados contribuem negativamente na vida útil do pavimento, portanto, será dado o contraditório a contratada e solicitado o refazimento, reforço ou outras ações de forma a garantir maior durabilidade e qualidade dos serviços.

*Solicitamos considerar que para o Contrato **7.315.00/2019** foi cancelado o processo de pagamento nº **59511.000063/2022-62** no valor de **R\$ 565.466,71** (quinhentos e sessenta e cinco mil, quatrocentos e sessenta e seis reais e setenta e um centavos) e a empresa deixou de receber esse valor, que se pode utilizar a título de glosa e descontar do valor do superfaturamento obtido, passando o valor de **R\$1.489.379,53** (um milhão, quatrocentos e oitenta e nove mil, trezentos e setenta e nove reais e cinquenta e três centavos) **para R\$ 923.912,82** (novecentos e vinte e três mil, novecentos e doze reais e oitenta e dois centavos).*

Portanto, após as considerações acima, entendemos ter contribuído com a Controladoria-Geral da União no Relatório de Avaliação Preliminar nº 1413739/2023-CGU. (Negrito nosso)

Análise da Equipe de Auditoria

178. De modo objetivo, a 14ª Superintendência Regional – CE, expressa concordar com os resultados produzidos no Laboratório de Pavimentos/CGU, consolidadas no Relatório Preliminar nº 1413739. Adicionalmente, registra que a época do acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços a equipe de servidores não detinha mecanismos para realizar as contraprovas necessárias, impondo, por conseguinte, aceitar os ensaios de controle tecnológico fornecido pelas contratadas.

179. Nas derradeiras linhas, ao se manifestar acerca do CT 7.315,00/2019, a Fiscalização propõe que a CGU considere o cancelamento do processo de pagamento nº 59511.000063/2022-62 no valor de R\$ 565.466,71 como parcela a ser abatida do superfaturamento apurado neste processo. Ou, noutras palavras, requer que o Relatório Final adote R\$ 923.912,82 à título de superfaturamento na execução do CT 7.315.00/2019, vez que parte do valor apurado teria sido retido pela Fiscalização.

180. De início, registra-se possível acolher a proposição da 14ª GTR, condicionada a comprovação de que o processo de pagamento nº 59511.000063/2022-62, no valor de R\$

565.466,71, de fato, corresponda créditos que a contratada faça jus. A ressalva se faz necessário vez que consulta ao SIGEC, em 02.05.2024, não indica o registro formal e financeiro da alegada glosa:

Figura 30: Controle de Contratos CCD – SIGEC - CT 7.315.00/2029

CODEVASF Ministério do Desenvolvimento Regional Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba										Página 1 de 1		
CONTROLE DE CONTRATOS-CCD										02/05/2024 13:43:55		
ENTIDADE(S): 10.563.802/0001-63-ENGEFORT Construtora e Empreendimentos Ltda-Avenida 2, N° 1-Imperatriz, Maranhão, Brasil (Município)												
Contrato						ADITIVOS / INTERRUPÇÕES / REINÍCIOS						
NÚMERO	DATA	INSCRIÇÃO CEI	CUSTO DO PROJETO	NÚMERO	DATA	VENCIMENTO	DIAS	VALOR - R\$				
7.315.00/2019	22/06/2020		/	7.315.01/2019	18/06/2021	12/06/2022	359	0.0				
	17/06/21 00:00	IC - 7190315	123210601	7.315.02/2019	12/06/2022	09/12/2022	180	-631135,15				
	1.024425E7			7.315.03/2019				566995,97				
RESPONSÁVEL(S): EMANUEL CEZAR DE SOUZA ALENCAR - 14°IGTR - 85987421181, LEANDRO AGUIAR DE OLIVEIRA - 14°IGB - 81999723129, MARCIO LEITE SOARES DE MELO - 7°IGRO/UP - 8632160144 OBJETO: Contratação de serviços de pavimentação asfáltica de vias urbanas e rurais para atender demandas de municípios da área de atuação da CODEVASF - 7° SR, no Ceará/CE.												
DOC	DATA	NÚMERO	VALOR LIBERADO PARA PAGAMENTO	IN 480/04	IN 971/09	ISS / TIPO	SALDO DO CONTRATO	PERÍODO DE MEDIÇÃO				
		PROCESSO	FATURA	PRINCIPAL	REAJ/OUTRO	GLOSA						
2021NS000625	15/04/2021	59570.000205/2021-14	210000041	180.133,70	0,00	0,00	10.537,82	3.582,50	5.404,01	C	10.064.116,30	28/10/2020 a 30/11/2020
2021NS001515	01/07/2021	59570.001221/2021-16	210000180	1.007.014,09	0,00	3.802,68	58.910,32	17.152,99	0,00		9.060.704,89	01/12/2020 a 27/09/2021
2021NS001792	30/07/2021	59570.001310/2021-82	210000189	1.089.868,15	0,00	0,00	63.757,29	14.980,47	0,00		7.970.636,74	28/05/2021 a 30/09/2021
2021NS002126	16/09/2021	59570.001656/2021-61	210000235	1.431.685,98	0,00	0,00	83.753,63	15.859,93	17.437,89	C	6.539.150,76	01/07/2021 a 31/07/2021
2021NS003534	27/11/2021	59570.002160/2021-12	202100000000109	0,00	70.289,58	0,00	4.111,94	3.174,27	0,00		6.539.150,76	01/12/2020 a 27/05/2021
2021NS003534	27/11/2021	59570.002160/2021-12	202100000000110	0,00	76.072,80	0,00	4.450,26	1.972,23	0,00		6.539.150,76	28/05/2021 a 30/06/2021
2022NS000660	31/03/2022	59570.000139/2022-85	202200000000020	142.948,18	0,00	0,00	8.362,47	7.642,28	0,00		6.396.202,58	01/08/2021 a 16/12/2021
2022NS000660	31/03/2022	59570.000139/2022-85	202200000000025	0,00	9.977,78	0,00	583,70	533,57	0,00		6.396.202,58	01/08/2021 a 16/12/2021
TOTAIS				3.881.680,10	296.271,84	3.892,68	240.315,43	68.883,61	22.841,90		6.396.202,58	
OBSERVAÇÕES:												

Fonte: SIGEC/Codevasf, consulta em 02.05.2024

181. A retenção ou glosa deve corresponder aos créditos que o particular efetivamente faça jus e deve ser considerado como parcela executada, na hipótese de proceder da quantificação de serviços. Adicionalmente, a medição que destine a deduzir o valor da glosa deve estar adequada e compatível com as premissas contidas no Relatório Preliminar nº 1413739, inclusive se o crédito decorrer da recomposição do equilíbrio econômico-financeiro.

182. Na fase de monitoramento das recomendações, mediante comprovação e inserção dos documentos no e-Aud pela Codevasf, poderá o valor de R\$ 565.466,71 compensar parte do superfaturamento apurado nesta Avaliação de Auditoria.

183. Convém rememorar que os valores calculados pela CGU estão expressos em suas equivalentes datas-bases, carecendo, para efeito de encontro de contas, que a Codevasf aproprie as parcelas de reajuste eventualmente pagas, bem ainda proceda a atualização financeira dos valores recebidos indevidamente, calculados até a data de sua restituição aos cofres da Estatal.

184. Do exposto, mantém-se inalterados os valores de superfaturamento verificado nos contratos CT 0.083.00/2019 e CT 7.315.00/2019, consoante consignado no Relatório Preliminar de Auditoria.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 0.096.00/2019 (10ª SR/TO)

185. A manifestação da Codevasf, no que se refere ao CT 0.096.00/2019, está consolidada na Nota Técnica nº 31/2024-10ª GTR. Essa, em síntese, assinala que:

(...)

5.0 - ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS

(...)

5.2 – Da Análise

(...)

Além disso, a partir da análise do laudo emitido pelo órgão de controle e sua metodologia, avalia-se um estudo e quantificações justificadas, em face do acompanhamento em campo, bem como a modelagem dos dados da planilha associada ao processo.

Vale ressaltar que trata-se de um contrato iniciado no ano de 2020, período em que a Codevasf implantou suas primeiras obras de pavimentação e, além disso, o estado do Tocantins contemplava apenas um escritório de apoio, tornando Superintendência apenas em 2021 ainda com equipe bem reduzida. Além do mais, os laudos de controle tecnológico dos contratos de obras são fornecidos exclusivamente pela empresa executora, ou seja, não possuindo os serviços ensaios próprios como contra prova. Por outro lado, cabe destacar que, tendo em vista o volume de recursos e a quantidade de obra a Codevasf passará a implantar empresas especializadas para acompanhamento integral da obra e controle de qualidade dos serviços por meio de empresa especializada, ação semelhante a do CGU em 2023.

Dito isso, seguimos às recomendações emitidas pelo relatório preliminar e esclarecimentos.

(...)

1 – Propor as ações administrativas necessárias a reaver os valores pagos indevidamente às construtoras nos serviços de sub-base, base e revestimento (tendo em vista que parte dos serviços foram executados com qualidade aquém da requerida, propiciando ganhos indevidos às contratadas, superfaturamento por quantidade e qualidade), observando a atualização dos valores apurados e a atualização monetária e de mora, apuradas da data em que a contratada obteve o valor indevido até o seu recolhimento aos cofres públicos.

(...)

Portanto, considerando o apurado pelo Controladoria, bem como as considerações feitas no item anterior, o **erário público deverá ser indenizado pela empresa**, conforme manifestado no item 5.

(...)

3 – Solicitar refazimento ou reforço ou outras ações de forma a garantir a vida útil dos pavimentos para os casos mais graves, em que a espessura está significativamente menor que a de projeto, quais sejam, os Contratos nºs 8.469.00/2019 – MA, 8.470.00/2019 – MA, 8.482.00/2019 – MA, 7.315.00/2019 – CE (SH CE2) e 0.096.00/2019 (SH TO4), aplicando o dispositivo relativo à garantia da obra de engenharia.

*Manifestação: Complementando a manifestação da recomendação do item 01, anteriormente à aplicação da ação de correções dos serviços e ressarcimento, **deverá ser dado conhecimento dos laudos, indicação de superfaturamento e, sobretudo, conceder o disposto legal do contraditório e ampla defesa ao indenizador.***

*Assim, levando em consideração a hipótese da Codevasf não ser atendida quanto da demanda do refazimento e cumprimento da garantia das obras, **as medidas visando o ressarcimento aos cofres públicos deverão providenciadas**, além do mais, caberá avaliar juridicamente o meio mais vantajoso para a administração pública, observando a possibilidade de glosas de créditos a favor da empresa no âmbito da Codevasf e/ou outras medidas cabíveis.*

*Por fim, é relevante colocar que **opina-se pela necessidade discutir e adotar os critérios de correções dos casos mais graves do pavimento executados nos 10 (dez) municípios**, conforme mencionado, entre as partes e o próprio CGU.*

6.0 – CONCLUSÃO

*Diante das manifestações aos itens 01 e 03, considera-se respondidas as recomendações, as quais deverão ser atendidas nos termos colocados, **visando dar conhecimento a empresa então contratada e***

aplicação de providências para ressarcimento aos cofres públicos ou refazimento dos serviços dos casos mais graves.

Por último, para o ressarcimento deverá ser avaliado o meio mais vantajoso para administração pública, de acordo com o manifestado. (trechos sublinhados originais, negritos nosso)

Análise da Equipe de Auditoria

186. Suprimidas as transcrições relativas às recomendações 2, 4 e 5, mencionadas na Nota Técnica nº 31/2024-10ª GTR, por se tratar de mera reprodução do original e por informarem de que tais dispositivos seriam da alçada da Sede da Codevasf. No mérito, a 10ª Superintendência Regional – TO expressa concordância com os resultados do Laboratório de Pavimentos/CGU, consolidadas no Relatório Preliminar nº 1413739. Adiciona que, à época da execução dos serviços, quando a Estatal implantava as primeiras experiências na utilização de SRP para execução de obras de pavimento, não havia equipe de servidores em número adequado e o único contrato de apoio à fiscalização era insuficiente para atender as demandas. Informa ainda que, diferente daquele momento, o controle de qualidade dos serviços por empresa terceirizada será rotineira.

187. No contexto sumário, alega que a época do acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços a equipe de servidores não detinha mecanismos para realizar as contraprovas necessárias, impondo-se aceitar os ensaios de controle tecnológico fornecido pela contratada.

188. Reconhece-se as significativas mudanças no *core bussiness* da Codevasf, sobretudo após 2019, quando o financiamento das ações, programas e projetos passaram a ser contempladas com recursos provenientes de emendas parlamentares. De fato, as inconsistências verificadas nesta Avaliação são atenuadas, eis sabido que a Estatal não foi previamente preparada para executar as obras e serviços de pavimentação, escopo do Laboratório de Pavimentos. Isso posto, no âmbito das responsabilidades do agente público, considera-se que as inconsistências ora detectadas, em sua maioria, pertencem à curva de amadurecimento, devendo, no entanto, suas consequências serem elididas.

189. Nesse prisma, em que pese a ressalva precedente, não se admite a espécie de justificativa como fundamento para materializar dano à Administração. O manuseio e utilização de recursos públicos exige que a autoridade competente, ao tomar conhecimento de eventual irregularidade, adote medidas mitigadoras, suficientes e capazes de afastar o dano. Nesse sentido, as iniciativas com vistas à recuperação dos valores pagos indevidamente às empresas executoras das obras, ganham relevo significativo e, como registrado nas manifestações, devem ser efetivadas.

190. Como as ações de ressarcimento ainda não se configuraram como medida concreta, restam mantidos os achados e recomendações constantes no Relatório de Avaliação Preliminar. Desse modo, prevalece o prazo pactuado para atendimento às recomendações, quando então resultará caracterizado o adimplemento da autotutela pela Companhia.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 0.141.00/2020 (12ª SR/RN)

191. A manifestação da Codevasf, no que se refere ao CT 0.141.00/2020, está consolidada na Nota Técnica nº 010/2024-12ª GTR. Essa, em síntese, assinala que:

(...)

