

Relatório de Levantamento

Pavimentação em paralelepípedo

RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO

TC/012424/2023

Exercício de Referência: 2023

Plano Anual de Controle Externo (PACEX 2022/2023): Área – Urbanismo e Habitação.

Tema - Avaliação das ações governamentais voltadas à pavimentação urbana.

Tipo de processo Levantamento

Relator(a) Abelardo Pio Vilanova e Silva

Procurador(a) José Araújo Pinheiro Junior

Ato originário: Plano Anual de Controle Externo (PACEX) 2022/2023 - Aprova-
do pela Decisão Plenária nº 41/2022, publicada no Diário Ofici-
al do TCE-PI em 28/03/2022.

Objetivos: Conhecer o processo de obtenção das rochas aplicadas em
pavimentação de via urbanas em paralelepípedo no Estado do
Piauí, identificando a litologia, as condições de desmonte e os
custos envolvidos nesse processo.

Unidade Jurisdicionada:

Governo, Órgãos e Entidades do Estado do Piauí e todas as 224 Prefeituras, Órgãos e
Entidades Municipais.

Composição da equipe de fiscalização:

Nome	Matrícula
Allan Felipe da Silva Lima	98817
Jonilson Araújo Luz	98821
Lucas Eulálio Carvalho	98726
Bruno Camargo de Holanda Cavalcanti	97288

Credenciamento Portaria Nº 837/2023 (DOE nº 213/2023)

Período de realização dos trabalhos 09/10/2023 a 24/11/2023

Volume de recursos fiscalizados: R\$ 1.560.000.000,00 (um bilhão e quinhentos e
sessenta milhões de reais)



EM RESUMO

Por que o levantamento foi realizado?

Em virtude do grande volume de recursos aplicados nas obras de pavimentação em paralelepípedo no Estado do Piauí e da relevância do processo de aquisição das rochas para executar esses serviços, realizou-se esse Levantamento cujo objetivo se pautou em conhecer o processo de obtenção dessas rochas, identificando a litologia, as condições de desmonte e os custos envolvidos.

Nesse contexto, a DFINFRA II apresenta este Levantamento com informações que podem colaborar como boas práticas na elaboração de orçamentos públicos para contratação de pavimentação em paralelepípedo, tanto a nível estadual quanto municipal.

O que o TCE encontrou?

A partir das pesquisas nas bases de dados de licitações, nos sistemas de referências e de realização de visitas *in loco*, evidenciou-se que, na grande maioria dos casos, as rochas utilizadas na pavimentação de vias urbanas em paralelepípedo no Estado do Piauí são de origem arenítica, diferindo, portanto, das especificações técnicas do SINAPI e ORSE, que preveem rochas de origem ígnea. Além disso, em virtude da pouca disponibilidade de pedreiras aptas a comercializar o insumo paralelepípedo, constatou-se que aquilo que de fato

acontece na execução desses serviços é uma subcontratação do serviço de desmonte de rocha, em vez da aquisição desse insumo.

Contexto e Benefícios esperados.

Uma obra pública é o resultado de um esforço coordenado. Na sua materialização, faz-se necessário percorrer uma série de etapas que se conectam. Assim, para o sucesso na entrega de um equipamento público, dentro de uma razoável previsão de custo e prazo, é imprescindível que os orçamentistas e gestores públicos elaborem orçamentos de referência que sejam o mais próximo possível da realidade local, maximizando, dessa forma, o uso dos recursos públicos.

Nesse contexto, esse Levantamento nasce da preocupação da Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano do Tribunal de Contas do Estado do Piauí em fazer uma avaliação objetiva das etapas de elaboração dos orçamentos de pavimentação em paralelepípedo.

Dessa forma, espera-se que, com essas informações, todas as esferas da administração estadual e dos municípios piauienses possam realizar orçamentos para pavimentação de vias urbanas em paralelepípedo de forma que melhor retratem a realidade local, com justa remuneração ao envolvidos e, ao mesmo tempo, com zelo pelo orçamento público.



ILUSTRAÇÕES DO RELATÓRIO

Figuras

Figura 1: Etapas do Levantamento.....	10
Figura 2: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras no Paraná.....	16
Figura 3: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras em Alagoas.....	16
Figura 4: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras no Piauí.....	17
Figura 5: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra e uso de explosivos em pedreiras no Piauí.....	17
Figura 6: Distribuição de Cargas em um Pavimento	19
Figura 7: Estrutura do Pavimento Flexível	20
Figura 8: Estrutura do Pavimento Rígido.....	20
Figura 9: Classificação dos tipos de revestimentos	21
Figura 10: Assentamento normal de pavimentação em paralelepípedo.....	22
Figura 11: Assentamento de paralelepípedo em cruzamento.....	22
Figura 12: Coeficiente de Equivalência Estrutural	25
Figura 13: Solicitação de informações à ABNT sobre normas de pavimentação em paralelepípedo.....	26
Figura 14 - Ciclo das rochas.	27
Figura 15 - Bacia do Parnaíba.....	28
Figura 16 - Mapa Geológico do Estado do Piauí.....	28
Figura 17 – Distribuição geográfica das pedreiras licenciadas, no Estado do Piauí.....	32
Figura 18 - Planos de divisibilidades do maciço.....	35
Figura 19 - Plano de divisibilidade do paralelepípedo.....	35
Figura 20: Tabela 02 do Processo TC/013911/2022.....	39
Figura 21: Composição de Pavimentação em Paralelepípedo - SINAPI.....	40
Figura 22: Pavimentação em Paralelepípedo - ORSE.....	41
Figura 23: Composição de Pavimentação em Paralelepípedo – SEINFRA-CE.....	41
Figura 24 – Desmatamento, “destocamento” e limpeza da jazida, a fim de descobrir o solo, com uso de maquinário.....	44
Figura 25 – “Decapeamento” do solo, com uso de maquinário.....	45
Figura 26- Cravação dos “pichotes”, para realizar o tombamento do matacão.	46
Figura 27 - Realização do tombamento do matacão para posterior divisão.	46
Figura 28 - Cravação dos “pichotes” para a formação das “folhas”.....	46



Figura 29 - "Pichotes" cravados, no sentido do plano de divisibilidade.....	46
Figura 30 - Profissional usando o "marrão", a fim de chegar no tamanho padrão do paralelepípedo.....	47
Figura 31 – Ferramentas utilizadas no serviço de desmonte manual de rocha arenítica.	47
Figura 32 - Como devem ser orçadas as obras de pavimentação em paralelepípedo.....	57
Figura 33 - Piso Mínimo do Frete, segundo a ANTT.....	58
Figura 34: Classe Final para Licenciamento Ambiental	70

Gráficos

Gráfico 1: Percentual de execução orçamentária por grupo de despesa (Piauí 2017-2023).....	12
Gráfico 2: Percentual de execução orçamentária por elemento de despesa dentro do grupo investimento (Piauí 2017-2023).....	13
Gráfico 3: Gasto do Estado do Piauí com Obras de Pavimentação em Paralelepípedo (2017-2023).....	14
Gráfico 4: Gasto dos municípios do Piauí com Obras de Pavimentação em Paralelepípedo (2014-2023)	15
Gráfico 5 - Resistência à compressão uniaxial, segundo o grau de alteração da rocha.	30
Gráfico 6 - Valor do paralelepípedo, no tempo (SINAPI e ORSE), em contraste com o valor cotado por entes municipais.....	43
Gráfico 7 - Valor do arrendamento das jazidas, por município.....	51
Gráfico 8 - Histograma de Produtividade, por semana, considerando todas as pedreiras visitadas.....	52
Gráfico 9 - Comparativo do valor da licitação, de acordo com cada uma das formas de realizar o orçamento de referência.....	64

Quadros

Quadro 1 - Composição de serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica (Desonerado).....	53
Quadro 2 - Composição de serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica (Onerado).....	53

Tabelas

Tabela 1: Total de despesa executada por grupo pelo Estado do Piauí (2017-2023).....	11
--	----



Tabela 2: Total de despesa executada por elemento dentro do grupo investimento pelo Estado do Piauí (2017-2023)	13
Tabela 3 - Classificação do Grau de Alteração.	30
Tabela 4 - Jazidas de extração de paralelepípedo as quais têm registros junto à ANM, no Estado do Piauí.	32
Tabela 5 - Custo horário da mão de obra, sem encargos.....	48
Tabela 6 - Alíquotas dos Encargos Sociais, de acordo com o regime adotado.	48
Tabela 7 - Kit de Ferramentas - Família de pedreiro adaptada.	49
Tabela 8 - Encargos complementares do profissional responsável pela extração do paralelepípedo.....	50
Tabela 9 - Produtividade semanal, por profissional, em diversas regiões do Estado do Piauí (informação declarativa).....	51
Tabela 10 - Notas Fiscais de aquisição de paralelepípedo, entre os anos de 2021 a 2023.	54
Tabela 11 - Notas Fiscais de aquisição de paralelepípedo, entre os anos de 2021 a 2023 (com dados tratados).....	55
Tabela 12 - Média ponderada do valor do milheiro do paralelepípedo, por ano.....	55
Tabela 13 – Custo do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com preço estimado do milheiro de paralelepípedo pelo SINAPI (03/2023).	59
Tabela 14 - Custo do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com preço estimado do milheiro de paralelepípedo pelo ORSE (03/2023).	59
Tabela 15 - Custo do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com preço estimado do milheiro de paralelepípedo pela composição do serviço de desmonte e considerando frete de 50 km.....	60
Tabela 16 - Orçamento de Analítico com parâmetro o SINAPI, com data-base de 03/2023, para o paralelepípedo.....	61
Tabela 17 - Orçamento de Analítico com parâmetro o ORSE, com data-base de 03/2023, para o paralelepípedo.....	62
Tabela 18 - Orçamento de Analítico com parâmetro a composição de serviço de desmonte.....	63
Tabela 19 - Comparativo do valor da licitação, de acordo com cada uma das formas de realizar o orçamento de referência.....	64



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. Objetivo e Escopo do Levantamento.....	9
1.2. Metodologia.....	10
2. VISÃO GERAL DO OBJETO	11
3. LEVANTAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO EM PARALELPÍPEDO NO ESTADO DO PIAUÍ	
18	
3.1. Conceitos iniciais sobre pavimentação.....	18
3.1.1. O que é um pavimento?.....	18
3.1.2. Quais as principais soluções em pavimentação de vias urbanas?.....	21
3.1.3. Por que a pavimentação em paralelepípedo é tão utilizada?.....	23
3.1.4. Existe literatura técnica especificando o dimensionamento de pavimentos em paralelepípedo ou especificando a execução do serviço em paralelepípedo? ..	24
3.2. Formas de aquisição do insumo paralelepípedo	26
3.2.1. Qual o tipo de rocha comumente utilizadas nas obras de pavimentação de vias urbanas em paralelepípedos nos municípios do Piauí?	26
3.2.2. Em termos de resistência mecânica, quais são os tipos de rochas mais apropriados para pavimentação em paralelepípedo?.....	29
3.2.3. Como se comporta a resistência da rocha segundo seu grau de alteração?	30
3.2.4. No Estado do Piauí, existem pedreiras licenciadas para a comercialização de paralelepípedos graníticos ou basálticos, conforme descrito no SINAPI e ORSE?	31
3.2.5. Em termos práticos, é possível diferenciar a aquisição do insumo do serviço de desmonte de rocha?	33
3.2.6. Quais as propriedades influenciam no desmonte de rocha?.....	34
3.3. Orçamento.....	36
3.3.1. O que são e qual a finalidade dos sistemas de referência de preços? É correto reproduzir automaticamente o preço dos sistemas de referência no orçamento paradigma?.....	36



3.3.2.	Quais os sistemas de referência apresentam composição para o serviço de paralelepípedo?	40
3.3.3.	Como o SINAPI, ORSE e SEINFRA quantificam o milheiro de paralelepípedo em termos de metodologia? Quando a sistemática foi implantada? 42	
3.3.4.	Qual o custo de aquisição do milheiro de paralelepípedo?	43
3.3.5.	Qual o custo do serviço de desmonte manual de rocha arenítica para um milheiro de paralelepípedo?	44
3.3.5.1.	Mão de obra:	48
3.3.5.2.	Indenização da jazida:	50
3.3.6.	Qual o preço praticado, no Banco de Dados do Sistema de Notas Fiscais Eletrônicas do TCE/PI, para a aquisição do paralelepípedo?	54
3.3.7.	Qual o impacto financeiro, nas obras de pavimentação em paralelepípedo, caso fossem orçadas considerando que há uma subcontratação do serviço de desmonte de rocha?	55
3.3.8.	Quais são as precauções que o fiscal do contrato e da obra deve tomar em obra de pavimentação em paralelepípedo?	65
3.3.9.	Quais são as implicações trazidas pela Lei Nº 14.133/21 para obras e serviços de engenharia?	66
3.3.10.	Há implicações tributárias, se no orçamento de referência utilize-se a composição de desmonte manual de rocha em vez de aquisição do insumo?	67
3.4.	Implicações Ambientais e Trabalhistas	68
3.4.1.	O serviço de desmonte de rocha precisa de licenciamento ambiental? Quem é o responsável por emitir o licenciamento para o desmonte de rocha?	68
3.4.2.	Quais as implicações legais para as construtoras ao optarem por obter o paralelepípedo como serviço da obra (desmonte) em termos de cumprimento da legislação trabalhista?	71
4.	CONCLUSÃO	73
5.	PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO	Erro! Indicador não definido.