ANÁLISE TÉCNICA:

Em análise do relatório de avaliação preliminar n.º 1413739 da CGU, a área técnica da 12ª Superintendência Regional da Codevasf informa concordar com os achados dispostos no citado documento.

À vista disso, a 12ª/SR tomará as providências necessárias para o cumprimento das recomendações dispostas no referido relatório. Salienta-se que após a emissão do relatório final pela CGU será encaminhada notificação a empresa executora das obras com a finalidade de dar ciência e oportunidade de manifestação acerca dos achados.

Após análise da Tabela de n.º 14 do relatório e da recomendação de n.º 1, que versam sobre os quantitativos a serem devolvidos por contrato, não há quantitativo atribuído ao Contrato n.º 0.141.00/2020.

Em relação à recomendação de n.º 3 que solicita o refazimento de serviços, o contrato n.º 0.141.00/2020 não está inserido no rol da mesma.

Quanto às recomendações nº 02, nº 04 e nº 05, solicita-se que seja avaliado pela equipe técnica da Codevasf/Sede que detém o papel de gestão dos procedimentos, com a finalidade de uniformizar o entendimento dentro da Companhia.

Análise da Equipe de Auditoria

192. A Nota Técnica nº 12/2024-12ª GTR, em redação sumária, narra concordar com os resultados do Laboratório de Pavimentos/CGU, nos termos expressos no Relatório Preliminar nº 1413739. Admite, embora a Avaliação de Auditoria não tenha identificado superfaturamento relevante, proceder o exame da CGU quanto os aspectos qualitativos do pavimento. Isto é, conquanto aceitável as variações quantitativas dos serviços executados quando confrontados aos parâmetros obtidos dos ensaios realizados pela CGU, os pavimentos não satisfazem os requisitos qualitativos fixados na Norma DNIT 31/2006-ES, resultando na redução da sua vida útil.

193. Posto isso, informa que adotará as providências necessárias para o cumprimento das recomendações, após emissão do Relatório Final. O procedimento, segundo a Superintendência Regional, tem partida com a notificação da construtora, para ciência e oportunidade de manifestação acerca dos achados.

194. No caso concreto - CT 0.141.00/2020 - se aplica exclusivamente a Recomendação 2, alusiva a implantação do plano de monitoramento do pavimento e a garantia quinquenal das obras. O dispositivo, por sua vez, consiste numa tarefa inerente à própria atividade da Administração e, por força da lei, obriga a empresa contratada a reparar eventuais vícios resultantes da execução da obra. Configura-se como rotina, o que dispensaria a emissão da recomendação, vez sobrevir do art. 618 da Lei nº 10.406/2002 (Código Civil) e do art. 76 da Lei nº 13.303/2016 (Lei das Estatais).

195. A garantia quinquenal consiste no período de 5 (cinco) anos, definido pelo art. 618 do Código Civil, no qual as empresas contratadas têm responsabilidade objetiva pelos defeitos verificados nas obras. Na responsabilidade objetiva, as empresas respondem diretamente

pelos danos causados a terceiros (defeitos construtivos), independentemente de dolo ou culpa (Manual de Auditoria de Obras Públicas/CGU, 2018). De igual modo, a Lei das Estatais disciplina que o contratado é obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados, e responderá por danos causados diretamente a terceiros ou à empresa pública ou sociedade de economia mista, independentemente da comprovação de sua culpa ou dolo na execução do contrato.

196. Dito isso, refuta-se desnecessário que a Fiscalização aguarde a manifestação da empreiteira para adimplir com a Recomendação 2, cabendo, se for o caso, dar início ao seu cumprimento no prazo pactuado na Reunião de Busca Conjunta de Soluções, ocorrida em 21.02.2024.

197. Do exposto, mantém-se inalterados os achados a que se referem os exames realizados no Contrato nº CT 0.141.00/2020 e pendente o cumprimento da Recomendação nº 02.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 0.100.00/2019 (9ª SR/GO)

198. A manifestação da Codevasf, no que se refere ao CT 0.100.00/2019, está consolidada na Nota Técnica nº 06/2024-9ª GTR. Transposto os trechos essenciais à compreensão dos fatos, assinala que:

(...)

3. ANÁLISE

(...)

No Relatório da CGU, foram apontadas irregularidades na espessura do revestimento, nas taxas de materiais betuminosos, qualidade do revestimento como a exemplo da viscosidade incompatível com o projeto, espessuras e ensaios de compactação irregulares de base e sub-base.

A fiscalização, durante a execução da obra, com relação ao revestimento em CAUQ, realizou medições com trenas em pontos distintos da obra pelo qual se apresentaram com a espessura correta, em conformidade com a planilha aprovada do Contrato nº 0.100.00/20219, que é de 5cm, conforme é ilustrado nos relatórios fotográficos nos processos de medição do Contrato 0.100.00/2023.

A Contratada (Engfort) apresentou os laudos/ensaios de laboratório de solos e materiais betuminosos, conforme é ilustrado nas peças 17 e 18 dos autos.

Esta fiscalização contou com empresa Araújo Corrêa para a prestação dos Serviços de Apoio à fiscalização da obra objeto do contrato nº 0.100.00/2019 somente até a 1ª medição, tendo a vista a posterior rescisão do contrato (pç 31).

A fiscalização solicitou a Araújo Corrêa levantamento topográfico da área de intervenção da obra de pavimentação onde ficou constatado que a área de intervenção da obra era menor que o contrato, portanto, as medições foram pagas em conformidade com a área levantada por topografia, e não a contratada (pç. 32).

A fiscalização, após a conclusão dos trabalhos de auditoria realizada pela CGU, elaborou um Relatório Fotográfico ilustrando as variações de camadas do revestimento e de base (peça 24).

Posteriormente, com base no Relatório Fotográfico elaborado pela fiscalização, a 9ª/SR emitiu o Ofício nº 17/2023, solicitando providências da Contratada em corrigir as irregularidades apontadas pela CGU, com base no Art. 618 do Código Civil, Lei 10.406 de 10/01/2002, sobre a garantia do Objeto, onde a Contratada responde durante o prazo de 5 anos pela qualidade da obra (peça 25).

A Engfort, através do Ofício nº 195/2023, apresentou resposta referente ao Ofício nº 017/2023/9ª/SR justificando que durante a execução do objeto ocorreu uma variação na raspagem da motoniveladora para acabamento da base sendo preparada para imprimação e que ao executar a capa asfáltica do pavimento com a vibroacabadora, a mesa nivela todas as imperfeições do pavimento, deixando o

mesmo aplainado e nivelado, sendo essa a razão que ocasionou a variação das espessuras do revestimento (peça 25).

Posteriormente, a 9ª/SR respondeu as justificativas da Engefort não corroborando com a justificativa apresentada no Ofício nº 195/2023 e reiterou a solicitação do Ofício 017/2023 (peça 25).

4. CONCLUSÃO

Em face do exposto, após a analisar o Relatório de Auditoria nº 1413739, de 09/02/2024 da CGU, a fiscalização do Contrato se posiciona em acatar os apontamentos e recomendações da CGU e aguarda orientações da AD e/ou PR/AJ sobre como acionar a Contratada (Engefort) no sentido de reaver os valores apontados como superfaturamento pela CGU. (Negrito nosso).

Análise da Equipe de Auditoria

199. Em suma, a Nota Técnica nº 06/2024-9ª GTR, acerca da fiscalização, enumera (i) ter apurado as espessuras com o uso de trena, (ii) recepcionou os ensaios e controles apresentados pela contratada, (iii) contou com assessoramento à fiscalização somente para primeira medição, (iv) as medições foram pagas em conformidade com a área levantada por topografia, (v) por meio do Ofício nº 017/2023/9ª SR, ter notificado a empreiteira responsável à corrigir os defeitos (garantia quinquenal) (vi) que a empreiteira, por meio do Ofício nº 195/2023, alegou fundamentos para os defeitos e, (vii) as alegações da construtora não foram aceitas pela fiscalização, tendo reiterado o Ofício nº 017/2023/9ª SR.

200. A Fiscalização, com anuência da 9ª Superintendência Regional, manifesta-se por acatar os resultados do Relatório Preliminar nº 1413739, ressaltando aguardar orientações da AD e/ou PR/AJ com vistas a obter o ressarcimento da então contratada.

201. A manifestação da Codevasf perante a CGU, subscrita pela Gerência da 9ª/GTR, em tese, não materializa a decisão institucional da Companhia quanto a recuperação dos valores qualificados como superfaturamento. É o que revela o parágrafo final da NT 06/2024/9ª GTR ao anotar que as medidas para o ressarcimento carecem de instruções da Administração da Estatal. Tal premissa tem sido recorrente no âmbito das Superintendências Regionais.

202. De fato, transpondo a manifestação específica, imprescindível que a Companhia estabeleça uma estratégia coordenada com vistas à recuperação dos valores, seja mediante compensação dos créditos a que eventualmente o particular vier a fazer jus ou outra, na via administrativa ou ainda por meio de ações judiciais – conforme julgar conveniente e célere. A sistemática buscando elidir o dano passa, compulsoriamente, por uma atuação planejada, vez as empresas executoras se repetirem nos diversos contratos examinados, tal como as Superintendências Regionais. Tal prática, se implementada, uniformiza os argumentos de cobrança e, por conseguinte, reduz o risco da própria Codevasf produzir documentos controversos entre si, cenário no qual poderá prejudicar o êxito dos processos.

203. Do exposto, mantém-se inalteradas as inconsistências verificadas no Termo de Contrato nº 0.100.00/2019, restando ainda o cumprimento das Recomendações nº 1 e 2.

204. Por fim, registra-se que o teor da Nota Técnica nº 06/2024-9 GTR remete a diversos anexos, no entanto, apenas duas foram apensadas ao e-Aud, identificadas como peça 31 e peça 32.

Manifestação da Unidade Auditada

CT 1.889.00/2020 (1ª SR/MG)

205. A manifestação da Codevasf relativa ao CT 1.889.00/2020 está consolidada na Nota Técnica nº 09/2024-1ª GRD/UIP. Transposto os trechos essenciais à compreensão dos fatos, assinala que

(...)

ANÁLISE TÉCNICA:

Em atendimento às recomendações 02, 03 e 04 da CGU constantes no Relatório de Avaliação nº 1203958, foi feita a contratação de empresa especializada para realização de diagnóstico do pavimento executado com a empresa KALU SERVIÇOS DE ENGENHARIA.

Inicialmente, cumpre-nos destacar que este contrato já é objeto de Auditoria Externa pela CGU, conforme Relatórios de Avaliação nº 1190310 e 1203958, os quais tratam de outros pontos da execução contratual, além da massa asfáltica. Nesses relatórios, foram propostas algumas modificações na metodologia de custos da Codevasf, de forma a se quantificar valores pagos indevidamente à contratada. Dessa forma, na elaboração da resposta para esse relatório em questão, que trata especificamente em seu escopo sobre as características da massa asfáltica, traremos algumas das premissas que foram apontadas nos demais relatórios, de forma a uniformizar a metodologia a ser utilizada para quantificação global do valor a ser glosado, trazendo mais segurança na tomada de decisão.

Segue abaixo manifestação específica a cada recomendação apontada:

RECOMENDAÇÃO N° 1 – (...)

De posse dos estudos realizados pelo Laboratório de Pavimentos da CGU e dos estudos realizados pela KALU ENGENHARIA, considerando somente as medições em laboratório para aferição qualitativa e quantitativa, apresentamos nossas considerações.

1. Da análise da massa asfáltica aplicada

*Foram realizadas aferições quanto à espessura da capa asfáltica, iniciando-se pelos resultados apresentados na campanha realizada pela CGU e uma nova amostragem realizada pela KALU ENGENHARIA. A campanha realizada pela CGU realizou análise de 29 (vinte e nove) amostras, com espessura média da capa de 4,434cm. Os resultados apresentados pela KALU, sobre **42 (quarenta e duas)** amostras coletadas, apresentaram espessura média da capa asfáltica de 4,53cm. Diante da constatação de quantitativo medido superior ao efetivamente executado, no âmbito do Contrato nº 1.889.00/2020, **entendemos por correta a glosa proporcional.***

*Nesse sentido, considerando os dados obtidos pela KALU ENGENHARIA, constantes no Anexo I, tendo em vista se tratar de amostragem de maior representatividade estatística, **admitimos tais medidas para fins de determinação dos quantitativos efetivamente realizados em campo, quais sejam: espessura média de 4,53cm e densidade média de 2,352t/m³.** Nesta seara, conforme orientação constante nos relatórios de auditoria realizados no âmbito deste contrato, foi considerado para fornecimento de massa asfáltica o **BDI diferenciado de 17,69%.***

Seguem abaixo os cálculos propostos referentes à glosa proporcional do quantitativo de massa asfáltica aplicada em pista:

$$\text{Valor Medido} = 52.402,52 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 2,4 \text{ t/m}^3 \times 1,2070 \times \text{R\$ } 249,50/\text{t}$$

$$\text{Valor Medido} = \text{R\$ } 1.893.700,26$$

$$\text{Valor Aferido} = 52.402,52 \text{ m}^2 \times 0,0453 \text{ m} \times 2,352 \text{ t/m}^3 \times \mathbf{1,1769} \times \text{R\$ } 249,50/\text{t}$$

$$\text{Valor Aferido} = \text{R\$ } 1.639.448,60$$

$$\text{Glosa massa asfáltica} = \text{R\$ } 1.893.700,26 - \text{R\$ } 1.639.448,60$$

Glosa massa asfáltica = R\$ 254.251,66

2. Do teor de ligante e do transporte do ligante asfáltico

Com relação ao superfaturamento indicado devido ao teor de ligante na mistura, reforçamos, conforme já tratado em reunião anterior com a Controladoria realizada sobre o tema, que o Contrato n° 1.889.00/2020 exigia o fornecimento de CBUQ Faixa “C”, cabendo a Contratada a exigência de elaborar uma dosagem de massa asfáltica que atendesse a esse parâmetro. Os custos referentes à aquisição e transporte de CAP e agregados, usinagem, dentre outros serviços inerentes a produção da massa asfáltica estavam incluídos no custo ofertado pela Contratada. O teor ótimo de CAP a ser utilizado na mistura asfáltica depende da granulometria dos agregados, conforme pontuado no item 50 do próprio Relatório Preliminar da Auditoria, devendo obedecer ao intervalo entre 4,50% e 9,00%. Analisando-se os ensaios apresentados pela executora (média de 5,2%), bem como o laudo apresentado pela KALU (Anexo I – média de 5,1%), conclui-se que a massa asfáltica se enquadra na Faixa “C”, atendendo a exigência contratual, razão pela qual foram atestados e remunerados os serviços.

Entendemos que a premissa adotada pela CGU quanto ao superfaturamento devido ao teor de ligante derivou da consideração de que os pagamentos eram realizados conforme taxa de ligante informada na composição apresentada quando do pleito de reequilíbrio econômico-financeiro, ou seja, posterior à assinatura do contrato.

Atendidas as condições contratuais de fornecimento de CBUQ Faixa “C”, conforme evidenciado nos ensaios apresentados, não se configurou, portanto, o “superfaturamento por quantidade” nas medições principais. Outrossim, uma vez apresentados os resultados dos ensaios com relação ao teor real de betume na mistura asfáltica e pleiteado o reequilíbrio econômico-financeiro do contrato, especificamente quanto aos insumos asfálticos, serão revistos os cálculos considerando os percentuais reais apresentados para ressarcimento à Contratada, conforme será tratado posteriormente.

Além disso, conforme já pontuado acima, o custo apresentado para o fornecimento da massa asfáltica contempla a aquisição e o transporte dos agregados e do cimento asfáltico, além da usinagem, não configurando, portanto, superfaturamento do transporte do CAP, tendo sido medido o transporte de massa pronta de CBUQ (usina/obra).

Nesse sentido concluímos pela impropriedade da glosa proposta, devendo a correção dos valores pagos aplicar-se tão somente ao reequilíbrio econômico-financeiro, o qual será feito e demonstrado na manifestação aos Relatórios de Avaliação n° 1190310 e 1203958.

3. Do transporte de massa asfáltica

Tendo em vista que, conforme item 1 da presente nota, foi identificado quantitativo de massa asfáltica executado inferior ao medido, há reflexos nos quantitativos de transporte a serem apurados. Para o cálculo do valor devido, foram considerados os mesmos parâmetros de caracterização da massa asfáltica do item 1.

Em relação ao custo unitário de remuneração do transporte, serão consideradas as recomendações emitidas nos Relatórios de Avaliação n° 1190310 e 1203958, que solicitaram a substituição do serviço previsto inicialmente em planilha orçamentária pelo serviço de código SICRO 5914389, com BDI de serviços de 26,36%. Salientamos que por se tratar de transporte relativo a massa asfáltica usinada

<p>TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, RODOVIAS PREDOMINANTEMENTE PAVIMENTADAS, PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 50 KM</p>	<p>SICRO 5914622: Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada R\$ 1,10 T.Km (1% do total)</p> <p>SICRO 5914389: Transporte com caminhão basculante de 10m³ R\$ 0,43 T.km (99% do total)</p> <p>Custo ponderado = $(1,10 \times 0,01) + (0,43 \times 0,99) = R\\$ 0,44 / T.Km$ Ajuste do BDI = $(0,44 \times 1,1769/1,2636) = R\\$ 0,41 / T.Km$</p>	<p>Quantitativos:</p> <p>CM-30 $59.888 \text{ m}^2 \times 0,0012 \text{ T/m}^2 = 71,87 \text{ T}$</p> <p>RR-1C $52.402 \text{ m}^2 \times 0,00045 \text{ T/m}^2 = 23,58 \text{ T}$</p> <p>DMT = 90,1 Km (distância entre Regap e Obra) Momento de Transporte = $(71,87 + 23,58) \times 90,1 = 8.600,05 \text{ T.Km}$ (1% do total)</p> <p>CBUQ $(2,4 \text{ T/m}^3) \times (0,05 \text{ m}) \times 52.402 \text{ m}^2 = 6.288,24 \text{ T}$</p> <p>DMT = 97 km (Distância entre Usina e Obra) Momento de Transporte = $(6.288,24 \times 97) = 609.959,28 \text{ T.Km}$ (99% do total)</p> <p>Momento de Transporte Total = 618.559,33 T.Km</p>
---	---	---

pronta para aplicação, e não de mero insumo asfáltico, entendemos não ser cabível a utilização do BDI diferenciado para este item, de forma que adotamos àquele recomendado para os serviços. Além disso, foi ajustado o DMT para 97km, valor inferior ao DMT ponderado considerado na medição.

Para determinação do preço do serviço no SICRO indicado para remuneração do transporte da massa, foi adotado àquele da tabela referencial com data base próxima à data base da licitação (R\$ 0,40), e aplicado o desconto ofertado pela empresa na licitação. Assim, segue cálculo do valor entendido como passível de ser glosado:

$$\text{Valor Medido} = 719.363,76 \text{ t.km} \times \text{R\$ } 0,41 \text{ t/km} \times 1,2070 = \text{R\$ } 359.681,88$$

$$\text{Valor Aferido} = 52.402,52 \text{ m}^2 \times 0,0453 \text{ m} \times 2,352 \text{ t/m}^3 \times 1,0645 \times 97 \text{ km} \times \text{R\$ } 0,34/\text{t.km} \times 1,21636$$

$$\text{Glosa transporte massa asfáltica} = \text{R\$ } 359.681,88 - \text{R\$ } 247.898,30$$

$$\text{Glosa transporte massa asfáltica} = \text{R\$ } 111.783,58$$

4. Do reequilíbrio econômico-financeiro

Conforme já pontuado, será levada em consideração a taxa real de ligante aplicada, bem como o quantitativo de massa asfáltica corrigido.

Considerando que o Relatório de Avaliação nº 1203958 aborda questões referentes a inconsistências no cálculo do reequilíbrio para os demais insumos asfálticos, os valores finais devidos serão quantificados oportunamente.

4. Valor total de glosa proposta

Considerando que o Relatório de Avaliação nº 1203958 aborda questões referentes a inconsistências no cálculo do reequilíbrio para os demais insumos asfálticos, os valores finais devidos serão quantificados oportunamente.

Considerando os cálculos e apontamentos anteriormente efetuados, concluímos como correto, no entendimento fundamentado nesta Nota Técnica, o valor de glosa apresentado abaixo:

$$\text{Glosa total} = \text{R\$ } 366.035,24$$

Assim requer:

Tendo sido acolhida a argumentação e sendo definido o valor final da glosa, tais valores serão reajustados, conforme recomendação já emitida.

Por oportuno, considerando toda a argumentação apresentada, pontuamos, ainda, que a recomendação de alteração do BDI inicialmente pactuado e acordado em contrato firmado pode gerar insegurança aos nossos contratos perante o mercado, mediante desvinculação ao instrumento convocatório e alteração unilateral ao pactuado. Para realização dessa alteração recomendada, entendemos ser necessária a observância das disposições contratuais, tendo em vista que tal ajuste deve ser realizado mediante acordo entre as partes, conforme legislação correlata. A alteração do percentual de BDI pode gerar inconsistências entre os recolhimentos de tributos já efetuados, e reflexos na equação financeira do contrato.

Nesse sentido não se mostra coerente a adoção dessa recomendação.

A devida reanálise do caso concreto, com o deferimento ao proposto, para que possamos adotar as providências finais junto à empresa detentora do Contrato nº 1.889.00/2020.

RECOMENDAÇÃO Nº 2: (...)

Com relação à recomendação de realização de inventário quinzenal de patologias durante a garantia da obra, informamos que já houve comunicações desta Superintendência à executora solicitando a correção e/ou refazimento de serviços, conforme consta inclusive no item 117 do presente relatório. Tal correção foi realizada às custas da executora, visando a selagem de trincas observadas, na promoção de maior vida útil ao pavimento.

Cumpramos destacar que a obra em questão já foi concluída a cerca de 2 anos, tendo sido feito recentemente um inventário das condições do pavimento pela KALU, conforme consta no Anexo

II. Caso seja identificada patologia devido à má execução, será novamente solicitado à executora, os devidos tratamentos para correção dos problemas.

*Considerando o saldo restante da garantia legal da obra (quinquenal), será feito planejamento para acompanhamento das condições do pavimento. Conforme recomendado no relatório da KALU ENGENHARIA, o trecho deve ser objeto de monitoramento periódico em **virtude da possibilidade de agravamento de fissuras e/ou de patologias ligadas à drenagem insuficiente.***

RECOMENDAÇÃO 3: (...)

No tocante a esta recomendação, entendemos que o pavimento em questão não carece da necessidade de refazimento ou reforço, de forma a apenas se aplicar as glosas proporcionais, conforme parâmetros levantados em campo.

Quanto à espessura da capa asfáltica, embora configure “não conformidade” por extrapolar a variação admissível de 5% de acordo com a norma e por apresentar espessura inferior à especificada em projeto, deve ser objeto de glosa proporcional, tendo em vista que a espessura efetivamente executada não compromete a vida útil do pavimento, considerando o tráfego local aferido pelo Número “N” entre 2,36x105 (ASHTO) e 6,73x105 (USACE), conforme estudo de tráfego (Anexo III). Além disso, no estudo realizado pela KALU, restou consignado que “os indicadores dos estudos de tráfego e segurança viária não demonstraram necessidade no aumento da estrutura do pavimento”.

Cabe ainda ressaltar quanto aos índices de relação betume-vazios (RBV), volume de vazios e grau de compactação aferidos pela CGU e pelos ensaios realizados pela KALU.

Em relação ao RBV foi identificado o valor médio de 72,9%, bem superior àquele indicado pela CGU (47,78%).

Em relação ao volume de vazios, foi identificado o valor médio de 4,4%, bem inferior àquele indicado pela CGU (12,52%), atendendo aos parâmetros normativos.

Da mesma forma, o grau de compactação identificado pela KALU foi de 100,1%, bem superior ao indicado pela CGU (87,48%), atendendo aos parâmetros normativos.

Por fim, relevante pontuar ainda que, conforme ensaios de aferição do comportamento deflectométrico do pavimento implantado (viga Benkelman – Anexo IV), foram obtidos resultados satisfatórios quanto ao comportamento estrutural do pavimento, o que evidencia que o mesmo tem atendido de forma adequada à demanda de tráfego solicitante.

Análise da Equipe de Auditoria

A manifestação da Unidade Auditada contida na Nota Técnica nº 09/2024-1ª GRD/UIP revela significativo avanço no exercício da autotutela, a despeito das ações advirem da implementação das recomendações enumeradas no Relatório de Avaliação nº 1203958. Os resultados alcançados no Contrato¹⁶ de Consultoria visando a *avaliação estrutural, elaboração de Plano de Reforço e/ou Recuperação e elaboração de projetos complementares para adequação do trecho de 7,51km de rodovia pavimentada, do entroncamento com a LMG-831 até a divisa com o município de Belo Vale, no município de Piedade dos Gerais/MG*, de fato, estabelecem os indicadores para que a Companhia instrua procedimento de reparação dos danos. De igual modo, a retenção cautelar no valor de R\$ 220.222,33, caracterizada pela glosa da medição final do CT 1.889.00/2020, mostra-se como medida capaz de mitigar o dano e reduzir o montante devido pela então contratada à Estatal.

206. Nesse prisma, em havendo duas fontes de dados para tomada de decisão, tal como assentado pela CGU no item 153, com os devidos ajustes e ressalvas, pode autoridade competente adotar o parâmetro balizador das ações de ressarcimento que julgar mais

¹⁶ Contrato CT nº 1.1036.00/2023

adequado e conveniente. No caso concreto, a contraprova realizada pela consultoria abarca 42 determinações de espessura, enquanto a auditoria de camada asfáltica do Laboratório de Pavimentos, 24 corpos de prova cilíndricos e 5 placas 50 x 50 cm. O resultado útil do procedimento visando elidir e/ou mitigar os prejuízos sofridos pela Companhia também merece ser considerado na formulação da estratégia de atuação.

207. Prévio a análise de mérito, cumpre reiterar que a avaliação de conformidade dos preços unitários não integra o escopo desta auditoria. Também, não é objeto de exame os itens de serviços contratados que não tenham conexão com a camada de revestimento asfáltico e da espessura de base, a exemplo do material utilizado para execução da base, transporte de material à granel, BDI e do Desequilíbrio Econômico-Financeiro. Esses temas estão contemplados na Ação de Controle nº 1190310, devendo ser individualizados fins evitar a sobreposição de valores (duplicidade na quantificação do superfaturamento).

208. A ressalva não impede que a Unidade Auditada unifique os achados e recomendações dos Relatórios de Auditoria nº 1190310, 1203958 e 1413739 quando instruir o procedimento de cobrança à Construtora. Inclusive, na eventualidade da Fiscalização identificar inconsistências não abordadas nos Relatórios, poderá, no exercício da autotutela, incorporar essa parcela no processo de cobrança.

209. Preliminares postas, passa-se a análise da NT 09/2024-1ª GRD/UIP¹⁷, respeitada a ordem em que foram expostas. A manifestação quanto a Recomendação nº 1 é desenvolvida em 4 tópicos, todos lastreados nos estudos contratados pela Codevasf, quais sejam: (i) massa asfáltica, (ii) teor de ligante, (iii) transporte de massa asfáltica, (iv) reequilíbrio e (v) glosa proposta.