1. INTRODUÇÃO

1. A Divisão de Fiscalização de Infraestrutura e Conformidade (DFINFRA II), alocada na Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano, regulamentada pela Resolução TCE-PI nº 31/2023 (Regulamento da Secretaria do Tribunal de Contas do Estado do Piauí), possui as seguintes competências:

Art. 57. I - realizar fiscalizações de obras públicas, incluindo a elaboração de relatórios de auditorias, inspeções, ou mesmo outras modalidades processuais; II - consolidar demandas de fiscalização de obras de forma a integrar rotas de inspeções; III - realizar inspeções e auditorias de obras rodoviárias e de mobilidade urbana, incluindo a elaboração de relatórios; IV - implantar, gerir e operacionalizar tecnologias, ferramentas e ensaios laboratoriais a fim de proceder a análises específicas de controle tecnológico quanto à qualidade e quantidade de materiais e serviços aplicados nas obras contratadas pelos jurisdicionados. V – manter em condições funcionais e operacionais o Laboratório de Controle Tecnológico de Materiais e Serviços Aplicados em Obras Públicas, visando auxiliar nos procedimentos de fiscalização da Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

2. Dessa forma, em sintonia com suas atribuições específicas e diante da relevância material das contratações de obras de pavimentação de vias urbanas, tornou-se necessário direcionar esforços para compreender essa política de infraestrutura. Assim, em um primeiro momento, conhecer as formas de obtenção das rochas usadas em pavimentação em paralelepípedo no Estado do Piauí, a litologia desses materiais, o seu processo de desmonte e os custos envolvidos na sua obtenção.

3. Para tanto, lançou-se mão da ação de controle do tipo Levantamento. Esse é um dos instrumentos de fiscalização de que dispõe o Tribunal de Contas do Estado do Piauí (TCE-PI) para exercer sua atividade finalística de controle externo da Administração Pública.

Art. 177 [Regimento Interno do TCE-PI] – São Instrumentos de fiscalização: I – a auditoria; II – a inspeção; III – o levantamento; IV – o acompanhamento; V – o monitoramento. [g.n.]

4. De acordo com o art. 2º da Resolução nº 10/2020 do TCE-PI, a fiscalização através de levantamento pode ter por finalidade:



I – conhecer a organização e o funcionamento dos órgãos e das entidades da administração direta, indireta e fundacional do Estado e dos Municípios, incluindo fundos e demais instituições que lhe sejam jurisdicionadas, assim como dos sistemas, dos programas e das ações governamentais sob os aspectos contábil, financeiro, orçamento, operacional e patrimonial; II – definir o objeto de futura fiscalização; III – indicar os meios e os instrumentos a serem aplicados em futura fiscalização; IV – avaliar a viabilidade da realização de fiscalizações de outra natureza.

5. Em razão de o processo de levantamento não acarretar determinações e responsabilização de gestores, os seus resultados são levados a conhecimento do público com fins informativos e pedagógicos, sem prejuízo da instauração de fiscalizações autônomas ou da repercussão nos processos de contas com base nos dados apurados.

6. Nesse contexto, foi autuado o presente processo de fiscalização, alcançando as unidades jurisdicionadas: Governo, órgãos e entidades do Estado do Piauí, bem como todas as 224 Prefeituras, órgãos e entidades Municipais.

1.1. Objetivo e Escopo do Levantamento

7. O objetivo inicial deste levantamento consistiu em conhecer a realidade do Estado do Piauí e dos Municípios piauienses em relação às formas de aquisição do insumo paralelepípedo, amplamente utilizado como solução de pavimentação em vias urbanas, com foco no tipo de material explorado, na forma de desmonte e nos custos envolvidos nesse processo.

8. Nesse sentido, o presente trabalho buscou (i) levantar informações sobre todo o processo que envolve a contratação de serviços públicos de pavimentação em paralelepípedo, (ii) nas premissas que os orçamentistas se baseiam para elaborar orçamentos para esse tipo de intervenção urbana e (iii) nos impactos que essas premissas podem gerar para o erário público.

9. Para definição do escopo, foram realizados estudos iniciais sobre o tema, reuniões com a equipe de auditoria, pesquisas em notícias veiculadas na internet, consultas preliminares em sites e publicações oficiais, relatórios sobre dados abertos em sites especializados, informações disponíveis na base de dados dos sistemas internos do TCE/PI, por meio do SIAFE e do SAGRES, bem como pesquisas de campo realizadas em pedreiras nas diferentes regiões do Estado.

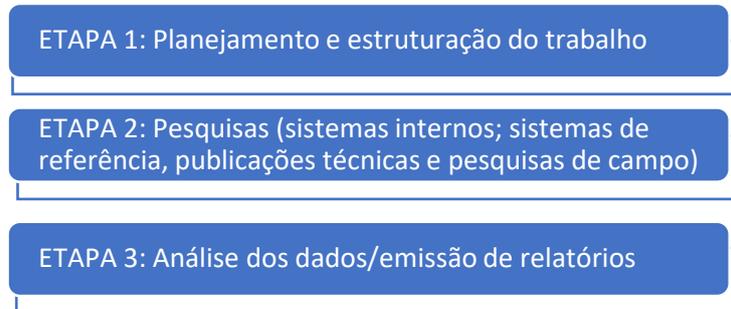
10. O levantamento abrangeu o Governo, órgãos e entidades do Estado do Piauí, bem como todas as 224 Prefeituras, órgãos e entidades Municipais.



1.2. Metodologia

11. O presente trabalho se dividiu em 3 (três) etapas:

Figura 1: Etapas do Levantamento



Fonte: TCE-PI

12. Inicialmente, no intuito de coletar e sistematizar informações, foram realizadas pesquisas exploratórias e estudos preliminares acerca do tema. Após, realizou-se o planejamento do trabalho de levantamento, com elaboração do Plano de Levantamento, contendo questões a serem respondidas no âmbito da fiscalização, e a Matriz de Planejamento.

13. Na sequência, foram aprofundadas as pesquisas realizadas preliminarmente: (i) Sistemas internos do TCE-PI (Licitações Web, SIAFE, SAGRES); (ii) Sistemas de Referência de Custos (SINAPI, SICRO, ORSE e SEINFRA-CE); (iii) Sites especializados como ABNT; (iv) Pesquisas na legislação tributária, trabalhista e ambiental e; (v) pesquisa de campo com visitas a locais de exploração de pedras para pavimentação em paralelepípedo.

14. Por fim, após levantamento de todas as informações necessárias, passou-se ao tratamento dos dados e emissão de relatório.

15. Dessa forma, o presente relatório é composto por 05 (cinco) capítulos, sendo o primeiro dedicado à introdução, objetivo, escopo e metodologia. No segundo, apresenta-se uma visão geral sobre a temática proposta. No terceiro capítulo abordaram-se os dados referentes ao processo de contratação de serviços públicos de pavimentação em paralelepípedo, em que premissas os orçamentistas baseiam-se para elaborar orçamentos para esse tipo de intervenção urbana e os impactos que essas premissas podem gerar para o erário público. O quarto capítulo expõe as conclusões do presente levantamento, enquanto o quinto desenvolve a proposta de encaminhamento.



2. VISÃO GERAL DO OBJETO

16. O investimento público é uma importante ferramenta que funciona como impulsionador do desempenho econômico. É através dele que se estimula a iniciativa privada, assim como o crescimento da produtividade do setor público.

17. Dentre as diversas formas de investimentos públicos, destacam-se os investimentos em infraestrutura rodoviárias, portuárias, produção de energia, transporte e sua distribuição, saúde, educação, esporte, pesquisa e desenvolvimento, dentre outros.

18. Para a realização desses investimentos públicos por parte do poder executivo estadual, utiliza-se o orçamento público como ferramenta de viabilização. Nos últimos anos, a execução da despesa pública do Estado do Piauí, comportou-se da seguinte forma:

Tabela 1: Total de despesa executada por grupo pelo Estado do Piauí (2017-2023)

GrupoDespesa	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Amortização da Dívida	297.974.345,63	266.858.530,80	591.015.057,54	451.194.217,20	563.439.878,99	374.751.175,91	688.132.634,96	3.233.365.841,03
Inversões Financeiras	198.827.769,02	9.934.940,77	96.252.939,41	51.807.932,37	141.529.876,56	147.189.719,11	225.359.996,49	870.903.173,73
Investimentos	615.452.052,42	702.572.341,27	507.132.435,72	703.430.616,34	1.022.433.777,39	2.229.725.944,02	1.245.986.337,65	7.026.733.504,81
Juros e Encargos da Dívida	159.321.798,93	141.791.532,18	383.221.029,59	163.831.038,27	215.703.440,18	318.765.232,18	446.793.342,22	1.829.427.413,55
Outras Despesas Correntes	2.434.352.410,23	2.717.104.661,11	2.764.287.568,46	3.244.193.416,48	3.825.851.290,03	4.929.751.898,23	4.003.263.033,59	23.918.804.278,13
Pessoal e Encargos Sociais	5.561.948.099,96	5.540.721.159,19	6.809.638.017,02	6.442.269.461,81	7.127.385.624,80	8.237.950.174,03	6.955.403.580,11	46.675.316.116,92
Total	9.267.876.476,19	9.378.983.165,32	11.151.547.047,74	11.056.726.682,47	12.896.343.887,95	16.238.134.143,48	13.564.938.925,02	83.554.550.328,17

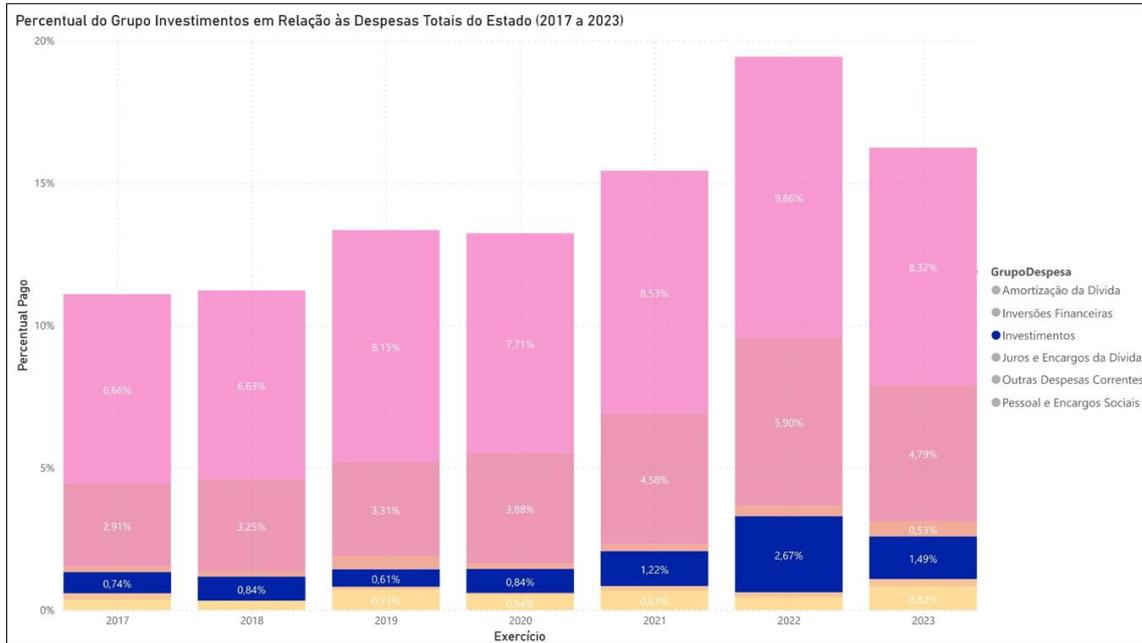
Fonte: SIAFE - TCE-PI

19. Como se pode notar na Tabela 1, entre os anos de 2017 e 2023 foram gastos mais de R\$ 83 bilhões de reais, dos quais pouco mais de R\$ 7 bilhões foram para o grupo de despesa "investimentos".

20. O montante destinado a esse grupo, frente ao orçamento total do estado, fica mais claro no Gráfico 1 abaixo:



Gráfico 1: Percentual de execução orçamentária por grupo de despesa (Piauí 2017-2023)



Fonte: SIAFE TCE-PI

21. Do gráfico 1, pode-se notar que o percentual para o grupo “investimento”, em azul, em relação ao orçamento geral do Estado, considerando os anos de 2017 a 2023, representa entre 0,61% no ano de 2019, menor percentual, a 2,67% no ano de 2022, maior percentual.