210. Concernente a massa asfáltica efetivamente aplicada, a Fiscalização admite existir o superfaturamento de R\$ 254.251,66 (Pi), resultante da diferença do valor medido e o aferido, segundo a metodologia descrita no item 1 da NT 09/2024-1ª GRD/UIP. Apesar da iniciativa, a metodologia está inconsistente, seja na forma quanto as premissas vinculadas ao Edital:

- a. O “Valor Medido”, R\$ 1.893.700,26, incorpora somente a parcela correspondente ao CBUQ (R\$ 249,50/t ou R\$ 31,87/m²) e desconsidera os demais elementos que integram o serviço “Execução de Pavimentação Asfáltica”, item 7 da Planilha. O cálculo está incompleto;
- b. O preço unitário do CBUQ incorpora 6,45% de perda no cálculo do consumo da mistura asfáltica, vez o orçamento referencial ao adotar 2,5548 t/m³ à título de densidade aparente (2,4 t/m³ x 1,0645).
- c. O valor medido acumulado da parcela de CBUQ (88,16% do serviço de pavimentação) é de R\$ 2.015.843,93 e não, R\$ 1.893.700,26;
- d. No cálculo do “Valor Aferido” é adotado 17,69% como BDI Diferenciado. O efeito do BDI Diferenciado está contemplado na Recomendação 5 do Relatório de Avaliação nº 1203958, resultando cobrança em duplicidade;
- e. Sob aspecto meramente formal, verifica-se que resultante dos valores calculados está imprecisa

211. Respeitadas as premissas da NT 09/2024-1ª GRD/UIP, em relação a massa asfáltica aplicada, tem-se:

¹⁷ e-DOC B9125435, Proc 59500.002459/2023-54-e

Tabela 23: Memória de Cálculo do Superfaturamento NT 09/2024-1ª GRD/UIP (Massa Asfáltica)

ELEMENTO		"VALOR MEDIDO"		"VALOR AFERIDO"		SUPERFATURAMENTO	
DESCRIÇÃO	UN	NT 09/2024	AJUSTADO	NT 09/2024	AJUSTADO	NT 09/2024	AJUSTADO
ÁREA	m ²	52.402,52	52.402,52	52.402,52	52.402,52	254.251,66	334.465,34
ESPESSURA	m	0,0500	0,0500	0,0453	0,0453		
DENSIDADE	t/m ³	2,400	2,5548	2,3520	2,3520		
CUSTO UNITÁRIO	R\$/t	249,50	249,50	249,50	249,50		
BDI	%	20,70	20,70	17,69	20,70		
VALOR TOTAL	R\$	1.893.700,26	2.015.843,93	1.639.448,60	1.681.378,59		

Fonte: Elaboração Própria, com dados da NT 09/2024

212. Assim, na hipótese de a Codevasf adotar as premissas e resultados obtidos no Contrato nº CT 1.1036.00/2023 na instrução das ações de ressarcimento, após validar a consistência dos dados, convém que a Fiscalização reavalie o cálculo do débito, inclusive quanto ao pagamento de reajuste e da parcela de atualização financeira. Atentar que R\$ 2.286.205,38 corresponde ao valor acumulado medido para o serviço “*Execução de pavimentação asfáltica, inclusive pintura de ligação, capa em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) com espessura final de 5cm (não incluso transporte)*”, sendo esse afetado diretamente pelos parâmetros ora confirmados.

213. Quanto ao teor de ligante, de fato, as Especificações Técnicas que orientam o CT 1.889.00/2020 não prescrevem o percentual de CAP a ser adotado na usinagem do CBUQ para execução do pavimento asfáltico. O Anexo IV do Edital nº 51/2020 limita-se definir a “Composição das Misturas Asfálticas” e os “Requisitos para o Projeto de Mistura Asfáltica”. Para agravar, não foi exigido da executora o projeto de mistura asfáltica a que se refere a alínea “f”, item 3.7 do mencionado anexo. Ou seja, a ausência dessa peça técnica, se confirmada, indicaria não ter havido a prévia dosagem de mistura, impedindo a verificação tempestiva dos requisitos fixados nas Tabelas 2 e 3 das Especificações Técnicas.

214. Ocorre que a licitação, na modalidade de Pregão Eletrônico, do tipo Maior Desconto e pelo Sistema de Registro Preços, adotou o regime de “Empreitada por Preço Unitário” (item 1.2 do Edital nº 51/2020). Nessa linha, o repisado Anexo IV ao definir os critérios de medição e pagamento do serviço de pavimentação asfáltica em CBUQ, além de não autorizar o ateste por faixas de parâmetros, estabeleceu que a execução do serviço deveria atender ao projeto e especificações técnicas bem ainda ser pago em conformidade com o respectivo preço unitário:

O serviço recebido e medido da forma descrita será pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual deverá estar incluso o fornecimento de todos materiais, homogeneização da mistura em usina devidamente calibrada, eventuais perdas, cargas, descargas, espalhamento da massa asfáltica, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas. (negrito nosso).

215. Ou seja, o Edital não dispensou a fixação do teor de ligante no projeto de mistura, exigindo, no entanto, seu enquadramento entre 4,5 a 6,5% e 4 a 5,5%, respectivamente para as Faixa III e II:

Figura 31: Tabela 2 – Composição das Misturas Asfálticas – Anexo IV do Edital nº 051/2020

Peneira de Malha Quadrada		Designação				Tolerâncias
ASTM	mm	I	II	III	IV	
% em Massa, Passando						
2"	50,0	100	-	-	-	-
1 ½"	37,5	90 – 100	100	-	-	± 7%
1"	25,0	75 – 100	90 – 100	-	-	± 7%
¾"	19,0	60 – 90	80 – 100	100	-	± 7%
½"	12,5	-	-	90 – 100	-	± 7%
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	100	± 7%
Nº 4	4,75	25 – 50	28 – 60	44 – 72	80 – 100	± 5%
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	50 – 90	± 5%
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	20 – 50	± 5%
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	7 – 28	± 3%
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	3 – 10	± 2%
Camadas		Ligação (Binder)	Ligação ou Rolamento	Rolamento	Reperfilagem (*)	
Variação do teor de ligante		3,5 – 5,0	4,0 – 5,5	4,5 – 6,5	4,5 – 7,0	
Espessura máxima cm		6,0	6,0	6,0	3,0	

* Reperfilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural.

Fonte: Especificações Técnicas, Anexo IV do Edital 051/2020, Fl. 11

216. Ainda que o CT 1.889.00/2020 adote m2 como unidade dos serviços de pavimentação em CBUQ, a individualização do teor de ligante utilizado na usinagem da massa asfáltica é indispensável para a execução, fiscalização e acompanhamento do Contrato. Tanto o é que fora utilizado na instrução do requerimento do reequilíbrio econômico-financeiro (e-DOC C4C9908B) prestando-se, também, como parâmetro fulcral para análise e aprovação pelo fiscal e gestor do contrato. No caso concreto, a contratada requereu a recomposição do equilíbrio contratual sob a justificativa de que, a época da licitação, teria formulado o valor do serviço de usinagem do CBUQ utilizando 6% como teor de ligante. A fiscalização, por sua vez, concedeu R\$ 359.516,78 à título de ressarcimento devido a variação do preço dos insumos asfálticos adquiridos pela executora, sendo R\$ 301.042,41 destinado a remunerar a parcela do CAP 50/70. Isto é, apesar do contrato adotar o metro quadrado como unidade de medida, mostra-se identificável a taxa de ligante utilizada no dimensionamento do preço unitário dos serviços de pavimentação, impondo, por conseguinte, que o pagamento dos serviços obedeça às parcelas e quantidades efetivamente executadas.

217. Nessa lógica, o teor de ligante equivale a uma via de mão dupla. Eis que, ao se prestar recompor o valor do contrato a favor do particular, também se destina remunerar a Administração nas hipóteses opostas, quando verificado ganho indevido da contratada. A Figura 32, comprova que a contratada, em 23.12.2020, formulou o preço unitário da tonelada de CBUQ utilizando o consumo de 6% de CAP:

Figura 32: Composição da Usinagem de CBUQ – Data da Licitação

						
COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS						
OBRA:		PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ - SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS (SRP) - 1ºSR				
DATA:		DEZ/2020				
PRAZO DE EXECUÇÃO:		12 MESES			BDI Serviços: 20,70%	
CODEVASF			COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO			
OBRA:		PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ - SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS (SRP) - 1ºSR		DATA:		dez/20
SERVIÇO:	USINAGEM DE CBUQ COM CAP 50/70, PARA CAPA DE ROLAMENTO		Referência:	CPU	UNIDADE:	T
TIPO ITEM	CÓDIGO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
INSUMO	4741	PO DE PEDRA (POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE)	T	0,550000	38,50	21,18
INSUMO	4720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	T	0,3500000	42,00	14,70
INSUMO	4720	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	T	0,1000000	40,30	4,03
INSUMO	41899	CEMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO A GRANEL (CAP) 50/70 (COLETADO CALDA NA ANP ACRESCIDO DE IOM)	T	0,0600000	3.143,00	188,58
INSUMO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS	H	0,0455000	14,76	0,67
INSUMO	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0227000	40,58	0,92
COMPOSIÇÃO	5940	PA CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LIQUIDA 138 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0048000	130,00	0,62
COMPOSIÇÃO	5942	PA CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LIQUIDA 138 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHI	0,0179000	50,00	0,90
COMPOSIÇÃO	93433	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA - CHP DIURNO, AF_03/2016	CHP	0,0178000	500,00	8,80
COMPOSIÇÃO	93434	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA - CHI DIURNO, AF_03/2016	CHI	0,0051000	140,00	0,71
COMPOSIÇÃO	7030	TANQUE DE ASFALTO ESTACIONÁRIO COM SERPENTINA, CAPACIDADE 30.000 L - CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0455000	120,00	5,46
COMPOSIÇÃO	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL, POTENCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHP DIURNO, AF_12/2016	CHP	0,0178000	165,00	2,90
COMPOSIÇÃO	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL, POTENCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHI DIURNO, AF_12/2016	CHI	0,0051000	5,00	0,03
PRODUÇÃO DA EQUIPE			1,0000	CUSTO		249,50
TOTAL						249,50
BDI %						120,70%
TOTAL DO SERVIÇO - R\$						301,15

FORMIGA, 23 DE DEZEMBRO DE 2020.

EFFES SERVICE LTDA-03795936000 144	Assinado de forma digital por WYSS SERVICE LTDA-03795936000144 Data: 2021.08.11 16:08:17 -0300	THOMPSON EULDES RAMOS SILVA-08733218633	Assinado de forma digital por THOMPSON EULDES RAMOS SILVA-08733218633 Data: 2021.08.11 16:08:17 -0300
EFFES SERVICE EIRELI CNPJ: 03.795.936/0001-44		THOMPSON EULDES RAMOS SILVA ENGENHEIRO CIVIL CREA-MG-200.149/D	

218. Por fim, recomendável que a sistemática de apuração dos danos seja unificada no âmbito da Codevasf, visto que, em caso análogo, a 4ª SR/SE, prepara ação de ressarcimento no âmbito do CT 4.132.00/2020, reconhecendo indispensável a individualização do teor de ligante utilizado na massa asfáltica paga, em m³. O caso ora tratado é bem menos controverso, vez o teor de betume ter sido informado pela própria contratada.

219. De todo exposto, conclui-se improcedente a alegação da Fiscalização quanto a impropriedade da glosa na apuração do quantitativo executado à título de ligante. Consenso, porém, acerca da imprescindibilidade de correção nos valores pagos no reequilíbrio econômico-financeiro, mediante *consideração a taxa real de ligante aplicada, bem como o quantitativo de massa asfáltica corrigido*.

220. A terceira temática da manifestação, “3. Transporte da Massa Asfáltica” reproduz as premissas empregadas no capítulo de que trata a massa asfáltica. Por conseguinte, ao apurar o superfaturamento com a similar metodologia, resulta materializar as mesmas inconsistências enumeradas no item 211, excetuando-se o valor do transporte de CBUQ, nesse caso condizente com o efetivamente pago. Sobreposição dos achados e recomendações tratadas nas Auditorias 1190310, 1203958 e 1413739, DMT reparado e duplicidade no cálculo da perda de densidade (6,45%) são exemplos dos defeitos constatados.

221. Assim, respeitada as premissas contidas na NT 09/2024-1ª GRD/UIP, objetivamente tem-se verifica-se as seguintes disparidades:

Tabela 24: Cálculo do Superfaturamento NT 09/2024-1ª GRD/UIP (Transporte Massa Asfáltica)

ELEMENTO		"VALOR MEDIDO"		"VALOR AFERIDO"		SUPERFATURAMENTO	
DESCRIÇÃO	UNIDADE	CODEVASF	AJUSTADO	CODEVASF	AJUSTADO	CODEVASF	AJUSTADO
ÁREA	m ²	52.402,52	52.402,52	52.402,52	52.402,52	111.783,58	59.061,87
ESPESSURA	m	0,0500	0,0500	0,0453	0,0453		
DENSIDADE	t/m ³	2,5548	2,5548	2,3520	2,3520		
PERDA DENSIDADE	%			6,45%			
DMT	Km	107,46	107,46	97,00 ¹	107,46		
CUSTO UNITÁRIO	R\$/t.km)	0,41	0,41	0,34 ¹	0,41		
BDI	%	20,70%	20,70%	26,36 ¹ %	20,70%		
VALOR TOTAL	R\$	359.681,88	355.969,68	247.898,30	296.907,80	111.783,58	59.061,87

Observação: 1 – Fator contemplado no RA 1203958

Fonte: Elaboração própria, com dados da NT 09/2024.

222. Apesar da lógica utilizada na NT 09/2024-1ª GRD/UIP para apurar a dimensão do superfaturamento se mostrar consistente, os diminutos reparos são necessários. O propósito é, caso a metodologia seja utilizada nas ações de ressarcimento, mitigar o risco de contestação do particular, afastar a ocorrência de controvérsias processuais e com essa cautela, ampliar as chances de êxito na reparação dos danos sofridos pela Estatal.

223. No que diz respeito ao item 4 da Nota Técnica, ao se manifestar sobre o desequilíbrio econômico-financeiro, a Codevasf registra que considerará os resultados dos ensaios realizados no escopo do Contrato nº CT 1.1036.00/2023. Ou, noutras palavras, informa que será revisto o valor outrora concedido como recomposição do equilíbrio contratual, levando em conta a taxa de ligante apurada em campo (5,10%) e o efetivo quantitativo de massa. Ato contínuo, assinala que as inconsistências verificadas no Relatório de Avaliação nº 1203958 serão tratados oportunamente.

224. De modo pragmático, por não sendo escopo da presente ação de controle, registra-se que o monitoramento desse tema será desenvolvido na auditoria específica.

225. Quanto ao item 5 da NT 09/2024-1ª GRD/UIP, propõe a Codevasf – baseada nos cálculos e métodos descritos anteriormente – considerar R\$ 366.035,24 como o valor de “glosa”. No ensejo, acresce discordar da alteração do BDI, alegando que a implementação da medida geraria insegurança jurídica perante o mercado, vez tratar-se de ato desvinculado do instrumento convocatório e que, no seu juízo, a alteração exigiria acordo entre as partes. Nessa toada, conclui não se mostrar coerente adotar essa recomendação, qual seja, alterar o BDI. Ao fim, pede reanálise do caso concreto e o deferimento ao proposto, para que possa adotar as providências finais junto à empresa detentora do Contrato nº 1.889.00/2020.

226. De início, há de registrar que a manifestação da Codevasf no tópico 5 traz uma profusão de temas estranhos ao escopo desta auditoria, cujo eixo se desenvolve na *Avaliação das Camadas de Pavimentos Asfálticos*. Questões atinentes à alteração do BDI e da vinculação ao instrumento convocatório devem ser tratados no processo correlato à recomendação contestada, notadamente no âmbito do Relatório de Avaliação nº 1203958.

227. Concernente a proposição da CGU considerar o valor de R\$ 366.035,24 como “Glosa Total”, contrapondo-se ao superfaturamento apurado no Relatório Preliminar, posteriormente modificado pela Nota de Auditoria nº 1601919, em função das ressalvas

enumeras nas análises precedentes, fica comprometido o seu acolhimento irrestrito. Ademais, cabe assinalar que incidem outras espécies de superfaturamento no Contrato nº 1.889.00/2020, como aquelas diagnosticadas no Relatório de Avaliação nº 1203958.

228. Apesar da Equipe de Auditoria não acolher o inteiro teor da proposição da Codevasf, mostram-se coerentes os parâmetros relacionados a espessura (4,53 cm), densidade aparente (2,352 t/m³) e taxa de ligante (5,08%), em razão do número de determinações extraídas em campo, sendo respectivamente 42, 25 e 5. Aliás, cabe salientar que o teor de ligante indicado Codevasf considera número de amostras inferior ao do Laboratório de Pavimentos, na relação de 5 e 29. Ainda assim, para assegurar a compatibilidade dos dados e preservar o operador, acolhe-se o percentual médio do teor de ligante, produto do Contrato nº CT 1.1036.00/2023, ressalvado distinguir ligeiramente do informado, qual seja 5,10%.

229. Com efeito da incorporação dos parâmetros fornecidos pela Codevasf e mantidas as premissas do Laboratório de Pavimentos, notadamente ao individualizar o teor de ligante, o superfaturamento apurado no CT nº 1.889.00/2020 é de R\$ 555.213,60, consoante Tabela 25, ao sintetizar os cálculos detalhados no Anexo III deste Relatório:

Tabela 25: Resumo do Superfaturamento Apurado nas Camadas de Pavimento (Anexo III)

SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO – CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO (DADOS CODEVASF)						
QUANTITATIVO			FINANCEIRO (R\$)			
CBUQ (t)	TRANSPORTE CBUQ (txkm)	CAP 50/70 (t)	CBUQ	TRANSPORTE CBUQ	CAP 50/70	TOTAL
806,21	119.654,83	106,08	122.429,88	59.827,42	318.286,95	500.544,25

Fonte: Elaboração própria, com dados dos ensaios fornecidos pela Codevasf e teor de ligante de 6% (DEF)

230. A Recomendação 02, relativa ao descumprimento dos parâmetros de qualidade, também está abordada na Nota Técnica 09/2024. A 1ª Superintendência Regional informa que será feito planejamento para acompanhamento das condições do pavimento para o prazo restante da garantia legal da obra, concluída a 2 anos. Assinala ainda que, segundo relatório da consultoria contratada, o trecho deve ser objeto de monitoramento periódico em virtude da possibilidade de agravamento de fissuras e/ou de patologias ligadas à drenagem insuficiente.

231. A Fiscalização do CT 1.889.00/2020 reconhece, utilizando seus próprios mecanismos de avaliação, que os indicadores de qualidade do pavimento não alcançam os requisitos exigidos nas Especificações Técnicas e a Norma DNIT 31/2006-ES, comprometendo a sua vida útil. Embora ratifique a ocorrência de patologias e vícios na camada de revestimento asfáltico, a unidade auditada não apresenta o plano de monitoramento como prevê a recomendação sob exame. Por conseguinte, o tema deverá integrar o monitoramento das recomendações, no e-Aud.

232. No que tange a Recomendação 03, embora não se aplique ao CT 1.889.00/2020, inclusive o instrumento sequer fora mencionado em seu teor, a 1ª GRD/UIP decidiu se posicionar em relação ao tema. Aduz entender *que o pavimento em questão não carece da necessidade de refazimento ou reforço, de forma a apenas se aplicar as glosas proporcionais, conforme parâmetros levantados em campo*. Adiante, sob o condão de ratificar os atos outrora praticados e reforçar a metodologia para elidir o dano, defende a aplicação de glosa

proporcional aos parâmetros verificados na consultoria contratada em substituição a eventual refazimento. Justifica a proposição alegando que a “não conformidade” da espessura do revestimento asfáltico não afeta a vida útil do pavimento.

233. Compreendido que a Recomendação 3 não se aplica ao termo de contrato sob exame e que a manifestação espontânea da Unidade Auditada repisa temas analisado nos tópicos precedentes, desnecessário novo posicionamento da Equipe de Auditoria. Registra-se, porém, que a proposta de “glosa proporcional”, está alinhada aos objetivos da Recomendação 01, procedidas as reparações, ajustes na metodologia de cálculo e apropriação das quantidades efetivamente executadas pela Contratada, como impõe o regime de contratação.

II – RESULTADOS DOS ENSAIOS CONSOLIDADOS (TABELAS E GRÁFICOS)

II.1 – CT 4.132.00/2020 (SE)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
LG1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,85	1,752	3,08	6,62	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
LG1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	48,92	19,512	29,21	68,63	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
LG1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	0,69	0,241	0,45	0,93	0,71	0,71		NÃO CONFORME
LG1	Teor de Ligante	TL _C	%	5,04	0,541	4,50	5,59	5,28	5,58	5,88	NÃO CONFORME
LG1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	2,09	0,168	1,92	2,26	2,40	2,40		NÃO SE APLICA
LG1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,44	0,059	2,38	2,50	2,51	2,55	2,59	NÃO SE APLICA
LG1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	87,97	4,222	83,70	92,23	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
LG1	Volume de Vazios	V _v	%	12,03	4,222	7,77	16,30	2,00	3,68	8,00	NÃO CONFORME
LG1	RBV	RBV	%	48,04	12,850	35,06	61,02	75,00	80,62	82,00	NÃO CONFORME

II.2 – CT 4.257.00/2020 (SE)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
SE1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,16	1,186	2,86	5,46	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
SE1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	42,17	13,698	27,10	57,24	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
SE1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	1,12	0,230	0,86	1,38	0,69	0,69		CONFORME
SE1	Teor de Ligante	TL _C	%	6,08	1,287	4,66	7,49	4,70	5,00	5,30	NÃO CONFORME
SE1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	2,2306	0,149	2,06	2,40	2,35	2,3510		NÃO SE APLICA
SE1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,5660	0,027	2,54	2,60	2,39	2,4250	2,46	NÃO SE APLICA
SE1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	88,33	4,387	83,37	93,28	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
SE1	Volume de Vazios	V _v	%	11,67	4,387	6,72	16,63	2,00	3,69	8,00	NÃO CONFORME
SE1	RBV	RBV	%	53,23	13,408	38,07	68,38	75,00	77,33	82,00	NÃO CONFORME
SE2	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	4,20	0,721	3,30	5,10	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
SE2	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	44,47	8,264	34,14	54,80	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
SE2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,97	0,268	0,62	1,32	0,69	0,69		NÃO CONFORME
SE2	Teor de Ligante	DVC	g/cm³	4,88	0,657	4,06	5,70	4,70	5,00	5,30	NÃO CONFORME
SE2	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,1309	0,201	1,87	2,39	2,35	2,3510		NÃO SE APLICA
SE2	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,5614	0,033	2,52	2,60	2,39	2,4250	2,46	NÃO SE APLICA
SE2	Grau de Compactação	RBV	%	86,73	4,364	81,02	92,45	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
SE2	Volume de Vazios	RC	Mpa	13,27	4,364	7,55	18,98	2,00	3,69	8,00	NÃO CONFORME
SE2	RBV	TLC	%	45,20	13,527	27,48	62,92	75,00	77,33	82,00	NÃO CONFORME

II.3 – CT 0.121.00/2020 (AP)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
AP1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,19	0,608	3,51	4,88	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
AP1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	43,10	6,182	36,11	50,08	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
AP1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	0,67	0,150	0,50	0,85	0,69	0,69		NÃO CONFORME
AP1	Teor de Ligante	TL _C	%	5,87	2,766	2,74	8,99	4,96	5,26	5,56	NÃO CONFORME
AP1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	2,1105	0,116	1,97	2,25	2,3577	2,3577		NÃO SE APLICA
AP1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,4702	0,038	2,43	2,51	2,3703	2,4064	2,4425	NÃO SE APLICA
AP1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	86,88	2,927	83,40	90,36	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
AP1	Volume de Vazios	V _v	%	13,12	2,927	9,64	16,60	2,00	3,77	8,00	NÃO CONFORME
AP1	RBV	RBV	%	47,21	9,880	35,46	58,97	75,00	76,56	82,00	NÃO CONFORME
AP2	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	4,37	1,934	2,25	6,50	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
AP2	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	45,78	19,748	24,06	67,50	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
AP2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,59	0,119	0,46	0,73	0,69	0,69		NÃO CONFORME
AP2	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	4,88	0,971	3,81	5,95	4,96	5,26	5,56	NÃO CONFORME
AP2	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,0895	0,108	1,97	2,21	2,361	2,3614		NÃO SE APLICA
AP2	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,4286	0,027	2,40	2,46	2,370	2,4064	2,442	NÃO SE APLICA
AP2	Grau de Compactação	RBV	%	86,88	3,879	82,50	91,27	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
AP2	Volume de Vazios	RC	Mpa	13,11	3,879	8,73	17,49	2,00	3,77	8,00	NÃO CONFORME
AP2	RBV	TLC	%	43,73	12,560	29,54	57,93	75,00	76,56	82,00	NÃO CONFORME

II.4 – CT 8.469.00/2019-VF1, CT 8.470.00/2019-VF2 e CT 8.482.00/2019-LP1 (MA)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 032/2006)
LP1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	2,29	0,816	1,46	3,12	3,80	4,00	4,20	NÃO CONFORME
LP1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	25,83	7,216	18,48	33,17	38,00	40,00	42,00	NÃO CONFORME
LP1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	0,60	0,143	0,45	0,74				NÃO SE APLICA
LP1	Teor de Ligante	TL _C	%	7,51	1,807	5,67	9,35	7,96	8,26	8,56	NÃO CONFORME
LP1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	1,93	0,111	1,81	2,04	2,18	2,25	2,31	NÃO CONFORME
LP1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,53	0,000	2,53	2,53	2,38	2,41	2,45	NÃO CONFORME
LP1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	76,87	2,053	74,78	78,96	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
LP1	Volume de Vazios	V _v	%	23,13	2,053	21,04	25,22	3,00	6,89	8,00	NÃO CONFORME
LP1	RBV	RBV	%	37,07	5,835	30,97	43,16	65,00	73,50	82,00	NÃO CONFORME
VF1	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	2,75	0,942	1,80	3,70	2,85	3,00	3,15	NÃO CONFORME
VF1	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	28,51	9,645	18,77	38,25	28,50	30,00	31,50	NÃO CONFORME
VF1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,54	0,107	0,42	0,65				NÃO SE APLICA
VF1	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	7,63	3,030	4,57	10,69	7,96	8,26	8,56	NÃO CONFORME
VF1	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	1,85	0,090	1,76	1,95	2,18	2,25	2,31	NÃO CONFORME
VF1	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,47	0,017	2,45	2,49	2,38	2,41	2,45	NÃO CONFORME
VF1	Grau de Compactação	RBV	%	75,27	1,268	73,92	76,61	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
VF1	Volume de Vazios	RC	Mpa	24,73	1,268	23,39	26,08	3,00	6,89	8,00	NÃO CONFORME
VF1	RBV	TLC	%	36,56	8,524	27,18	45,94	65,00	73,50	82,00	NÃO CONFORME
VF2	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	2,23	0,946	1,19	3,27	2,85	3,00	3,15	NÃO CONFORME
VF2	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	22,48	9,155	12,41	32,55	28,50	30,00	31,50	NÃO CONFORME
VF2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,50	0,147	0,32	0,68				NÃO SE APLICA
VF2	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	7,21	1,903	5,11	9,30	7,96	8,26	8,56	NÃO CONFORME
VF2	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	1,83	0,102	1,70	1,95	2,18	2,25	2,31	NÃO CONFORME
VF2	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,42	0,027	2,39	2,45	2,38	2,41	2,45	CONFORME
VF2	Grau de Compactação	RBV	%	75,90	1,939	73,59	78,21	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
VF2	Volume de Vazios	RC	Mpa	24,10	1,939	21,79	26,41	3,00	6,89	8,00	NÃO CONFORME
VF2	RBV	TLC	%	35,58	5,927	28,52	42,63	65,00	73,50	82,00	NÃO CONFORME