22. Analisada, agora, apenas o grupo de despesa investimento, observa-se que o elemento de despesa com maior representatividade no grupo de investimentos é de Obras e Instalações para o Estado do Piauí, conforme se observa nos montantes executados entre 2017 e 2023:



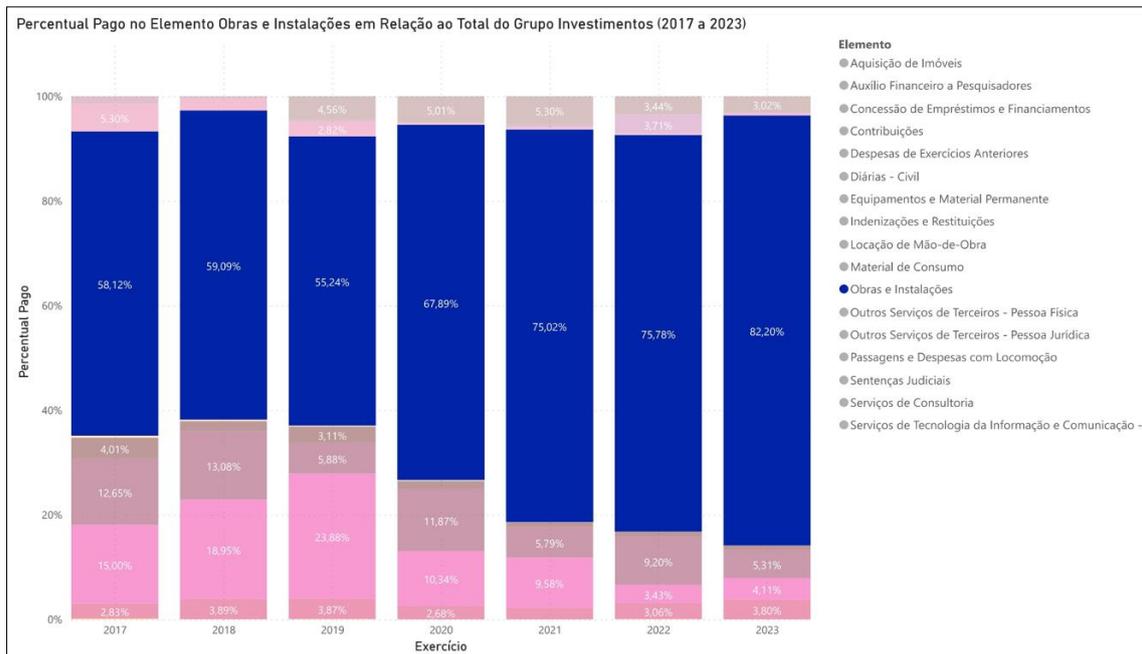
Tabela 2: Total de despesa executada por elemento dentro do grupo investimento pelo Estado do Piauí (2017-2023)

Elemento	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Aquisição de Imóveis	763.914,86	12.009,91	96.796,19	65.849,10		1.000.000,00		1.938.570,06
Auxílio Financeiro a Pesquisadores	30.642,00	112.500,00	436.218,44		105.770,00	633.347,38	20.055,00	1.338.532,82
Concessão de Empréstimos e Financiamentos	454.034,68	96.301,45						550.336,13
Contribuições	17.405.452,54	27.320.643,71	19.631.478,91	18.871.033,80	22.841.835,41	68.246.484,18	47.367.006,35	221.683.934,90
Despesas de Exercícios Anteriores	92.303.433,13	133.162.408,97	121.094.732,53	72.767.066,91	97.939.089,88	76.377.623,19	51.190.661,19	644.835.015,80
Diárias - Civil	240.762,00	142.552,50	100.533,75	31.687,50	119.103,75	146.915,00	305.960,00	1.087.514,50
Equipamentos e Material Permanente	77.866.065,03	91.911.824,29	29.821.077,07	83.475.304,79	59.159.295,77	205.031.850,65	66.181.486,75	613.446.904,35
Indenizações e Restituições	24.698.416,20	13.414.319,68	15.771.213,00	10.823.994,71	9.286.610,34	22.751.843,23	11.091.253,31	107.837.650,47
Locação de Mão-de-Obra	2.431.220,93	2.121.714,87	1.116.394,89	1.481.292,80	1.018.606,52	48.241,26		8.217.471,27
Material de Consumo	144.072,30	101.297,90	19.956,66			393.276,18	135.649,56	794.252,60
Obras e Instalações	357.703.739,85	415.128.057,85	280.145.741,73	477.546.253,60	767.063.799,31	1.689.616.885,94	1.024.174.275,04	5.011.378.753,32
Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	192.022,50	183.742,50	155.555,66	195.840,00	457.522,50	500.450,00	345.680,00	2.030.813,16
Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	32.641.816,11	16.453.596,64	14.290.610,85	2.068.438,34	3.643.666,23	3.917.548,92	5.124.609,39	78.140.286,48
Passagens e Despesas com Locomoção			100.023,88	49.851,91	47.090,74	234.860,04	211.314,74	643.141,31
Sentenças Judiciais		0,00			1.023.932,19	82.687.206,09		83.711.138,28
Serviços de Consultoria	8.576.460,29	2.411.371,00	1.223.801,33	803.874,97	5.553.478,86	1.335.725,72	2.229.778,45	22.134.490,62
Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação - Pessoa Jurídica			23.128.300,83	35.250.127,91	54.173.975,89	76.803.686,24	37.608.607,87	226.964.698,74
Total	615.452.052,42	702.572.341,27	507.132.435,72	703.430.616,34	1.022.433.777,39	2.229.725.944,02	1.245.986.337,65	7.026.733.504,81

Fonte: SIAFE TCE-PI

23. Para melhorar a visualização dessa informação, traz-se o gráfico 2, que mostra os dados da tabela 2 em forma percentual:

Gráfico 2: Percentual de execução orçamentária por elemento de despesa dentro do grupo investimento (Piauí 2017-2023)



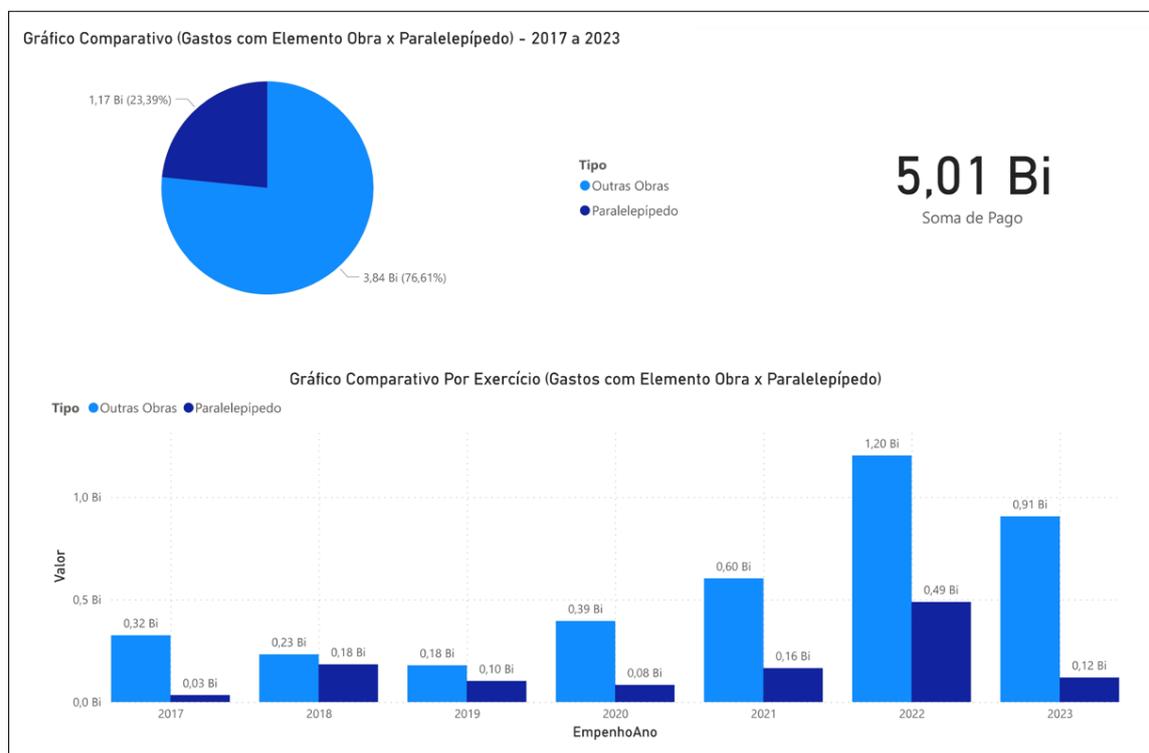
Fonte: SIAFE TCE-PI



24. Do gráfico 2 acima, nota-se, também em azul, que o elemento “obras e Instalações”, é bastante significativo. Tomando como exemplo, no ano de 2022, tal grupo chegou a representar 75,78% de toda execução orçamentária estadual do grupo investimentos naquele ano em 2023 esse percentual está em 82,20%.

25. Aplicando-se mais um filtro a essa pesquisa, buscou-se informações referentes às obras de pavimentação de vias públicas em paralelepípedo. Dessa busca, produziu-se a gráfico 3 abaixo:

Gráfico 3: Gasto do Estado do Piauí com Obras de Pavimentação em Paralelepípedo (2017-2023)



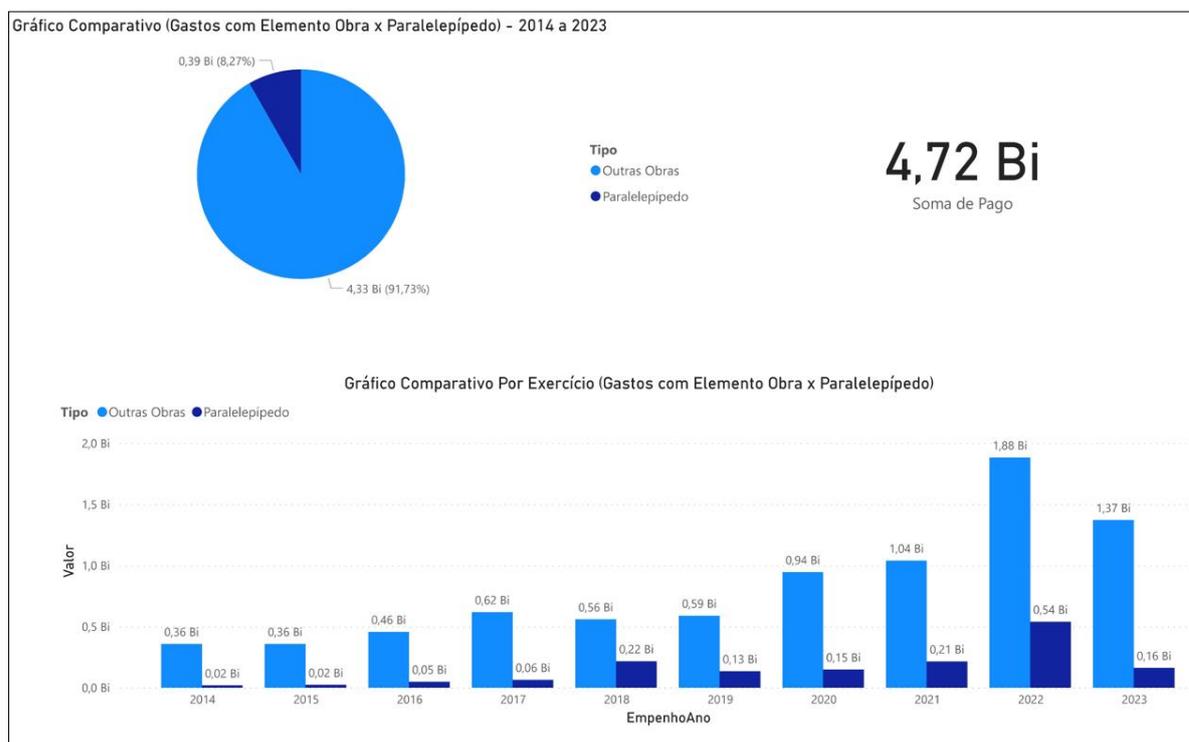
Fonte: SIAFE TCE-PI

26. Da análise do gráfico 3, pode-se extrair que entre os anos de 2017 e 2023, o Estado do Piauí gastou R\$ 1,17 bilhão com obras de pavimentação em paralelepípedo. Comparando esse valor com o total gasto com o elemento obras e instalações no Estado, R\$ 5,01 bilhões, nota-se que esse tipo de serviço representou 23,19% de todo o investimento estadual com esse tipo de despesa no período. Destaca-se, ainda, o ano de 2022, no qual foi gasto quase meio bilhão de reais com pavimentação em paralelepípedo.



27. Quanto aos 224 municípios piauienses, foi realizada a mesma sequência de pesquisa, mas agora na base SAGRES, também do TCE-PI. Os resultados são expostos a seguir:

Gráfico 4: Gasto dos municípios do Piauí com Obras de Pavimentação em Paralelepípedo (2014-2023)



Fonte: SAGRES TCE-PI

28. Do gráfico 4, nota-se, em um primeiro momento, que foram localizados dados a partir de 2014, diferindo da pesquisa estadual que só regrediu até 2017. Dando sequência análise, observa-se que os municípios do Piauí gastaram aproximadamente R\$ 400 milhões com pavimentação em paralelepípedo no período pesquisado, o que representa pouco mais de 8% do total gasto com o elemento obra, que foi de R\$ 4,72 bilhões. Apesar de o montante ser menor que o valor gasto pelo erário estadual, ainda é um valor significativo considerando o porte médio das cidades piauienses.

29. Além da importância econômica, a questão social também tem se mostrado relevante, principalmente com relação às condições de trabalho para extração do insumo paralelepípedo. Nesse sentido, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por meio do Grupo Especial de Fiscalização Móvel (GEFM), tem realizado diversas operações em locais de extração de pedras, nas quais foram identificados trabalhadores em situação análoga à escravidão.



30. Entre os principais problemas encontrados nessas operações, destacam-se:

- Falta de vínculo trabalhista, sem garantias como salário-mínimo e previdência social;
- Ausência de uso de EPI's;
- Ausência de alojamento com condições mínimas de higiene e segurança;
- Não fornecimento de água potável;
- Preparo de refeições sem condições sanitárias mínimas;
- Uso de explosivos feitos de forma manual, sem treinamento adequado e sem atender a norma de segurança.

31. Esse tipo de situação foi encontrada em diversas regiões do país, como nos Estados do Paraná, Alagoas e Piauí, como mostram os recortes de matérias jornalísticas expostos nas figuras abaixo:

Figura 2: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras no Paraná



Fonte: G1 PR

Figura 3: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras em Alagoas



Fonte: G1 AL



Figura 4: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra em pedreiras no Piauí



Fonte: Correio Braziliense

Figura 5: Matéria jornalística sobre exploração de mão de obra e uso de explosivos em pedreiras no Piauí



Fonte: G1 PI

32. Como se pode notar, o desmonte de rocha para obtenção do paralelepípedo tem sido relacionado a condições extremas de trabalho, inclusive com trabalhadores em situações análoga à escravidão. Além disso, para facilitar o desmonte, em alguns casos são utilizados explosivos, mas sem o devido treinamento, caracterizando, dessa forma, risco de vida para os trabalhadores, como exposto na figura 5.

33. Com base nas informações expostas, que comprovam a elevada materialidade do tema proposto, tanto econômica como socialmente, pode-se notar a importância de conhecer todas as nuances da contratação dos serviços de pavimentação em paralelepípedo no Estado do Piauí, em especial as condições de aquisição do seu insu-



mo mais relevante, para, a partir dessas informações, delimitar temas para futuras fiscalizações, além de disciplinar em que termos podem ocorrer esses serviços.

3. LEVANTAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO EM PARALELPÍPEDO NO ESTADO DO PIAUÍ

34. Com o objetivo de facilitar a compreensão, os resultados obtidos no levantamento serão apresentados em quatro tópicos e o corpo do texto em formato de perguntas e respostas, conforme matriz de planejamento:

3.1. Conceitos iniciais sobre pavimentação

3.1.1. O que é um pavimento?

35. Segundo SANTANA (1993), "Pavimento é uma estrutura construída sobre superfície obtida por serviços de terraplanagem com a função principal de fornecer ao usuário segurança e conforto, os quais devem ser conseguidos sob o ponto de vista da engenharia, ou seja, com a máxima qualidade e o mínimo custo".

36. Já para BALBO (2007), o pavimento é uma estrutura não perene, composta por camadas sobrepostas de diferentes materiais compactados, adequada para atender estrutural e operacionalmente ao tráfego, de maneira durável e ao custo mínimo possível, considerando diferentes horizontes para serviços de manutenção preventiva, corretiva e de reabilitação obrigatórios.

37. Ainda nesse sentido, segundo o DNIT, pavimento de uma rodovia é a superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semiespaço considerado teoricamente como infinito - a infraestrutura ou terreno de fundação, a qual é designada de subleito (IPR 2006).

38. Por fim, segundo a NBR 7207/82, o pavimento é uma estrutura construída após a terraplanagem e destinada economicamente e simultaneamente em seu conjunto a:

- Resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego;
- Melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança;
- Resistir aos esforços horizontais que nele atuam tornando mais durável a superfície de rolamento

39. Do exposto, nota-se que, mesmo consultando diferentes fontes, a essência da definição do que é um pavimento permanece a mesma, ou seja, é uma estrutura



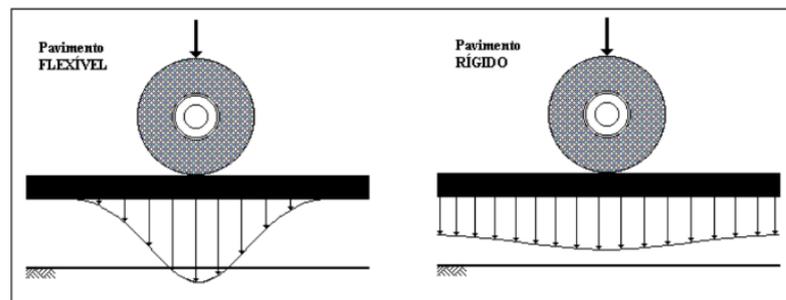
composta de diferentes camadas e que tem como principais objetivos proporcionar durabilidade, conforto e segurança aos usuários.

40. Contudo, o pavimento não possui uma única classificação. De acordo com o Manual de Pavimentação do DNIT, ele pode ser categorizado em três grandes grupos: flexível, semirrígido e rígido.

- Flexível: aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas.
- Semirrígido: caracteriza-se por uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias como, por exemplo, por uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.
- Rígido: aquele em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado. (IPR 2006)

41. Dessa forma, essa classificação para pavimentação vai variar de acordo com as características de deformação das camadas, sendo as mais elásticas consideradas flexíveis e as menos elásticas, rígidas, conforme figura 6 abaixo:

Figura 6: Distribuição de Cargas em um Pavimento

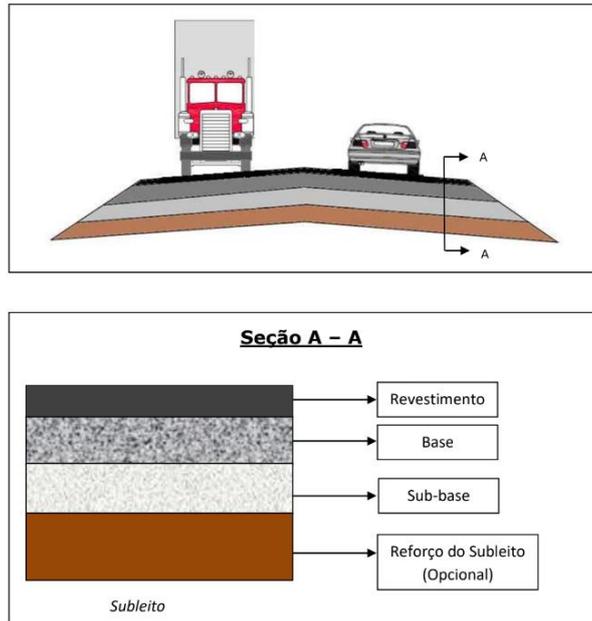


Fonte: (estratégia concursos)

42. Ainda considerando essa classificação, cada tipo de pavimento possui diferentes camadas. O pavimento flexível, em regra, possui as camadas de reforço do subleito, sub-base, base e revestimento, como mostra figura 7 abaixo:



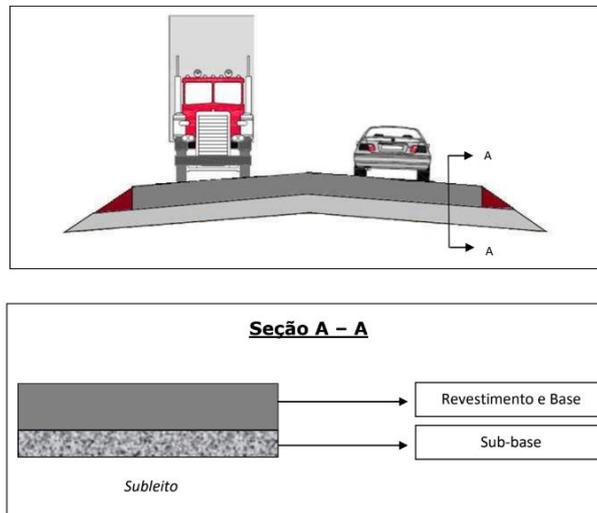
Figura 7: Estrutura do Pavimento Flexível



Fonte: (estratégia concursos)

43. Já o pavimento rígido, via de regra, possui apenas as camadas de sub-base e base, a qual também funciona como revestimento, como mostra a figura 8 abaixo:

Figura 8: Estrutura do Pavimento Rígido



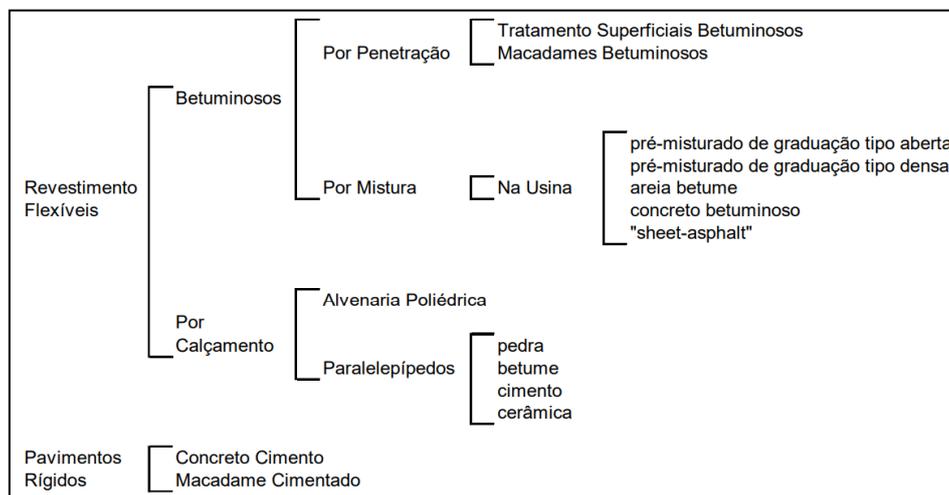
Fonte: (estratégia concursos)

44. Dentre as camadas, destaca-se, para este processo de fiscalização, a de revestimento. Essa deve ser, tanto quanto possível, impermeável, resistir ao desgaste, além de melhorar as condições de conforto e segurança para o usuário, pois é ela que recebe a ação de rolamento dos veículos.



45. Ainda nesse sentido, a camada de revestimento também possui uma classificação, que considera diversas variantes, como exposto na figura 9 abaixo:

Figura 9: Classificação dos tipos de revestimentos



Fonte: IPR 2006

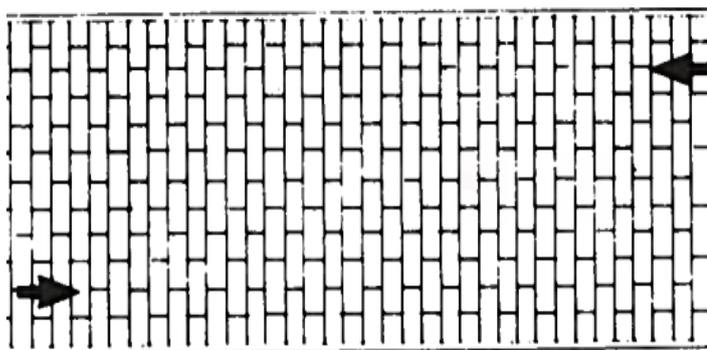
46. Como se pode notar, existem diversas soluções para pavimentação, algumas mais utilizadas em rodovias e outras em ambientes urbanos.

3.1.2. Quais as principais soluções em pavimentação de vias urbanas?

47. Dentre as principais soluções para pavimentação urbana, destaca-se o pavimento flexível em paralelepípedo. Esse, segundo o Manual do DNIT, é constituído por blocos regulares assentados sobre um colchão de regularização constituído de material granular apropriado. As juntas entre os paralelepípedos podem ser tomadas com o próprio material do colchão de regularização, pedrisco, materiais ou misturas betuminosas ou com argamassa de cimento Portland. Nas figuras 10 e 11 abaixo são expostos exemplos de assentamento de paralelepípedo normal e em cruzamento, respectivamente.

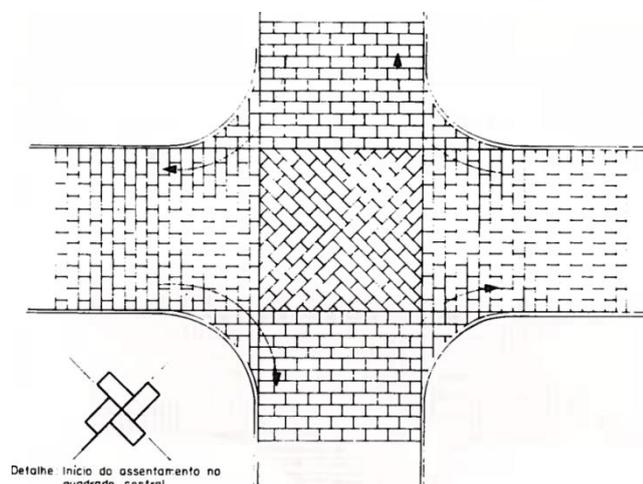


Figura 10: Assentamento normal de pavimentação em paralelepípedo



Fonte: MINEROPAR

Figura 11: Assentamento de paralelepípedo em cruzamento



Fonte: MINEROPAR

48. Ainda segundo o referido Manual, os paralelepípedos podem ser fabricados de diversos materiais, sendo os mais usuais constituídos de blocos de granito, gnaise ou basalto. Esses materiais serão abordados no item 3.2.1. deste trabalho.

49. Ainda nesse sentido, também classificados como flexíveis, são amplamente utilizados os revestimentos asfálticos, como Tratamentos Superficiais e CBUQ. Esse tipo de pavimento, quando bem projetado, suporta todos os esforços solicitantes de tráfego, possui fácil manutenção e ainda possibilita reciclagem parcial ou total. Por outro lado, possui uma vida útil menor se comparada à pavimentação rígida, além de serem suscetíveis a patologias devido a derramamento de óleos e outros fluidos veiculares. Outra desvantagem dos pavimentos asfálticos é a impermeabilização do solo e contribuição para aumento das temperaturas urbanas.

50. Ainda se tratando de pavimentação flexível, outra solução que tem sido adotada é a pavimentação com blocos de concreto intertravado, os chamados *pavers*



ou bloquetes. Esses são constituídos por pequenos blocos de concreto assentes diretamente sobre o solo e com intertravamento feito por areia de selagem. Dentre suas principais características, destaca-se a permeabilidade, possibilitando escoamento das águas da chuva, sendo, dessa forma, mais sustentáveis se comparados às outras formas de pavimentação. Essa solução foi inicialmente utilizada em pisos de estacionamento e áreas externas de edificações, contudo, devido a suas características, seu uso vem se difundindo, tornando-se uma das principais alternativas para pavimentação em ambientes urbanos.

51. Já na pavimentação rígida, destaca-se o uso das placas de concreto, essas, apesar de terem um custo de implantação consideravelmente maior, possuem menores exigências de manutenção e uma vida útil maior se comparado a outras soluções, especialmente a revestimentos asfálticos. Ademais, as placas de concreto são resistentes a combustíveis e óleos liberados pelos veículos, característica importante, principalmente em ambientes com alta concentração de automóveis.

52. Existem ainda muitas outras soluções para pavimentação urbana, como os asfaltos sustentáveis (asfalto borracha, asfalto permeável), Pavimentação fotocatalítica ou *noxer*, Resíduos de obra na argamassa do concreto, plástico reciclado, entre outras. Dessa maneira, dentre tantas possibilidades, qual seria o motivo para a pavimentação em paralelepípedo ser tão utilizada?

3.1.3. Por que a pavimentação em paralelepípedo é tão utilizada?

53. Dentre as razões que podem explicar a ampla utilização da pavimentação com revestimento em paralelepípedo, está o fato de aproveitar materiais de fácil disponibilidade na região e de baixo custo. Além disso, esse tipo de pavimentação não necessita de mão de obra especializada ou de equipamentos sofisticados. Devido a isso, requer pequena estrutura para sua execução, podendo ser realizada diretamente pela administração, ou por meio de pequenos empreiteiros locais, diferente de outras soluções mais elaboradas, as quais demandariam mão de obra e equipamentos não disponíveis nas proximidades da obra.