II.5 – CT 7.315.00/2019-CE1 e CE2 e CT 0.083.00/2019-CE3 e CE4 (CE)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			ANÁLISE DE CONFORMIDADE (PROC-IBR-ROD-112-2019)
SEGMENTO HOMOGENEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{inf}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{sup}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
CE1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	3,98	1,051	2,60	5,35	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
CE1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	40,61	11,785	25,18	56,05	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
CE1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	0,56	0,156	0,34	0,77	0,65	0,65		NÃO CONFORME
CE1	Teor de Ligante	TL _C	%	7,26	1,325	5,53	9,00	8,10	8,40	8,70	NÃO CONFORME
CE1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	1,95	0,096	1,82	2,08	2,15	2,15		NÃO SE APLICA
CE1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,52	0,019	2,49	2,54	2,12	2,15	2,18	NÃO SE APLICA
CE1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	78,74	2,371	75,52	81,97	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
CE1	Volume de Vazios	V _v	%	21,26	2,371	18,03	24,48	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
CE1	RBV	RBV	%	39,48	7,037	29,91	49,05	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
CE2	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	Mpa	3,35	1,301	2,04	4,67	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
CE2	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	%	35,15	12,084	22,95	47,36	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
CE2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	g/cm³	0,66	0,163	0,49	0,82	0,65	0,65		NÃO CONFORME
CE2	Teor de Ligante	TL _C	g/cm³	7,18	1,408	5,76	8,60	8,10	8,40	8,70	NÃO CONFORME
CE2	Densidade Relativa Aparente	DA _C	%	1,94	0,145	1,79	2,08	2,15	2,15		NÃO SE APLICA
CE2	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	%	2,61	0,062	2,54	2,67	2,12	2,15	2,18	NÃO SE APLICA
CE2	Grau de Compactação	G _{C1}	%	75,62	3,347	72,24	79,00	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
CE2	Volume de Vazios	V _v	Mpa	24,38	3,347	21,00	27,76	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
CE2	RBV	RBV	%	35,91	7,368	28,47	43,35	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
CE3	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	Mpa	4,26	0,541	3,42	5,10	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
CE3	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	%	44,56	6,179	34,98	54,14	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
CE3	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	g/cm³	0,60	0,090	0,46	0,74	0,65	0,65		NÃO CONFORME
CE3	Teor de Ligante	TL _C	g/cm³	6,74	0,854	5,41	8,06	6,70	7,00	7,30	NÃO CONFORME
CE3	Densidade Relativa Aparente	DA _C	%	2,00	0,052	1,91	2,08	2,15	2,15		NÃO SE APLICA
CE3	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	%	2,58	0,073	2,47	2,69	2,12	2,15	2,18	NÃO SE APLICA
CE3	Grau de Compactação	G _{C1}	%	77,87	1,510	75,53	80,21	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
CE3	Volume de Vazios	V _v	Mpa	22,13	1,510	19,79	24,47	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
CE3	RBV	RBV	%	38,15	3,601	32,56	43,73	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
CE4	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	Mpa	4,19	0,481	3,53	4,84	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
CE4	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	%	41,30	5,290	34,11	48,50	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
CE4	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	g/cm³	0,44	0,129	0,26	0,62	0,65	0,65		NÃO CONFORME
CE4	Teor de Ligante	TL _C	g/cm³	6,61	1,144	5,05	8,16	6,70	7,00	7,30	NÃO CONFORME
CE4	Densidade Relativa Aparente	DA _C	%	1,99	0,097	1,85	2,12	2,15	2,15		NÃO SE APLICA
CE4	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	%	2,54	0,048	2,47	2,60	2,12	2,15	2,18	NÃO SE APLICA
CE4	Grau de Compactação	G _{C1}	%	79,72	1,981	76,92	82,51	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
CE4	Volume de Vazios	V _v	Mpa	20,28	1,981	17,49	23,08	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
CE4	RBV	RBV	%	39,96	1,740	37,50	42,41	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME

II.6 – CT 0.096.00/2019-TO1, TO2, TO3 e TO4 (TO)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5.55 (31)/2006)
TO1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,14	1,299	2,82	5,46	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
TO1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	42,91	13,559	29,11	56,72	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
TO1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _C	Mpa	0,64	0,122	0,51	0,77	0,65	0,65		NÃO CONFORME
TO1	Teor de Ligante	TL _C	%	5,03	0,476	4,55	5,52	4,46	4,76	5,06	NÃO CONFORME
TO1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm³	2,03	0,089	1,93	2,12	1,98	1,98		NÃO SE APLICA
TO1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm³	2,55	0,046	2,51	2,60	2,41	2,44	2,48	NÃO SE APLICA
TO1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	80,40	2,500	77,70	83,10	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
TO1	Volume de Vazios	V _v	%	19,60	2,500	16,90	22,30	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
TO1	RBV	RBV	%	34,00	3,888	29,80	38,20	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
TO2	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	3,61	0,566	2,98	4,24	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
TO2	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	42,73	21,031	19,39	66,08	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
TO2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,50	0,144	0,34	0,66	0,65	0,65		NÃO CONFORME
TO2	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	4,43	0,715	3,64	5,23	4,46	4,76	5,06	NÃO CONFORME
TO2	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	1,85	0,363	1,44	2,26	2,29	2,29		NÃO SE APLICA
TO2	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,47	0,016	2,45	2,49	2,41	2,44	2,48	NÃO SE APLICA
TO2	Grau de Compactação	RBV	%	78,20	3,421	74,34	82,07	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
TO2	Volume de Vazios	RC	Mpa	21,80	3,421	17,93	25,66	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
TO2	RBV	TLC	%	26,65	6,227	19,61	33,69	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
TO3	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	4,05	0,749	3,22	4,88	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
TO3	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	40,80	7,425	32,55	49,04	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
TO3	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,52	0,091	0,41	0,62	0,65	0,65		NÃO CONFORME
TO3	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	5,04	0,926	4,01	6,06	4,46	4,76	5,06	NÃO CONFORME
TO3	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	1,95	0,106	1,83	2,07	2,29	2,29		NÃO SE APLICA
TO3	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,51	0,024	2,48	2,54	2,40	2,44	2,48	NÃO SE APLICA
TO3	Grau de Compactação	RBV	%	79,65	2,859	76,41	82,88	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
TO3	Volume de Vazios	RC	Mpa	20,35	2,859	17,12	23,59	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
TO3	RBV	TLC	%	32,45	5,812	25,89	39,02	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME
TO4	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	3,47	0,750	2,53	4,40	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
TO4	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	36,87	8,299	26,50	47,25	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
TO4	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,50	0,159	0,28	0,71	0,65	0,65		NÃO CONFORME
TO4	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	4,12	0,543	3,44	4,80	4,46	4,76	5,06	NÃO CONFORME
TO4	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	1,83	0,231	1,52	2,15	2,35	2,35		NÃO SE APLICA
TO4	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,58	0,030	2,54	2,61	2,41	2,44	2,48	NÃO SE APLICA
TO4	Grau de Compactação	RBV	%	70,88	0,000	70,88	70,88	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
TO4	Volume de Vazios	RC	Mpa	29,12		29,12	29,12	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
TO4	RBV	TLC	%	19,83	3,127	15,58	24,09	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME

II.7 – CT 0.141.00/2020-RN1, RN2, RN3 e RN4 (RN)

PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (SEM 7.3.ES.031/2004)
RN1	Espessura das Camadas Campo	E _{c1}	cm	3,87	0,752	3,09	4,65	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
RN1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{lab}	mm	39,39	7,674	31,41	47,38	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
RN1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	R _c	Mpa	0,86	0,216	0,62	1,09	0,80	0,80		NÃO CONFORME
RN1	Teor de Ligante	TL _c	%	5,71	0,801	4,88	6,55	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN1	Densidade Relativa Aparente	DA _c	g/cm³	2,18	0,077	2,09	2,26	2,38	2,38		NÃO SE APLICA
RN1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _c	g/cm³	2,43	0,045	2,38	2,47	2,41	2,45	2,48	NÃO SE APLICA
RN1	Grau de Compactação	G _{c1}	%	90,27	4,156	85,70	94,84	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
RN1	Volume de Vazios	V _v	%	9,73	4,156	5,16	14,30	2,00	3,19	8,00	NÃO CONFORME
RN1	RBV	RBV	%	57,59	11,570	44,87	70,32	75,00	79,93	82,00	NÃO CONFORME
RN2	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	4,06	1,597	2,28	5,83	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
RN2	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	43,07	15,396	25,98	60,16	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
RN2	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,84	0,266	0,54	1,13	0,80	0,80		NÃO CONFORME
RN2	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	5,54	0,701	4,76	6,32	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN2	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,15	0,192	1,94	2,37	2,37	2,37		NÃO SE APLICA
RN2	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,50	0,099	2,39	2,61	2,41	2,45	2,48	NÃO SE APLICA
RN2	Grau de Compactação	RBV	%	89,87	4,701	84,66	95,09	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
RN2	Volume de Vazios	RC	Mpa	10,13	4,701	4,91	15,34	2,00	3,19	8,00	NÃO CONFORME
RN2	RBV	TLC	%	55,76	14,628	39,53	72,00	75,00	79,93	82,00	NÃO CONFORME
RN3	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	3,20	1,327	1,73	4,67	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
RN3	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	33,80	12,603	19,81	47,78	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
RN3	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,74	0,321	0,38	1,11	0,80	0,80		NÃO CONFORME
RN3	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	5,40	1,131	4,15	6,66	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN3	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,14	0,182	1,93	2,34	2,37	2,37		NÃO SE APLICA
RN3	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,38	0,029	2,35	2,42	2,41	2,45	2,48	NÃO SE APLICA
RN3	Grau de Compactação	RBV	%	92,79	3,076	89,32	96,27	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
RN3	Volume de Vazios	RC	Mpa	7,21	3,076	3,73	10,68	2,00	3,19	8,00	NÃO CONFORME
RN3	RBV	TLC	%	62,23	11,866	48,82	75,64	75,00	79,93	82,00	NÃO CONFORME
RN4	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	4,10	1,093	2,67	5,53	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
RN4	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	44,69	12,933	27,75	61,63	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
RN4	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,78	0,307	0,38	1,18	0,79	0,79		NÃO CONFORME
RN4	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	5,48	0,337	5,04	5,92	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN4	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,26	0,033	2,21	2,30	2,37	2,37		NÃO SE APLICA
RN4	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,37	0,060	2,29	2,45	2,41	2,45	2,48	NÃO SE APLICA
RN4	Grau de Compactação	RBV	%	94,72	2,687	91,20	98,24	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
RN4	Volume de Vazios	RC	Mpa	5,28	2,687	1,76	8,80	2,00	3,19	8,00	NÃO CONFORME
RN4	RBV	TLC	%	71,10	12,996	54,07	88,12	75,00	79,93	82,00	NÃO CONFORME
RN5	Espessura das Camadas Campo	RC	Mpa	3,74	0,416	3,10	4,38	3,33	3,50	3,68	NÃO CONFORME
RN5	Espessura das Camadas Laboratório	TLC	%	39,48	6,045	30,11	48,85	33,25	35,00	36,75	NÃO CONFORME
RN5	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σR)	DAC	g/cm³	0,90	0,140	0,69	1,12	0,76	0,76		NÃO CONFORME
RN5	Teor de Ligante	DMC	g/cm³	6,17	0,934	4,72	7,62	5,20	5,50	5,80	NÃO CONFORME
RN5	Densidade Relativa Aparente	GC1	%	2,20	0,051	2,12	2,28	2,37	2,37		NÃO SE APLICA
RN5	Densidade Relativa Máxima Medida	V _v	%	2,46	0,042	2,40	2,53	2,41	2,45	2,48	NÃO SE APLICA
RN5	Grau de Compactação	RBV	%	89,29	3,523	83,83	94,75	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
RN5	Volume de Vazios	RC	Mpa	10,71	3,523	5,25	16,17	2,00	3,19	8,00	NÃO CONFORME
RN5	RBV	TLC	%	56,25	6,684	45,89	66,61	75,00	79,93	82,00	NÃO CONFORME

II.8 – CT 1.889.00/2020-MG1 (MG)