54. Outro fato que pode explicar essa utilização está na boa relação entre o custo para realizar a pavimentação e sua resistência e durabilidade. Nesse sentido, quando utilizadas rochas de boa qualidade, aliado a uma boa execução, esse tipo de pavimentação pode ter uma vida útil que atinge 50 anos ou mais. Por fim, a manutenção do paralelepípedo também é facilitada, sendo realizada por equipes pequenas, sem equipamentos sofisticados e ainda podendo reaproveitar todo o material utilizado.



3.1.4. Existe literatura técnica especificando o dimensionamento de pavimentos em paralelepípedo ou especificando a execução do serviço em paralelepípedo?

55. Após extensa pesquisa nos mais diversos sítios eletrônicos, chegou-se a conclusão que existe escassez de normas e de literatura técnica especializada sobre a pavimentação em paralelepípedo. No Manual de Pavimentação do DNIT, por exemplo, existe apenas a menção a esse tipo de pavimentação com uma breve conceituação, sem que de fato haja uma especificação mais detalhada sobre quais condicionantes técnicas deveriam ser seguidas para executar esse tipo de solução.

56. Dessa pesquisa, o que de mais representativo foi localizado consiste em um Manual, datado de 1983, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio do Estado do Paraná em parceria com a Minerais do Parana S/A – MINEROPAR, cujo título é “Paralelepípedos E Alvenaria Poliédrica - O Manual de Utilização”. Nele, foram abordados temas como as vantagens desse tipo de pavimentação e o processo de produção, com características dos materiais, cálculo de dimensionamento do pavimento, além da técnica de execução.

57. Além desse Manual, foi localizada a “IP-04 – Instrução para dimensionamento de pavimentos flexíveis para tráfego leve e médio”, desenvolvido pelo Município de São Paulo-SP. Tal instrução não trata especificamente sobre a pavimentação em paralelepípedo, mas de pavimentação flexível de forma geral, e em um de seus quadros, mais especificamente o 4.4, traz o Coeficiente de Equivalência Estrutural (K) para camada de paralelepípedo, atribuindo valor 1,00. Conforme figura 12 abaixo:



Figura 12: Coeficiente de Equivalência Estrutural

CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUTURAL (K)
Base ou Revestimento de Concreto Asfáltico	2,00
Base ou Revestimento de Concreto Magro/Compactado com Rolo	2,00
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Quente, de Graduação Densa / BINDER	1,80
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Frio, de Graduação Densa	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Paralelepípedos	1,00
Base de Brita Graduada Simples, Macadame Hidráulico e Estabilizadas Granulometricamente	1,00
Sub-bases Granulares ou Estabilizadas com Aditivos	≤ 1,00
Reforço do Subleito	≤ 1,00
Base de Solo-Cimento ou BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, superior a 4,5 MPa	1,70
Base de BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, entre 2,8 e 4,5 MPa	1,40
Base de Solo-Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,8 e maior ou igual a 2,1 MPa	1,20
Base de Solo melhorado com Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1 MPa	1,00

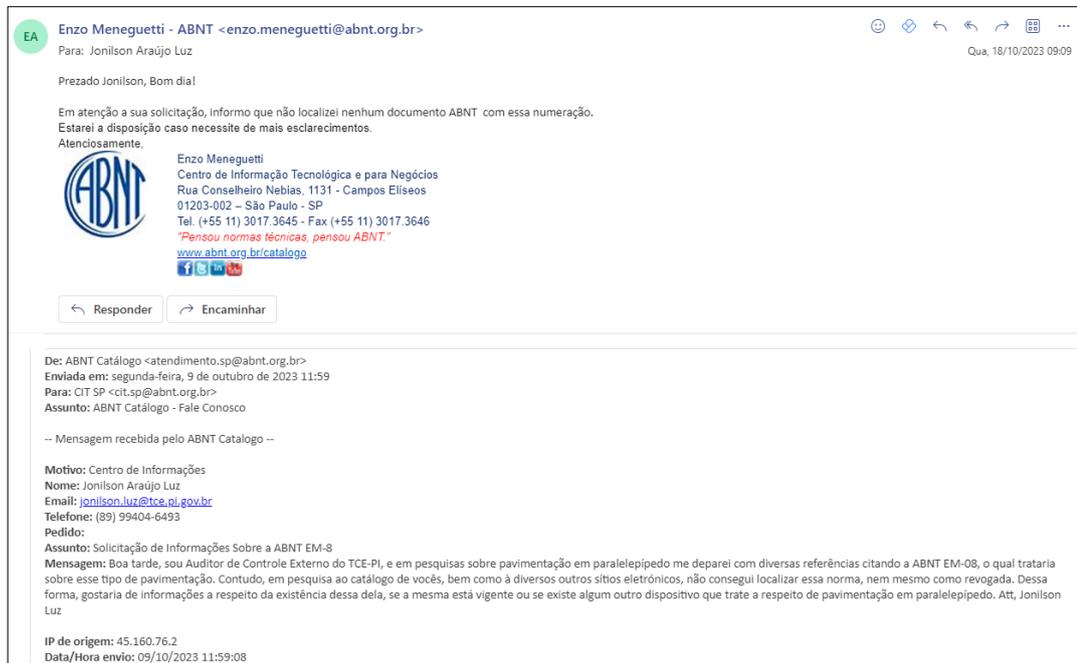
Fonte: Quadro 4.4 da IP 04 – Prefeitura de São Paulo

58. Esse coeficiente é um valor empírico definido como a relação entre as espessuras de uma base granular e de uma camada de material considerado, nesse caso, o paralelepípedo. Ou seja, segundo essa instrução, a base granular para implantação dessa solução deve possuir a mesma espessura da camada de paralelepípedo.

59. Por fim, em alguns estudos foi citada a norma ABNT EM-08, como uma suposta regulamentação para pavimentação em paralelepípedo, contudo, após várias pesquisas, não foi possível localizar a referida Norma. Ainda na tentativa de localizá-la, realizou-se uma consulta à Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Como resultado, foi informado que não foi localizada nenhuma norma com a referida numeração. Além disso, após contato telefônico, também informaram que na ABNT não existe nenhuma norma específica para pavimentação em paralelepípedo.



Figura 13: Solicitação de informações à ABNT sobre normas de pavimentação em paralelepípedo



Fonte: Web e-mail TCE-PI

3.2. Formas de aquisição do insumo paralelepípedo

3.2.1. Qual o tipo de rocha comumente utilizadas nas obras de pavimentação de vias urbanas em paralelepípedos nos municípios do Piauí?

60. Inicialmente, é importante entender a classificação das rochas quanto à sua formação. Segundo o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, a "rocha é uma associação natural de minerais (geralmente dois ou mais), em proporções definidas e que ocorre em uma extensão considerável", ou seja, a rocha é um conjunto de minerais que define a maioria das suas propriedades físicas.

61. Ainda de acordo com a CPRM, as rochas podem ser classificadas, quanto ao processo de formação, em 03 (três) tipos, a saber: ígneas, metamórficas e sedimentares.

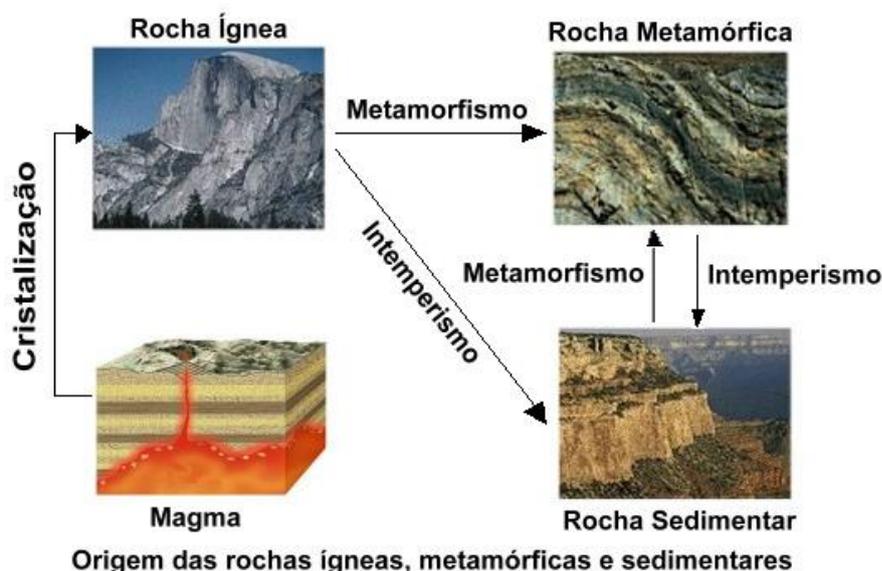
62. As rochas ígneas são aquelas que derivam do resfriamento e solidificação do magma, ou seja, derivam das erupções vulcânicas. As rochas basálticas e graníticas são as mais comuns para esse tipo de formação, sendo as primeiras ocorrendo quando o resfriamento ocorre na superfície e, quanto às segundas, o resfriamento ocorre em grandes profundidades.



63. Já as rochas sedimentares se formam, como o próprio nome diz, a partir de sedimentos de outras rochas, ou seja, fragmentos de outras rochas são carreados a um determinado ponto e, posteriormente, são compactados por outros fragmentos de outras rochas. Uma característica marcante desse tipo de rocha são as camadas ou estratos, horizontalmente, bem definidos. Ademais, os tipos mais comuns de rochas sedimentares são arenosas, argilosas e carbonatadas.

64. Por fim, as rochas metamórficas são formadas a partir de outra rocha pela ação do metamorfismo que provoca mudanças na composição mineralógica ou na estrutura física. Um exemplo de rocha metamórfica é o mármore, o qual é formado pelo aumento de pressão e temperatura do calcário.

Figura 14 - Ciclo das rochas.

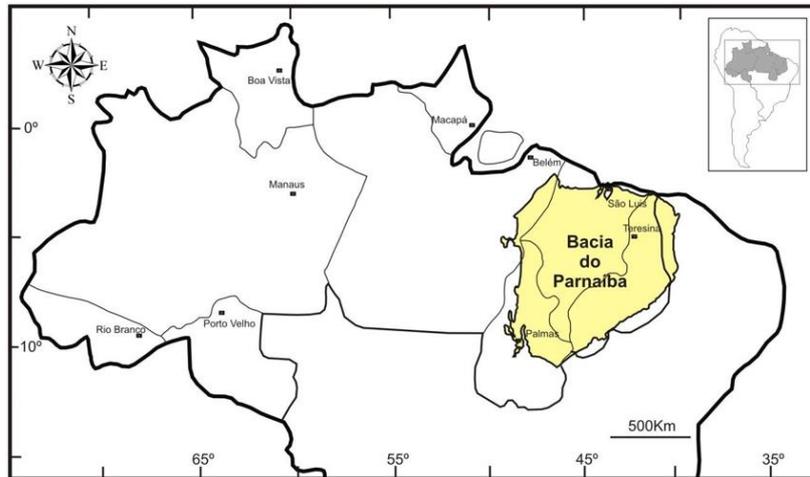


Fonte: LEITE, C.E.S.

65. No caso do Estado do Piauí, a bacia que compreende quase todo o seu território é a Bacia do Parnaíba, a qual é distribuída pelos Estados do Piauí, Maranhão, Pará, Tocantins, Bahia e Ceará, ocupando uma área 665.888 km², como é possível verificar na figura 2.



Figura 15 - Bacia do Parnaíba.

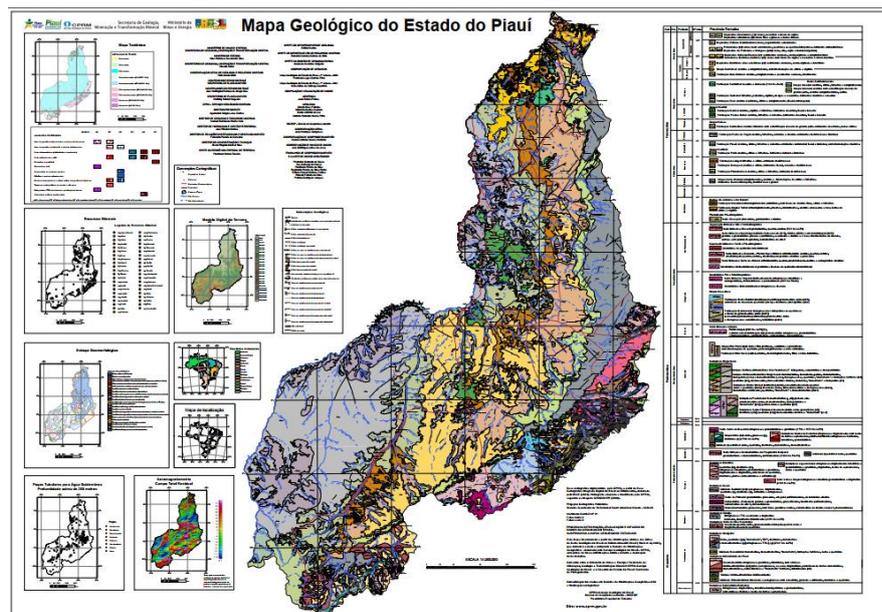


Fonte: Travassos; Alves (2006).

66. Segundo Goés *et al* (1990) *apud* Cruz, Córdoba, Sousa, a Bacia do Parnaíba teve origem com os pulsos magmáticos que ocorreram no final do ciclo Brasileiro, causando a formação de gábres ou riftes com eixos de direção N-NE.

67. Sobre a classificação atual das rochas compreendidas no Estado do Piauí, Lima e Augustin afirmam que as estruturas geológicas são predominantemente sedimentares. Tal fato é corroborado pelo Mapa Geológico do Estado do Piauí, o qual afirma que há a presença de outros tipos de rochas no Estado, inclusive a presença de rocha ígnea.

Figura 16 - Mapa Geológico do Estado do Piauí.



Fonte: CPRM.



68. Contudo, em inspeções realizadas *"in loco"* em pedreiras realizadas nos dias 15/10/2023 a 19/10/2023 e 30/10/2023 a 04/11/2023, a equipe de fiscalização foi informada de que, embora haja afloramento ígneo no Estado do Piauí, tais rochas não são usadas para pavimentação em paralelepípedo, sendo extraídas apenas as de origem sedimentar, por estas terem um desmonte mais rápido do que aquelas.

3.2.2. Em termos de resistência mecânica, quais são os tipos de rochas mais apropriados para pavimentação em paralelepípedo?

69. A resistência das rochas é influenciada, principalmente, pelo intemperismo. Segundo Maciel Filho, intemperismo é o processo de *"desintegração e decomposição (modificação da mineralogia e química das rochas) que ocorrem na superfície da crosta, em função do contato desta com a atmosfera ou, em parte, com a hidrosfera"*.

70. Nesse sentido, o intemperismo é o gênero do qual surgem duas espécies, a saber: intemperismo físico e intemperismo químico. O primeiro, de acordo com Maciel Filho, leva à fragmentação e desintegração da rocha, já o segundo, conforme o mesmo autor, tem referência com os processos que levam à decomposição da rocha.

71. Ainda de acordo com o autor supracitado, a resistência da rocha depende mais do estado de sanidade do que do tipo petrológico, ou seja, não há rocha ruim para o serviço de pavimentação em paralelepípedo, mas sim o grau de alteração da rocha que a deixa inapropriada para uso.

72. Segundo a Norma DNER-PRO 102/97, "alteração é o fenômeno que leva sempre ao enfraquecimento da rocha, sendo produto da ação de qualquer processo físico-químico sobre maciços rochosos". Ademais, a mesma norma ensina como identificar o grau de alteração que se encontra a rocha, *in verbis*:

"Os graus de alteração são definidos para cada tipo litológico ou grupo de rochas de comportamento semelhante, e fixados a partir do conhecimento das propriedades mecânicas e de sua correlação com a variação de propriedades petrográficas, como: cor e brilho dos minerais, formação de minerais de alteração (argilas, limonitas, caolins, etc.), estruturas neoformadas (fissuras, crostas, bordas de reação) e aumento da porosidade. Podem-se dividir em cinco classes".



Tabela 3 - Classificação do Grau de Alteração.

Símbolo	Grau de alteração	Características
A.0	Rocha sã ou praticamente sã	Aspectos sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação.
A.1	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas.
A.2	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração)
A.3	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidad, cristais alterados e fissurados.
A.4	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas.

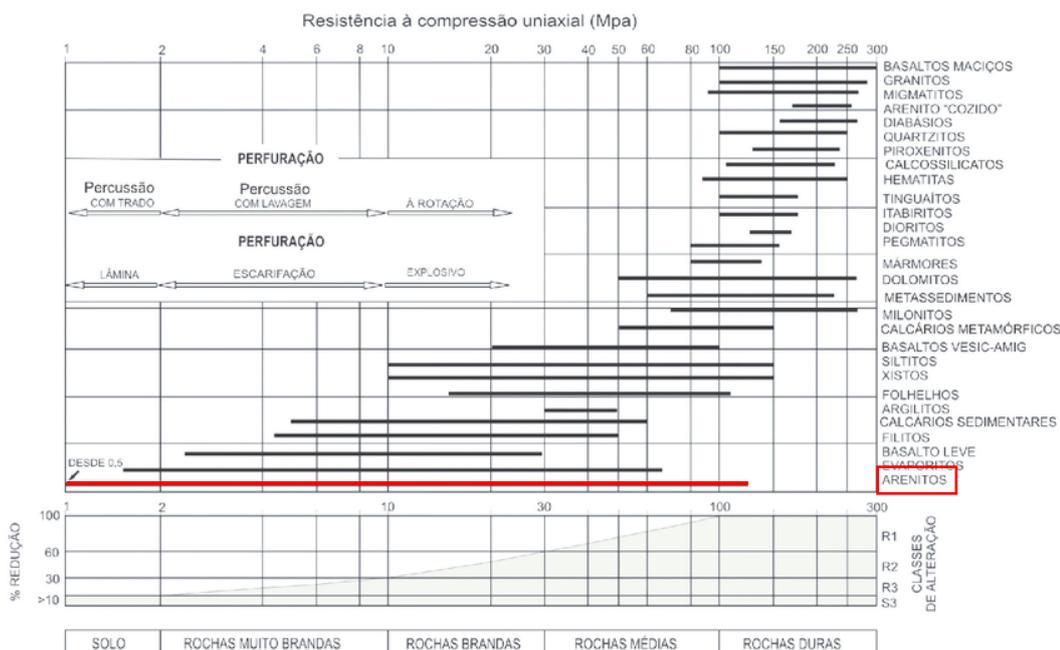
Fonte: DNER-PRO 102/97.

73. Ou seja, a identificação do grau de alteração é de forma qualitativa e não quantitativa, em outras palavras, não há um número que traduza a alteração da rocha.

3.2.3. Como se comporta a resistência da rocha segundo seu grau de alteração?

74. Como já mencionado, a propriedade mais importante, para definir a resistência à compressão uniaxial, é o grau de alteração da rocha. Da análise da Figura abaixo, percebe-se que a rocha do tipo arenito, **que é a mais comumente encontrada no Piauí**, tem a maior sensibilidade ao grau de alteração, pois as resistências variam da ordem de 2,0 MPa a 125 MPa.

Gráfico 5 - Resistência à compressão uniaxial, segundo o grau de alteração da rocha.



Fonte: Modificado de Vaz (1996).

75. Dessa forma, percebe-se a importância de ser realizado um estudo do grau de alteração na jazida a qual irá fornecer o paralelepípedo, a fim de que tal insumo tenha a resistência necessária para conseguir resistir às solicitações impostas ao pavimento.

76. Segundo Elbio Pellenz, no Manual de Utilização de Paralelepípedos e Alvenaria Poliédrica (1983), a rocha da jazida deve ter algumas propriedades, *in verbis*:

“As rochas das quais se pretende extrair pedra para revestimento de vias de transporte, deverão ser de granulação fina a média, inalteradas, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade. Além disso, as rochas que se destinam à extração de paralelepípedos, deverão se apresentar homogêneas o suficiente para permitir o corte com a forma especificada.

Os ensaios e as especificações mais comuns são os seguintes:

- Durabilidade (sulfato de sódio) máxima: 10%;
- Peso específico aparente, mínimo: 2.400 kg/m³;
- Desgaste a abrasão Los Angeles, máximo: 40%;
- Resistência a compressão simples, mínimo: 1.000 kg/m²;
- Absorção d'água (48 horas) máximo: “mármore” = 4% | “granitos” = 0,5%.

77. Dessa forma, cabe a administração exigir que a jazida de onde serão extraídos os paralelepípedos não tenha rochas com grau de alteração que inviabilize o seu uso, para fins de pavimentação a qual deve observar as propriedades supracitadas”.

3.2.4. No Estado do Piauí, existem pedreiras licenciadas para a comercialização de paralelepípedos graníticos ou basálticos, conforme descrito no SINAPI e ORSE?

78. Em consulta ao Processo TC/021911/2019, observou-se que a Agência Nacional de Mineração, ANM, respondeu o Ofício Nº 2256/19-GP emitido por esta Corte de Contas, em que solicitava a relação de pedreiras licenciadas junto à ANM, para exploração e retirada de pedras de paralelepípedo no Estado do Piauí.

79. Na resposta acostada, a ANM informou que, no Sistema de Cadastro Mineiro da Agência, havia, até o ano de 2019, 12 (doze) áreas que receberam autorização para extrair comercialmente a substância mineral arenito para uso na construção civil, especificamente para a pavimentação urbana.

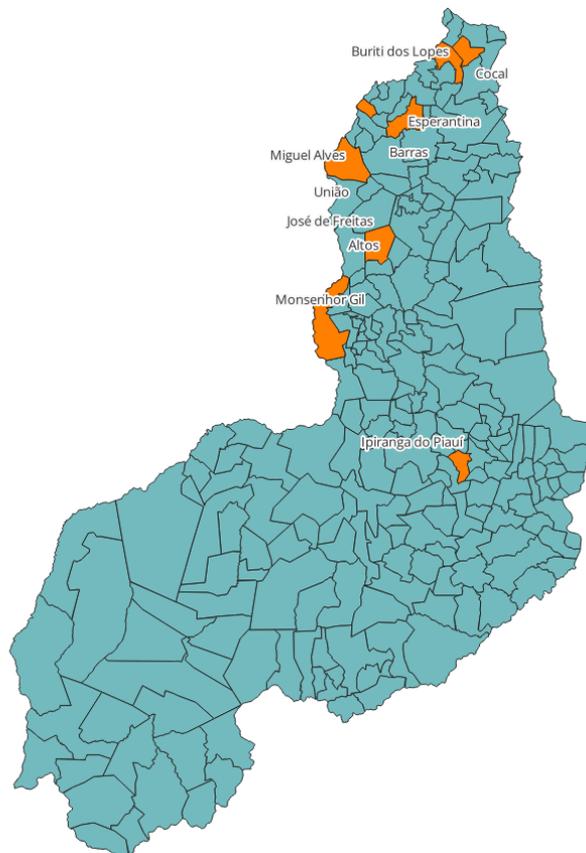


Tabela 4 - Jazidas de extração de paralelepípedo as quais têm registros junto à ANM, no Estado do Piauí.

Processo	CNPJ/CPF	Município	Área (ha)
803.017/2015	342.541.293-00	Palmerais	50,00
803.038/2019	26.387.416/0001-06	Paquetá	38,74
803.012/2012	218.415.273-00	Miguel Alves	25,38
803.246/2012	024.903.743-20	Altos	43,27
803.079/2017	20.033.038/0001-78	Buriti dos Lopes	47,93
803.029/2017	993.113.643-04	Bom Princípio do Piauí	30,13
803.333/2011	677.694.203-00	Nazária	2,45
803.542/2010	69.599.611/0001-02	Altos	34,86
803.357/2009	228.326.882-68	Matias Olímpio	8,99
803.337/2009	08.842.888/0001-11	Esperantina	48,75
803.009/2015	20.033.038/0001-78	Buriti dos Lopes	49,40
803.281/2011	453.370.203-15	Nazária	48,10

Fonte: ANM.

Figura 17 – Distribuição geográfica das pedreiras cadastradas no Estado do Piauí.



Fonte: ANM.



80. Contudo, é importante diferenciar o licenciamento da regularização da empresa. Aquele guarda relação com a legislação ambiental, já esta diz respeito à legislação empresarial. Ou seja, o licenciamento é um procedimento administrativo que, no fim, concederá uma licença ambiental, para que seja possível a extração. Por outro lado, a regularização é um conceito amplo o qual vai desde o registro na junta comercial até aspectos relacionados às questões trabalhistas e à formalização dos livros contábeis e da emissão de notas fiscais.

3.2.5. Em termos práticos, é possível diferenciar a aquisição do insumo do serviço de desmonte de rocha?

81. Antes de tudo, é importante mencionar o princípio da legalidade administrativa o qual está esculpido no artigo 37, caput da Constituição Federal de 1988.

“Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:”.

82. Segundo os ensinamentos do Juiz de Direito Alexandre Guimarães Gavião Pinto, a administração pública só pode fazer ou deixar de fazer algo, se a lei autorizar, *in verbis*:

“O mais importante dos princípios da Administração Pública, por ser vetor basilar do regime jurídico-administrativo, é o princípio da legalidade. Destaque-se que todos os demais decorrem do princípio em análise, que se revela essencial num Estado Democrático de Direito, regime político que visa estabelecer um razoável equilíbrio entre os direitos da pessoa e os direitos da sociedade, entre a liberdade e a soberania, através do qual o povo se governa a si mesmo, quer diretamente, quer por meio de representantes eleitos para gerir os negócios públicos e elaborar as leis.

Em razão do princípio da legalidade, somente é considerada legítima a atuação do agente público ou da Administração Pública, se for permitida por lei. Isto porque, toda atividade administrativa que não estiver autorizada por lei é ilícita, ressaltando-se que, se ao particular é dado fazer tudo quanto não estiver proibido; ao administrador somente é franqueado o que estiver permitido por lei, já que a atuação administrativa encontra-se subordinada de forma indelével à vontade legal”.



83. Ou seja, não é permitido à administração realizar procedimentos não amparados na legislação.

84. Nas operações relativas à venda de mercadorias, prestação de serviços ou operações de alienação de bens móveis, é necessária a emissão da nota fiscal, a fim de que tal transação fique registrada e que os seus partícipes consigam comprovar ao Poder Público que a transação ocorreu conforme regulamenta a legislação pátria.

85. Para cumprir a exigência de emissão de nota fiscal, o empresário ou sociedade devem estar regularizados para emitir tal documento, conforme Ajuste SINIEF 07/05, de 30 de Setembro de 2005.

“Cláusula sexta. Previamente à concessão da Autorização de Uso da NF-e, a administração tributária da unidade federada do contribuinte analisará, no mínimo, os seguintes elementos:

- I - a regularidade fiscal do emitente;
- II - o credenciamento do emitente, para emissão de NF-e;
- III - a autoria da assinatura do arquivo digital da NF-e;
- IV - a integridade do arquivo digital da NF-e;
- V - a observância ao leiaute do arquivo estabelecido no MOC;
- VI - a numeração do documento”.

86. Dessa forma, como no Estado do Piauí há poucas pedreiras regularizadas, conforme supracitado, não é possível que tais empresários e sociedades irregulares emitam nota fiscal.

87. Tal situação descamba na impossibilidade de a administração pública realizar pesquisa preliminar de preço com pedreiras irregulares, pois não há documentos capazes de fundamentar a pesquisa. Tampouco, é possível que a administração firme contratos com licitantes que não exigem dos seus fornecedores a emissão da Nota Fiscal, comprovando que o insumo foi adquirido obedecendo à legislação.

88. Seguindo esse raciocínio, é possível depreender que, na maioria das obras de pavimentação em paralelepípedo no Estado do Piauí, ocorre não uma aquisição do insumo paralelepípedo, mas uma subcontratação do serviço de desmonte manual de rocha arenítica.