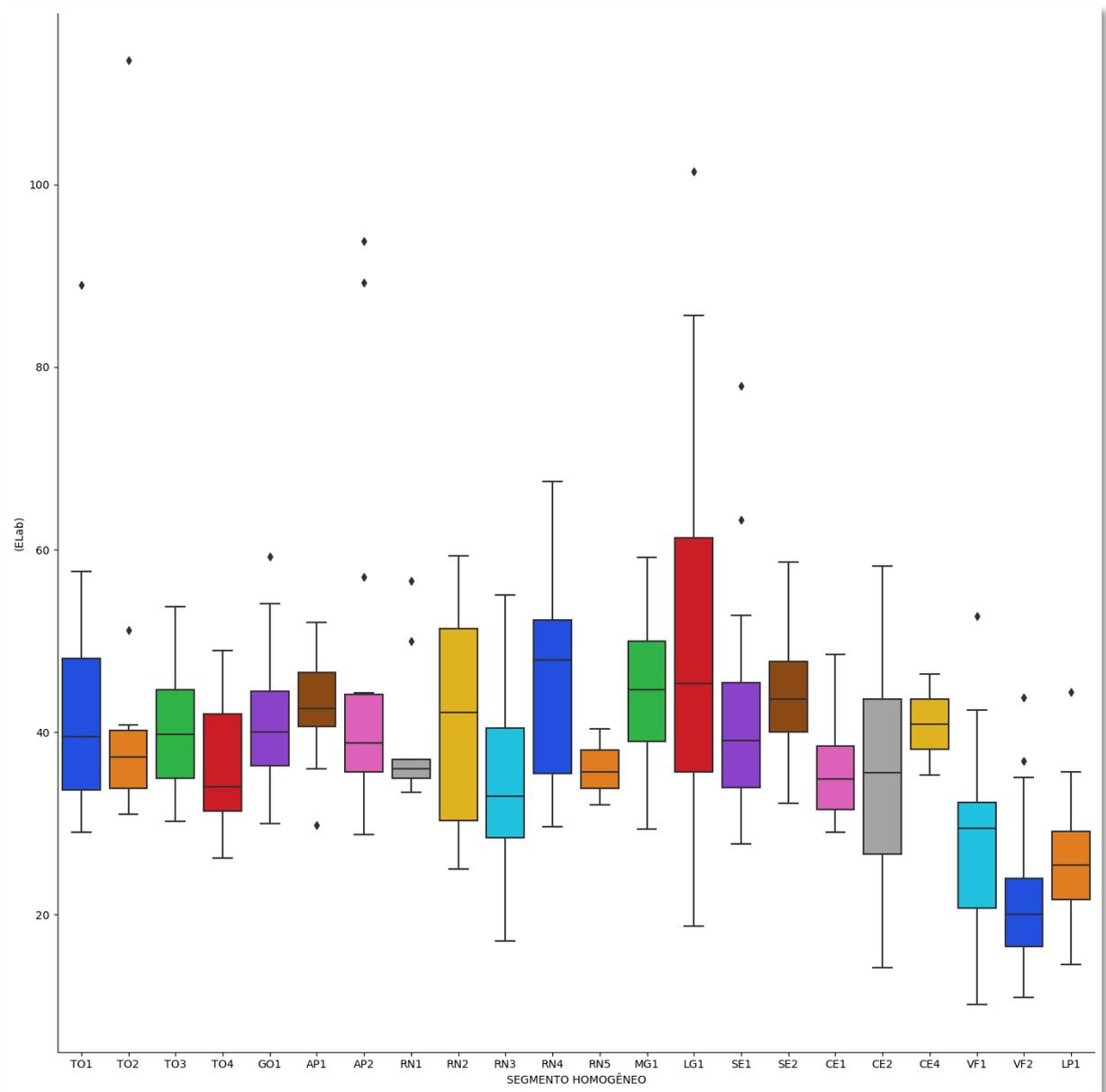
PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
MG1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,30	0,716	3,57	5,02	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
MG1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{Lab}	mm	44,34	7,908	36,35	52,32	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
MG1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σ_R)	R _C	Mpa	0,63	0,155	0,47	0,78	0,65	0,92		NÃO CONFORME
MG1	Teor de Ligante	TL _C	%	5,66	0,610	5,04	6,28	5,70	6,00	6,30	NÃO CONFORME
MG1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm ³	2,08	0,086	2,00	2,17	2,35	2,35	2,35	NÃO CONFORME
MG1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm ³	2,43	0,085	2,34	2,51	2,43	2,46	2,50	NÃO CONFORME
MG1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	87,48	4,053	83,39	91,58	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
MG1	Volume de Vazios	V _v	%	12,52	4,053	8,42	16,61	2,00	5,00	8,00	NÃO CONFORME
MG1	RBV	RBV	%	47,78	12,550	35,11	60,46	75,00	78,50	82,00	NÃO CONFORME

II.9 – CT 0.100.00/2019-GO1 (GO)

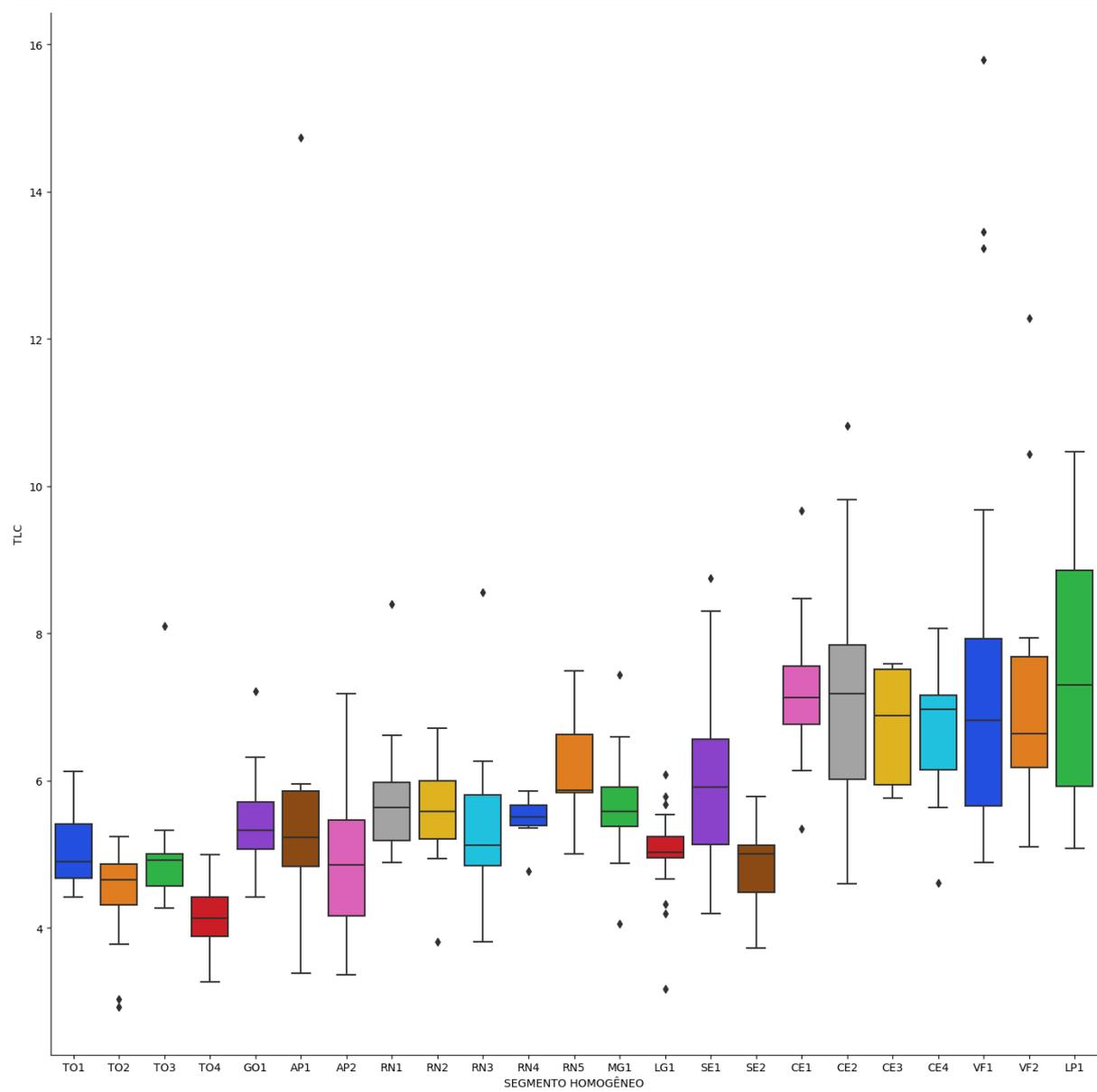
PARÂMETRO AVALIAÇÃO				VALORES OBTIDOS EM CAMPO				PARÂMETRO DE REFERÊNCIA			CONDIÇÃO DE CONFORMIDADE
SEGMENTO HOMOGÊNEO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	\bar{X}	s	\bar{X}_{\min}	\bar{X}_{\max}	LIM _{min}	ESPECIFICAÇÃO PROJETO	LIM _{max}	QUALITATIVA (ITEM 7.5 ES 031/2006)
GO1	Espessura das Camadas Campo	E _{C1}	cm	4,00	0,669	3,33	4,68	4,75	5,00	5,25	NÃO CONFORME
GO1	Espessura das Camadas Laboratório	E _{Lab}	mm	40,71	7,033	33,60	47,81	47,50	50,00	52,50	NÃO CONFORME
GO1	Resistência a Tração por Compressão Diametral (σ_R)	R _C	Mpa	0,81	0,215	0,60	1,03	0,65	1,92		NÃO CONFORME
GO1	Teor de Ligante	TL _C	%	5,41	0,616	4,78	6,03	5,97	6,27	6,57	NÃO CONFORME
GO1	Densidade Relativa Aparente	DA _C	g/cm ³	2,19	0,104	2,08	2,29	2,44	2,44	2,44	NÃO CONFORME
GO1	Densidade Relativa Máxima Medida	DM _C	g/cm ³	2,49	0,073	2,42	2,57	2,50	2,54	2,57	NÃO CONFORME
GO1	Grau de Compactação	G _{C1}	%	88,88	4,971	83,85	93,90	97,00	100,00	101,00	NÃO CONFORME
GO1	Volume de Vazios	V _v	%	11,12	4,971	6,10	16,15	2,00	3,70	8,00	NÃO CONFORME
GO1	RBV	RBV	%	53,45	12,859	40,46	66,44	75,00	77,80	82,00	NÃO CONFORME

II-B – GRÁFICO TIPO BOXPLOT CONSOLIDADOS POR SEGMENTO HOMOGÊNEO

II.1 – ESPESSURA POR SH



II.2 – TEOR DE LIGANTE POR SH



III – MEMÓRIA DE CÁLCULO DO SUPERFATURAMENTO - CAMADA ASFÁLTICA

III.1 – CT 4.132.00/2020 (SE)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)							SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)			
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA REVESTIMENTO	DENSIDADE APARENTE	TEOR LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MASSA ASFÁLTICA	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{ac})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (d _c)	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (L _c)	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MASSA ASFÁLTICA	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MASSA ASFÁLTICA	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MASSA ASFÁLTICA	LIGANTE	TOTAL	
			m ²	mm	t/m ³	%	t	txkm	t	mm	t/m ³	%	t	txkm	t	t	txkm	t	R\$	R\$	R\$	R\$	
4.132.00/2020	LAGARTO	LG1	96.450,76	51,60	2,4782	5,50	11.654,25	693.432,55	678,29	48,92	2,0917	5,04	9.371,96	538.298,47	497,64	2.282,29	155.134,08	180,65	339.235,52	183.058,20	636.109,29	1.158.403,01	
			96.450,76				11.654,25	693.432,55	678,29				9.371,96	538.298,47	497,64	2.282,29	155.134,08	180,65	339.235,52	183.058,20	636.109,29	1.158.403,01	
PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)			3,00%																				
6,45% consideradas na formação do preço do CBUQ																							
										DMT (km)		54,54											
										DMT PONDERADO (55,70 Km e 57,90 km)										SUPERFATURAMENTO			
																				EXECUÇÃO (R\$)		%	
																				5.575.545,71		20,8%	

III.2 – CT 4.257.00/2020 (SE)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)							SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)					
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	TEOR DE LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{ac})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (d _c)	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (L _c)	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	TOTAL			
			m ²	mm	t/m ³	%	t	t	t	mm	t/m ³	%	t	t	t	t	t	t	t	R\$	R\$	R\$	R\$		
4.257.00/2020	CEDRO DE SÃO JOÃO SÃO DOMINGOS SALGADO CRISTINA PÓLIS	SE1	43.658,30	50,00	2,3523	5,00	4.877,92	256,73	256,73	42,17	2,2306	6,08	3.857,00	249,51	249,51	1.020,92	7,22	7,22	103.572,33	1.657,35	23.472,80	128.702,48			
4.257.00/2020	CANINDÉ DO SÃO FRANCISCO FEIRA NOVA	SE2	29.995,94	50,00	2,3523	5,00	3.351,43	176,39	176,39	44,47	2,1309	4,88	2.703,56	138,66	138,66	647,87	37,73	37,73	65.726,41	8.660,92	122.663,25	197.050,58			
			73.654,24				8.229,35	433,12	433,12				6.560,56	388,17	388,17	1.668,79	44,95	44,95	169.298,75	10.318,27	146.136,05	325.753,06			
PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)			3,00%																						
																	Os cálculos consideram glosa de R\$ 551.157,77, em função do teor de ligante. Ou seja, deve ser adicionada aos valores já glosados					SUPERFATURAMENTO			
																						EXECUÇÃO (R\$)		%	
																						3.607.351,24		9,0%	

III.3 – CT 0.121.00/2020 (AP)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO						QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (R\$)				
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA m²	ESPESSURA mm	DENSIDADE APARENTE t/m³	TEOR DE LIGANTE %	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t x Km	LIGANTE t	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO mm	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO t/m³	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO %	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t x Km	LIGANTE t	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t x Km	LIGANTE t	CONCRETO ASFÁLTICO R\$	TRANSPORTE CAP R\$	LIGANTE R\$	TOTAL R\$
00.121.00/2020	MACAPÁ	AP1	53.083,58	49,88	2,3523	5,26	5.901,06		327,63	43,10	2,1105	5,87	4.545,10		283,24	1.355,96		44,39	210.836,36		155.616,45	366.452,81
00.121.00/2020	SANTANA	AP2	39.578,04	37,39	2,3523	5,26	3.297,41		183,07	45,78	2,0895	4,88	3.600,92		184,77	-303,51		-1,69	-47.192,84		-5.934,95	-53.127,79
			92.661,62				9.198,46		510,70				8.146,02		468,00	1.052,44		42,70	163.643,52		149.681,50	313.325,02
			PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)		3,00%								DMT=						SUPERFATURAMENTO			
																			EXECUÇÃO (R\$)		%	
																			10.516.685,46		313.325,02 2,97%	