3.2.6. Quais as propriedades influenciam no desmonte de rocha?

89. Segundo as notas de aula da Profa. Dra. Tamar M.B. Galembeck e Prof. Dr. Joaquim Silva Simão da Universidade do Estado de São Paulo, USP, divisibilidade “é a resistência que um mineral oferece ao se quebrar e, ao aplicarmos uma força ou golpe



adequado, os minerais irão se romper, com certas particularidades, às vezes refletindo a estrutura cristalina".

90. De acordo com o mesmo material teórico, há, basicamente, 3 (três) tipos de divisibilidade: Clivagem, Partição e Fratura.

91. A clivagem é uma propriedade do mineral em se romper em superfícies planas e paralelas, entre si. Essas superfícies são os planos de clivagem ou planos de fraqueza do mineral.

92. Em consonância com a nota de aula supracitada, em certos minerais, quando estão sob tensão ou pressão, aparecem planos de menor resistência mecânica ao longo dos quais podem romper-se. Se esses planos formarem uma superfície plana, diz-se que o cristal tem uma partição.

93. Já a fratura, de acordo os Professores da USP, é a maneira como o mineral se rompe sem produzir um plano ou superfície específica, como ocorre com a clivagem e a partição.

94. Nesse sentido, pedras que tem planos de clivagem ou de partição bem definidos são de desmonte mais fácil, pois o esforço empregado é menor, já que existe uma direção preferencial do esforço.

Figura 18 - Planos de divisibilidades do maciço.



Fonte: TCE/PI.

Figura 19 - Plano de divisibilidade do paralelepípedo.



Fonte: TCE/PI.



3.3. Orçamento

3.3.1. O que são e qual a finalidade dos sistemas de referência de preços? É correto reproduzir automaticamente o preço dos sistemas de referência no orçamento paradigma?

95. Inicialmente, é importante esclarecer o que é um orçamento de referência. Para tanto, recorre-se ao Decreto 7.983/2013, Art. 1º, VIII, o qual traz o seguinte conceito:

Orçamento de Referência - detalhamento do preço global de referência que expressa a descrição, quantidades e custos unitários de todos os serviços, incluídas as respectivas composições de custos unitários, necessários à execução da obra e compatíveis com o projeto que integra o edital de licitação;

96. Ou seja, o orçamento de referência é uma peça integrante do edital de licitação e deve refletir, tanto quanto possível, os custos unitários de todos os serviços previstos para contratação.

97. Nesse sentido, segundo Mattos (2006) referenciado na 9ª edição do Livro 1 – Metodologias e Conceitos do SINAPI, um bom orçamento de referência deve apresentar três características principais:

- **Aproximação:** Todo orçamento é aproximado, baseado em previsões e estimativas;
- **Especificidade:** Todo orçamento é específico e decorrente de características particulares;
- **Temporalidade:** O orçamento representa a projeção dos recursos necessários para a produção de uma obra num dado momento.

98. Disso, pode-se extrair que cada orçamento possui suas peculiaridades e, como o próprio nome já diz, serve apenas de referência para balizar as contratações, não refletindo o preço final. Além disso, ele possui uma validade e, se estimado em momento distinto, pode mostrar situação que já não representa o cenário de forma ideal.

99. Além disso, o orçamento de referência é um produto de responsabilidade do contratante, que no caso de obras e serviços públicos, recai sobre a administração. Ou seja, cabe aos gestores públicos buscar apresentar nos processos de contratação peças orçamentárias de qualidade, nas quais os preços de referências sejam, tanto quanto possível, os mais próximos do custo/preço final da obra/serviço pronto.



100. Para auxiliar os orçamentistas e gestores nesse papel, foram criados os sistemas de referência de preços, os quais são ferramentas adotadas para indicar o custo médio de um insumo para executar determinada unidade métrica de serviço. Ou seja, visam disponibilizar, de forma periódica, tabelas e planilhas que, de certa forma, reflitam os preços de produtos e serviços praticados no mercado.

101. No âmbito das obras e serviços de engenharia, os principais sistemas de referência de preços são o SINAPI e o SICRO, ambos são citados no Decreto 7.983/2013 e são considerados de adoção obrigatória nas obras federais (grifos nossos):

Art. 3º **O custo global de referência de obras e serviços de engenharia**, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, **menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI**, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.

Art. 4º **O custo global de referência dos serviços e obras de infraestrutura de transportes** será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais aos seus correspondentes nos custos unitários de referência do **Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO**, cuja manutenção e divulgação caberá ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de infraestrutura de transportes.

102. Dessa mesma maneira, a Lei 14.133/2021, Nova Lei de Licitações e Contratos (NLLC), em seu Art. 23, § 2º, I, traz que esses sistemas de referência devem ser usados com precedência em relação a outros parâmetros de orçamentação (destaque nossos):

Art. 23 § 2º No processo licitatório para **contratação de obras e serviços de engenharia**, conforme regulamento, o valor estimado, acrescido do percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) de referência e dos Encargos Sociais (ES) cabíveis, será definido por meio da utilização de **parâmetros na seguinte ordem**:

I - composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente do **Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro)**, para serviços e obras de infraestrutura de transportes, ou do



Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (Sinapi), para as demais obras e serviços de engenharia;

II - utilização de dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenham a data e a hora de acesso;

III - contratações similares feitas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de 1 (um) ano anterior à data da pesquisa de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente;

IV - pesquisa na base nacional de notas fiscais eletrônicas, na forma de regulamento.

103. Contudo, em ambas a legislações citadas, Decreto 7.983/2013 e NLLC, aduz-se que o orçamento deve traduzir os valores praticados no mercado (destaques nossos):

Art. 6º Em caso de inviabilidade da definição dos custos conforme o disposto nos arts. 3º, 4º e 5º, a estimativa de custo global poderá ser apurada por meio da utilização de dados contidos em tabela de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal em publicações técnicas especializadas, em sistema específico instituído para o setor ou **em pesquisa de mercado**. (Decreto 7.983/2013)

Art. 8º Na elaboração dos orçamentos de referência, os órgãos e entidades da administração pública federal **poderão adotar especificidades locais ou de projeto na elaboração das respectivas composições de custo unitário**, desde que demonstrada a pertinência dos ajustes para a obra ou serviço de engenharia a ser orçado em relatório técnico elaborado por profissional habilitado. (Decreto 7.983/2013)

Art. 23. **O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado**, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as **peculiaridades do local de execução do objeto**. (Lei 14.133/2021)

104. Ou seja, a própria legislação que fala da importância dos sistemas de referência, também traz que devem ser levadas em consideração as especificidades locais, as quais podem impactar nos valores praticados no mercado.



105. Ainda nesse assunto, para Mattos (2006) não se pode falar em orçamento padronizado ou generalizado, pois por mais que um orçamentista se baseie em algum trabalho anterior, é sempre necessário adaptá-lo à obra em questão.

106. Também, o Manual de Metodologia e Conceitos do SINAPI, tratando desse tema, afirma que os Sistemas de Referências possuem caráter genérico e abrangente, o que torna indispensável a realização de diligências do orçamentista no sentido de conferir se os valores expostos nesses referencias estão, de fato, reproduzindo as características do caso específico da obra que se deseja orçar.

107. A necessidade dessas diligências torna-se ainda mais evidente quando um determinado insumo, classificado na faixa "A" da Curva ABC, é bastante representativo no orçamento, como exposto na figura 20, que traz a Tabela 2 da Representação feita pela então DFENG, atual DFINFRA, desta Corte de Contas, em desfavor da Secretaria do Agronegócio e Empreendedorismo Rural do Estado do Piauí, atuado no processo TC/013911/2022, no qual o serviço de pavimentação em paralelepípedo representa mais de 70% do valor do orçamento.

Figura 20: Tabela 02 do Processo TC/013911/2022

TABELA 02 – Planilha expressando a representatividade do serviço de pavimento em paralelepípedo frente o valor total da licitação

Procedimento	Município	Valor Total	Serviço Pavimento em Paralelepípedo	Representatividade (%)
TP 222/2022	São Miguel do Tapuio	R\$ 3.291.907,65	R\$ 2.404.934,00	73,06%
TP 223/2022	Assunção Do Piauí	R\$ 2.013.568,08	R\$ 1.438.094,45	71,42%
TP 224/2022	Teresina	R\$ 606.580,13	R\$ 424.900,00	70,05%
TP 225/2022	União	R\$ 1.271.841,10	R\$ 884.735,28	69,56%
TP 226/2022	Júlio Borges	R\$ 715.176,05	R\$ 501.551,96	70,13%
TP 227/2022	Buriti Dos Montes	R\$ 1.668.026,41	R\$ 1.160.588,86	69,58%
TP 228/2022	Campo Maior	R\$ 676.305,50	R\$ 474.120,42	70,10%
TP 229/2022	Água Branca	R\$ 1.727.403,74	R\$ 1.205.186,36	69,77%
Total		R\$ 11.970.808,66	R\$ 8.494.111,32	70,96%

Fonte: TCE-PI

108. Por fim, o Manual do SICRO (Vol. 1, cap. 16) aduz o seguinte:

A utilização indiscriminada dos preços divulgados pelo Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO, sem o devido tratamento que a elaboração de um orçamento para contratação de obras públicas requer, independentemente do nível de detalhamento do projeto, constitui grave erro para a correta formação dos preços das obras de infraestrutura de transportes.



109. Como se pode notar, o SICRO vai além das supracitadas referências e expugna que utilizar de forma indiscriminada os seus referências constitui erro grave, devendo haver um tratamento nesses dados.

110. De tudo isso, resta evidente que os Sistemas de Referência são uma importante ferramenta para os gestores e orçamentistas usarem como base para realizar as contratações da administração pública, pois, na maioria dos casos, refletem, com bom nível de precisão, os valores de mercado. Contudo, em situações excepcionais, pode haver peculiaridades que não são captadas por esses sistemas e, assim, os valores praticados neles podem ser significativamente discrepantes. Nesses casos, é fundamental que o orçamentista faça diligências no sentido de capturar essas discrepâncias e reproduzi-las no orçamento, de maneira que o resultado final da pesquisa de preço seja o mais preciso possível.

3.3.2. Quais os sistemas de referência apresentam composição para o serviço de paralelepípedo?

111. Voltando ao caso do paralelepípedo, em pesquisa realizada com as referências mais recentes nos principais sistemas de preços utilizados no estado do Piauí, a composição do serviço de pavimentação em paralelepípedo foi localizada no SINAPI, no ORSE e na SEINFRA-CE, como mostram as imagens de 21 a 23 abaixo:

Figura 21: Composição de Pavimentação em Paralelepípedo - SINAPI

101169	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF 05/2020	M2					
I	367 AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE M3	CR	0,1140000	91,17	10,39		
I	4385 PARALELEPÍPEDO GRANÍTICO OU BASÁLTICO, PARA PAVIMENTAÇÃO, SEM FRETE (VARIA MIL CAO REGIONAL DE PECAS POR M2)	CR	0,0330000	2.180,97	71,97		
C	5684 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO DE UM CILINDRO AÇO LISO, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL MÁXIMO 8,1 T, IMPACTO DINÂMICO 16,15 / 9,5 T, LARGURA DE TRABA LHO 1,68 M - CHF DIURNO. AF 06/2014	CHF AS	0,0031000	161,49	0,50		
C	5685 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO DE UM CILINDRO AÇO LISO, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL MÁXIMO 8,1 T, IMPACTO DINÂMICO 16,15 / 9,5 T, LARGURA DE TRABA LHO 1,68 M - CHI DIURNO. AF 06/2014	CHI AS	0,1309000	64,07	8,38		
C	88260 CALÇEITEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H CR	0,4021000	24,06	9,67		
C	88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H C	0,4021000	19,02	7,64		
C	88628 ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO CÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF 08/2019	CR	0,0204000	654,66	13,35		
	EQUIPAMENTO	:	5,46	4,4808024 %			
	MATERIAL	:	100,29	82,2658884 %			
	MAO DE OBRA	:	16,13	13,2368659 %			
	OUTROS	:	0,02	0,0164433 %			
	TOTAL COMPOSIÇÃO	:	121,90	100,0000000 %			- ORIGEM DE PREÇO: AS

Fonte: SINAPI 09/2023



Figura 22: Pavimentação em Paralelepípedo - ORSE

Composição de Preço de Serviço						
Serviço						
Código	Descrição do Serviço	Unidade	Agosto/2023-1			
09104/ORSE	Pavimentação em paralelepípedo granítico sobre colchão de areia, rejuntado com argamassa de cimento e areia traço 1:3, inclusive frete do paralelepípedo granítico	m2				
Composição de Preço						
* Código	Descrição da Composição	Unid	Quant	Custo Unit.	Custo Total	
11394/ORSE	Paralelepípedo granítico (com frete)	mil	0,042	1.428,27	59,99	
00366/SINAPI	Areia fina - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m3	0,13	100,00	13,00	
04759/SINAPI	Calceteiro (horista)	h	0,4	8,57	3,43	
06111/SINAPI	Servente de obras	h	0,6	6,00	3,60	
01903/ORSE	Argamassa cimento e areia traço t-1 (1:3) - 1 saco cimento 50kg / 3 padiolas areia dim. 0,35 x 0,45 x 0,23 m - Confeção mecânica e transporte	m3	0,025	535,82	13,40	
10549/ORSE	Encargos Complementares - Servente	h	0,6	3,81	2,29	
10579/ORSE	Encargos Complementares - Calceteiro	h	0,4	3,81	1,52	
Totais						
Equipamento	Material	Mão-de-Obra	Enc. Social	Terceiros	Valor Total	
0,00	88,17	7,63	8,54	0,75	105,09	

Fonte: ORSE – Agosto/2023

Figura 23: Composição de Pavimentação em Paralelepípedo – SEINFRA-CE

C2893 - PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)						
Preço Adotado: 65,9700						Unid: M2
Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
MAO DE OBRA						
12543	SERVENTE	H	0,4000	17,1400	6,8560	
10445	CALCETEIRO	H	0,1500	23,1700	3,4755	
					TOTAL MAO DE OBRA	10,3315
SERVIÇOS						
C0171	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PEN. TRAÇO 1:4	M3	0,0200	457,8800	9,1576	
					TOTAL SERVIÇOS	9,1576
MATERIAIS						
10111	AREIA VERMELHA	M3	0,1500	60,8800	9,1320	
12527	PARALELEPÍPEDO (11 X 18 CM)	UN	32,0000	1,1400	36,4800	
					TOTAL MATERIAIS	45,6120
EQUIPAMENTOS (CHORARIO)						
10726	COMPACTADOR LISO TANDEM AUTOPROPELIDO (CHP)	H	0,0100	87,0684	0,8707	
					TOTAL EQUIPAMENTOS (CHORARIO)	0,8707
					Total Simples	65,97
					Encargos INCLUSOS	
					BDI	0,00
					TOTAL GERAL	65,97

Fonte: SEINFRA-CE – Tabela 028

112. Da análise das composições, é possível notar que as três apresentam peculiaridades como por exemplo, na composição do SINAPI, figura 21, não está incluído o preço do frete, assim como na composição da SEINFRA, figura 23. Por outro lado, na composição do ORSE, figura 22, os custos referentes ao transporte da pedra já estão inclusos.