Fonte: Controle de Contratos-CCD

IV.4 – CT 8.482.00/2019, CT 8.469.00/2019 e CT 8.470.00/2019 (MA)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS						QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (R\$)						
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA m²	ESPESSURA mm	DENSIDADE APARENTE t/m³	TEOR DE LIGANTE %	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t	LIGANTE t	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO mm	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO t/m³	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO %	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t	LIGANTE t	CONCRETO ASFÁLTICO t	TRANSPORTE CAP t	LIGANTE t	CONCRETO ASFÁLTICO R\$	TRANSPORTE CAP R\$	LIGANTE R\$	TOTAL R\$		
8.482.00/2019	LAGO DA PEDRA	LP1	29.278,07	50,00	2,0855	8,25	3.147,39	259,88	259,88	25,83	1,9258	7,51	1.456,00	109,29	109,29	1.691,39	150,59	150,59	162.170,47	47.635,16	557.243,92	767.049,55		
8.469.00/2019	VITORINO FREIRE	VF1	43.224,35	40,00	2,1340	8,260	3.803,74	314,19	314,19	28,51	1,8502	7,63	2.280,00	173,86	173,86	1.523,74	140,33	140,33	146.096,19	44.390,65	519.289,17	709.776,01		
8.470.00/2019	VITORINO FREIRE	VF2	25.238,06	40,00	2,1340	8,250	2.220,95	183,45	183,45	22,48	1,8262	7,21	1.036,00	74,65	74,65	1.184,95	108,80	108,80	113.613,00	34.417,14	402.617,40	550.647,54		
			97.740,48				9.172,08	757,52	757,52				4.772,00	357,80	357,80	4.400,08	399,72	399,72	421.879,66	126.442,95	1.479.150,49	2.027.473,10		
			PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)		3,00%														CONTRATO (CT)					
																			8.482.00/2019		2.194.205,51		767.049,55 34,96%	
																			8.469.00/2019		5.049.999,00		709.776,01 14,05%	
																			8.470.00/2019		2.194.205,51		550.647,54 25,10%	

III.5– CT 7.315.00/2019 e CT 0.083.00/2019 (CE)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)						
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNICO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	TEOR DE LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{med})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (D _{med})	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (T _{med})	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	TOTAL			
			m ²	mm	t/m ³	%	t	t	t	mm	t/m ³	%	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	R\$	R\$	R\$
7.315.00/2019	Tangará/CE	CE1	28.488,51	50,00	2,0855	8,400	2.970,63	249,53	249,53	40,61	1,9473	7,26	2.253,00	163,65	163,65	717,63	85,88	85,88	68.806,36	227.007,89	317.804,91	413.619,16			
7.315.00/2019	Tangará/CE	CE2	29.830,77	50,00	2,0855	8,400	3.110,60	261,29	261,29	35,15	1,9381	7,18	2.032,00	145,85	145,85	1.078,60	115,44	115,44	103.416,16	341.193,53	427.189,53	871.799,22			
0.083.00/2019	Crato/CE	CE3	17.730,00	50,00	2,0855	7,000	1.848,80	129,41	129,41	44,56	1,9956	6,74	1.576,00	106,19	106,19	272,80	23,22	23,22	27.675,56	56.439,59	75.487,50	159.602,65			
0.083.00/2019	Independência/CE	CE4	19.836,00	50,00	2,0855	7,000	2.068,40	144,78	144,78	41,30	1,9872	6,61	1.628,00	107,59	107,59	440,40	37,19	37,19	44.678,58	91.114,35	120.897,99	256.690,92			
			95.885,28				9.998,43	785,01	785,01				7.489,00	523,28	523,28	2.509,43	261,73	261,73	244.576,66	715.755,36	941.379,93	1.901.711,95			
			PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)		3,00%																				
																						CONTRATO (CT)	EXECUÇÃO (R\$)	SUPERFATURAMENTO	%
																						7.315.00/2019	3.851.650,10	1.485.418,38	38,6%
																						0.083.00/2019	2.939.173,17	414.293,57	14,2%

III.6 – CT 0.100.00/2019 (GO)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)						
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNICO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{med})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (D _{med})	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (T _{med})	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	TOTAL			
			m ²	mm	t/m ³	%	t	t	t	mm	t/m ³	%	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	R\$	R\$	R\$
0.100.00/2019	Calazinha/GO	GO1	9.786,02	50,00	2,33	6,27	1.174,32	73,64	73,64	40,71	2,1896	5,41	872,24	47,15	47,15	302,08	26,49	26,49	28.963,43	8.379,58	98.025,71	135.368,72			
			9.786,02				1.174,32	73,64	73,64				872,24	47,15	47,15	302,08	26,49	26,49	28.963,43	8.379,58	98.025,71	135.368,72			
			PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)		3,00%																				
																						SUPERFATURAMENTO			
																						CONTRATO	EXECUÇÃO (R\$)	R\$	%
																						0.100.00/2019	915.456,53	149.400,62	16,32%

III.7 – CT 0.096.00/2019 (TO)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)					
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (Eq.)	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA (CAMEO)	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (Eq.)	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	TOTAL		
			m²	mm	t/m³	%	t	t	t	mm	t/m³	%	t	t	t	t	t	t	R\$	R\$	R\$	R\$		
0.096.00/2019	SANTA MARIA DO TOCANTINS	TO1	8.692,65	50,00	2,0855	4,76	934,45	44,47	44,47	42,91	2,0276	5,03	756,00	38,06	38,06	178,45	6,41	6,41	25.325,62	2.633,42	19.989,01	47.948,05		
	BOM JESUS DO TOCANTINS	TO1	8.581,75	50,00	2,0855	4,76	922,54	43,91	43,91	42,91	2,0276	5,03	746,00	37,55	37,55	176,54	6,36	6,36	25.054,56	2.612,88	19.833,09	47.500,52		
	GUARÁI	TO1	4.227,42	50,00	2,0855	4,76	454,45	21,63	21,63	42,91	2,0276	5,03	367,00	18,47	18,47	87,45	3,16	3,16	12.410,90	1.298,22	9.854,18	23.563,30		
	TABOÇÃO	TO1	9.796,76	50,00	2,0855	4,76	1.053,15	50,12	50,12	42,91	2,0276	5,03	852,00	42,89	42,89	201,15	7,23	7,23	28.547,21	2.970,30	22.546,10	54.063,61		
	RIO DOS BOIS	TO2	9.659,38	50,00	2,0855	4,76	1.038,39	49,42	49,42	42,73	1,8532	4,43	764,00	33,88	33,88	274,39	15,54	15,54	38.941,43	6.384,30	48.460,09	93.785,82		
	MIRANORTE	TO2	9.871,24	50,00	2,0855	4,76	1.061,16	50,51	50,51	42,73	1,8532	4,43	781,00	34,63	34,63	280,16	15,88	15,88	39.760,31	6.523,98	49.520,35	95.804,64		
	MARIANÓPOLIS	TO3	14.608,06	50,00	2,0855	4,76	1.585,76	75,48	75,48	40,80	1,9485	5,04	1.161,00	58,47	58,47	424,76	17,01	17,01	60.281,94	6.988,22	53.044,15	120.314,31		
	PIUM	TO3	12.865,50	50,00	2,0855	4,76	1.383,04	65,83	65,83	40,80	1,9485	5,04	1.022,00	51,47	51,47	361,04	14,36	14,36	51.238,80	5.899,52	44.780,37	101.918,68		
LAGOA DA CONFUSÃO	TO4	12.900,52	50,00	2,0855	4,76	1.386,81	66,01	66,01	36,87	1,8334	4,12	872,00	35,90	35,90	514,81	30,11	30,11	73.061,84	12.370,09	93.895,33	179.327,25			
			91.203,28				9.819,75	467,38	467,38				7.321,00	351,32	351,32	2.498,75	116,06	116,06	354.622,60	47.680,93	361.922,66	744.226,19		
			PERDAS PREVISTAS (IBRAOP)		3,00%		DMI:															SUPERFATURAMENTO		
																				CONTRATO (C1)		EXECUÇÃO (R\$)	%	
																				0.096.00/2019		7.604.950,33	10,05%	

III.8 – CT 1.889.00/2020 (MG)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO						QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)								
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	TEOR DE LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{ca})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (D _{ca})	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (T _{ca})	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	TOTAL				
			m ²	mm	t/m ³	%	t	txKm	t	mm	t/m ³	%	t	txKm	t	t	txKm	t	R\$	R\$	R\$	R\$				
889.00/2020	PIEDADE DOS GERAIS/MG	MG1	52.402,52	50,00	2,4782	6,00	6.103,50	719.363,76	389,58	44,34	2,0835	5,66	4.566,52	520.162,07	274,03	1.536,98	199.201,69	115,56	233.404,03	99.600,85	346.728,15	679.733,03				
			52.402,52				6.103,50	719.363,76	389,58				4.566,52	520.162,07	274,03	1.536,98	199.201,69	115,56	233.404,03	99.600,85	346.728,15	679.733,03				
			TOLERÂNCIA IBRAOP		3,00%					DMT AJUSTADO ¹ (Km)		107,46					SUPERFATURAMENTO									
			CADERNOS TÉCNICOS DE COMPOSIÇÕES PARA ASFALTO:						1 - Ajustado em função de inconsistências de cálculo no 7º BM						EXECUÇÃO (R\$)											
			Para o cálculo do consumo de mistura asfáltica foi adotada uma densidade de 2,40 t/m ³ e considerada uma perda de 6,45%												4.996.874,45				679.733,03				13,60%			

III.8 – CT 1.889.00/2020 (MG) – COM DADOS FORNECIDOS PELA CODEVASF (NT 09/2024)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS - CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO						QUANTIDADES AFERIDAS (DADOS CODEVASF)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)								
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	TEOR DE LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{ca})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (D _{ca})	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (T _{ca})	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	LIGANTE	TOTAL				
			m ²	mm	t/m ³	%	t	txKm	t	mm	t/m ³	%	t	txKm	t	t	txKm	t	R\$	R\$	R\$	R\$				
1.889.00/2020	PIEDADE DOS GERAIS/MG	MG1	52.402,52	50,00	2,4782	6,00	6.103,50	719.363,76	389,58	45,280	2,3520	5,08	5.297,29	599.708,93	283,50	806,21	119.654,83	106,08	122.429,88	59.827,42	318.286,95	500.544,25				
			52.402,52				6.103,50	719.363,76	389,58				5.297,29	599.708,93	283,50	806,21	119.654,83	106,08	122.429,88	59.827,42	318.286,95	500.544,25				
			TOLERÂNCIA IBRAOP		3,00%					DMT AJUSTADO ¹ (Km)		107,46					SUPERFATURAMENTO									
			CADERNOS TÉCNICOS DE COMPOSIÇÕES PARA ASFALTO:						1 - Ajustado em função de inconsistências de cálculo no 7º BM						EXECUÇÃO (R\$)											
			Para o cálculo do consumo de mistura asfáltica foi adotada uma densidade de 2,40 t/m ³ e considerada uma perda de 6,45%												4.996.874,45				500.544,25				10,02%			

III.9 – CT 0.141.00/2020 (RN)

DADOS DO CONTRATO/AUDITORIA			QUANTIDADES EFETIVAMENTE MEDIDAS							QUANTIDADES AFERIDAS (AUDITADAS)						SUPERFATURAMENTO QUANTITATIVO			SUPERFATURAMENTO FINANCEIRO (PI)				
CONTRATO	CIDADE (UF)	SEGMENTO HOMOGÊNEO	ÁREA PAVIMENTADA	ESPESSURA	DENSIDADE APARENTE	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	ESPESSURA AUDITADA EM CAMPO (E _{cm})	DENSIDADE APARENTE MÉDIA AUDITADA CAMPO (E _c)	TEOR DE LIGANTE MÉDIO AUDITADO CAMPO (T _c)	CONCRETO ASFÁLTICO	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	MASSA ASFÁLTICA	TRANSPORTE CAP	LIGANTE	TOTAL	
			m ²	mm	t/m ³	%	t	t _{ckm}	t	mm	t/m ³	%	t	t _{ckm}	t	t	t _{ckm}	t	R\$	R\$	R\$	R\$	
0.141.00/2020	Barcelona Lagoa Nova Parelhas São Tomé	RN1	33.033,82	35,00	2,3544	5,50	2.722,08		149,66	39,39	2,1789	5,71	2.835,00		161,93	-112,92		-12,27					Não houve Superfaturamento
0.141.00/2020	Currais Novos Jaçana Tangará	RN2	33.883,93	35,00	2,3544	5,50	2.792,13		153,51	43,07	2,1544	5,54	3.144,00		174,25	-351,87		-20,74					Não houve Superfaturamento
0.141.00/2020	Campo Redondo Santa Cruz Lojes Pintadas	RN3	23.519,53	35,00	2,3544	5,50	1.938,07		106,56	33,80	2,1370	5,40	1.698,00		91,78	240,07		14,78	48.201,25		51.514,61		Valor não significativo (1,41%)
0.141.00/2020	Riachuelo São Paulo do Potengi	RN4	9.988,55	35,00	2,3544	5,50	823,08		45,25	44,69	2,2562	5,48	1.007,00		55,18	-183,92		-9,93					Não houve Superfaturamento
0.141.00/2020	São Miguel do Gostoso	RN5	6.131,88	35,00	2,3544	5,50	505,28		27,78	39,48	2,2036	6,17	533,00		32,87	-27,72		-5,09					Não houve Superfaturamento
			106.557,71				8.780,64		482,76				9.217,00		516,01	-436,36		-33,25	48.201,25		51.514,61		
			TOLERÂNCIA (IBRAOP 113/2019)		3%																		
																SUPERFATURAMENTO							
																EXECUÇÃO (R\$)	R\$	%					
																7.058.316,19	99.715,84	1,41%					

Fonte: Controle de Contratos-CCD