113. Outra diferença entre as composições pode ser notada com relação ao consumo do insumo “paralelepípedo”. No SINAPI, são especificadas 33 (de 30 a 35 segun-



do especificações técnicas) pedras por m² de pavimento executado, se assemelhando ao coeficiente da SEINFRA, que é de 32 pedras por m². Já o ORSE especifica 42 pedras por m². Essa diferença pode ser justificada pela variação das dimensões do paralelo em cada sistema de referência.

114. Por fim, os preços unitários do metro quadrado de cada sistema também sofrem significativa variação. No SINAPI, é apresentado um preço de R\$ 121,90, no ORSE de R\$ 105,09 e na SEINFRA de R\$ 65,97, ressaltando-se que o preço do ORSE já inclui o frete do paralelepípedo. Um dos motivos que pode justificar essa diferença de preço pode estar relacionado à metodologia de pesquisa de preço de cada sistema.

3.3.3. Como o SINAPI, ORSE e SEINFRA quantificam o milheiro de paralelepípedo em termos de metodologia? Quando a sistemática foi implantada?

115. Com relação ao SINAPI, segundo o seu próprio manual de metodologias e conceitos, a metodologia utilizada para quantificação do preço do insumo paralelepípedo é a "CR" – Correspondente a preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (metodologia família homogênea de insumos). Nesses casos, os insumos representados têm seus preços gerados a partir de um coeficiente de representatividade, formado pelo preço do representado em relação ao preço do representativo. Este, por conseguinte, tem seu preço coletado mensalmente pelo IBGE, já que possui maior recorrência de utilização nas composições e possui melhor possibilidade de coleta de preços em âmbito nacional.

116. Essa metodologia "CR" para o insumo paralelepípedo só passou a ser adotada em Março de 2021. Até então, o SINAPI utilizava a codificação "AS", ou seja, atribuído a São Paulo, tal denominação é utilizada quando há a impossibilidade de definição de preço para localidade em função da insuficiência de dados coletados. Diante de tal impossibilidade, adota-se o preço praticado no mercado de São Paulo.

117. Já no ORSE, a coleta é realizada *in loco* ou por meio eletrônico. Ao consultar a tabela de referência, o usuário pode realizar a pesquisa por meio eletrônico ou, em alguns casos, consultar diretamente os fornecedores. No caso do paralelepípedo, esse valor só começou a ser cotado no ano de 2016.

118. Por último, a tabela da SEINFRA, segundo o Governo do Ceará, é atualizada, periodicamente, através da pesquisa de preços unitários dos diversos insumos, tais como mão de obra, materiais e serviços, inclusive aluguel de equipamentos. As informações são colhidas através das convenções coletivas das diversas categorias profissionais, do salário mínimo e da pesquisa de preço de insumos no mercado. Quanto ao



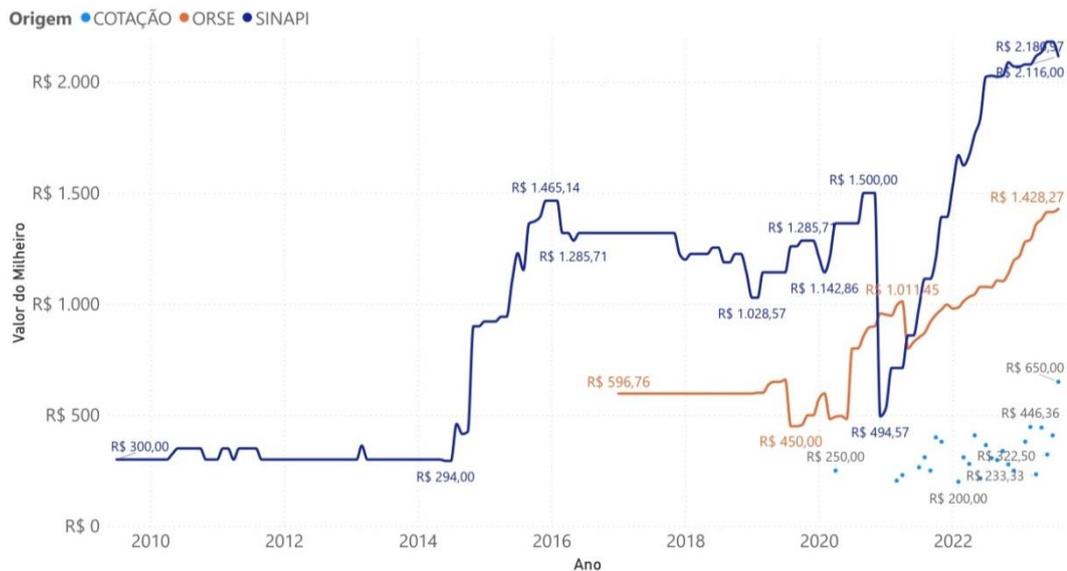
início da cotação desse insumo, não foi possível estabelecer uma data, contudo, em todas as versões disponíveis nos sítios eletrônico da SEINFRA, que retroagem até 2013, foram localizadas referências à pavimentação em paralelepípedo.

119. Registra-se que, tanto no ORSE quanto na SEINFRA, não foram localizadas informações mais detalhadas quanto a possíveis peculiaridades para aquisição do insumo paralelepípedo, tais como se os fornecedores estão regularizados.

3.3.4. Qual o custo de aquisição do milheiro de paralelepípedo?

120. Para uma melhor compreensão de como se comporta o valor do milheiro do paralelepípedo, é importante verificar como se comportou, no tempo, esse valor pelos sistemas de referências mais utilizados (SINAPI e ORSE), nas obras de pavimentação em pedra poliédrica. Antes de tudo, vale o destaque que o ORSE só começou a cotar o valor desse insumo em 2016 (dois mil e dezesseis), conforme imagem abaixo.

Gráfico 6 - Valor do paralelepípedo, no tempo (SINAPI e ORSE), em contraste com o valor cotado por entes municipais.



Fonte: SINAPI, ORSE e TCE/PI.

121. Verifica-se que, no âmbito do SINAPI, o milheiro do paralelepípedo passou por dois expressivos aumentos nos anos de 2014 e 2020, e uma redução ainda no ano de 2020. Já em relação ao ORSE, é possível observar uma alta consistente desde o ano de 2020.



122. Sobre o SINAPI, é importante mencionar que o insumo mudou a sua forma de cotação em março de 2021, saindo de “AS”, preço atribuído a São Paulo, para “CR”, preço fundamentado no conceito de família homogênea.

123. A fim de comparar os valores de aquisição constantes nos sistemas de referência e o valor de cotação, em mercado local, realizado pelos entes municipais do Estado do Piauí, foram plotados as médias dos valores cotados, por mês (ver pontos em azul). Nesse sentido, observa-se que as primeiras pesquisas de preço datam de 2020 e, em todos os anos, tiveram valores bem abaixo dos sistemas de referência.

124. Por fim, em agosto de 2023, o valor do milheiro do paralelepípedo granítico ou basáltico, segundo o SINAPI e o ORSE, é de R\$ 2.116,00 e R\$ 1.428,27, respectivamente.

3.3.5. Qual o custo do serviço de desmonte manual de rocha arenítica para um milheiro de paralelepípedo?

125. Antes de tudo, para compreender a composição do serviço de desmonte manual de rocha, é importante visualizar como é feito o serviço, ou seja, as etapas do desmonte. Após a identificação da jazida, procede-se a limpeza da vegetação da área, com o desmatamento e destocamento.

Figura 24 – Desmatamento, “destocamento” e limpeza da jazida, a fim de descobrir o solo, com uso de maquinário.



Fonte: Centro Treinamentos Profissionalizantes.

126. Em sequência, inicia-se o “*decapeamento*” do solo, que é, em outras palavras, a retirada do solo o qual está acima da rocha, para que seja possível a realização da extração do insumo.



Figura 25 – “Decapeamento” do solo, com uso de maquinário.



Fonte: Sergio Santos.

127. Após a exposição da rocha na superfície, inicia-se o processo de extração do paralelo, o qual pode ser feito com ou sem o uso de explosivos. De acordo com inspeções “*in loco*” em pedreiras realizadas nos dias 15/10/2023 a 19/10/2023 e 30/10/2023 a 04/11/2023, verificou-se que as jazidas onde o afloramento rochoso tem uma altura elevada faz-se necessário o uso de explosivo para viabilizar o desmonte.

128. Contudo, em informações obtidas junto aos representantes de pedreiras do Estado do Piauí, observou-se que não se faz uso de explosivos na maioria das jazidas.

129. Nos casos em que há o uso de explosivos, primeiro procede-se a perfuração do maciço com uma haste até a profundidade adequada com o auxílio de água. Após, estuda-se o plano de fogo, a fim de direcionar a fratura da pedra na direção pretendida.

130. Para direcionar a ruptura, utiliza-se a “*raia*”, haste com uma das extremidades no formato do animal arraia, para realizar o risco na perfuração. Em sequência, procede-se a limpeza e a secagem do furo, a fim de não umedecer o explosivo.

131. Ato contínuo, deposita-se a pólvora com pavio no furo e, posteriormente, confina-a com o auxílio de argila compactada. Para finalizar a detonação, acende-se o pavio e espera-se a explosão.

132. A partir deste momento o procedimento é uniforme, seja para a extração com ou sem o uso de explosivos. No entanto, é neste estágio que o processo tem início para a extração sem explosivo.

133. Na extração sem uso de explosivos, inserem-se os “*pichotes*”, com a marreta de 1.0 kg, no plano de divisibilidade e, posteriormente, são cravados no maciço com a marreta de 5.0 kg. Após a separação do matacão do maciço, realiza-se o tombamento do matacão, com o auxílio da alavanca.



Figura 26- Cravação dos "pichotes", para realizar o tombamento do matacão.



Fonte: TCE/PI

Figura 27 - Realização do tombamento do matacão para posterior divisão.



Fonte: TCE/PI.

134. Em sequência a queda do matacão (rocha), procede-se à cravação da ponteira na rocha para a inserção do "pichote", ambas as operações são realizadas com a marreta de 1,0 kg.

135. Em sequência, realizam-se impactos com a marreta de 5.0 kg nos "pichotes", a fim de fraturar a rocha e formar as "folhas".

Figura 28 - Cravação dos "pichotes" para a formação das "folhas".



Fonte: TCE/PI

Figura 29 - "Pichotes" cravados, no sentido do plano de divisibilidade.



Fonte: TCE/PI

136. Com as "folhas" feitas, utiliza-se o "marrão", ferramenta adaptada da marreta de 5.0 kg, para fraturá-las, a fim de reduzir as dimensões até o tamanho adequado.



Figura 30 - Profissional usando o "marrão", a fim de chegar no tamanho padrão do paralelepípedo.



Fonte: TCE/PI.

137. A seguir, apresentam-se as ferramentas utilizadas no processo de desmonte manual da rocha arenítica, para fins paralelepípedo.

Figura 31 – Ferramentas utilizadas no serviço de desmonte manual de rocha arenítica.



Fonte: TCE/PI.

138. A fim de estimar o custo do serviço de desmonte do paralelepípedo, foi elaborada uma composição de custo de serviço, em que está previsto: (i) Custo da mão de obra; e (ii) Indenização de exploração da jazida. Para explicar como cada item foi obtido, cada uma dessas parcelas será explicada separadamente.



3.3.5.1. Mão de obra:

139. Segundo o SINAPI, a composição de custo horário de mão de obra é formada pela soma de 03 (três) parcelas, a saber:

A. Insumos de mão de obra: o valor da hora do profissional e do seu auxiliar é definido pela Convenção Coletiva de Trabalho vigente, à época do orçamento de referência, e de acordo com Unidade Federativa em que será realizada a obra e ou serviço de engenharia;

B. Encargos sociais: tais custos incidem, percentualmente, na folha de pagamento dos salários e têm origem na CLT, Constituição Federal de 1988, leis específicas e Convenções Coletivas de Trabalho;

C. Encargos complementares: são custos que incidem de forma não proporcional ao salário e advêm de custos relacionados a alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos obrigatórios, seguros de vida e cursos de capacitação.

140. Em consulta à Convenção Coletiva de 2023 dos Trabalhadores da Construção Civil do Estado do Piauí, observou-se que o custo horário do profissional, sem encargos, ficou acordado em R\$ 8,31 (oito reais e trinta e um centavos) e o seu auxiliar em R\$ 5,91 (cinco reais e noventa e um centavos), contudo a Lei Nº 14.633/2023 elevou o salário mínimo para R\$ 1.320,00 (mil trezentos e vinte reais), aumentando, consequentemente, o valor da hora do auxiliar para R\$ 6,00 (seis reais).

Tabela 5 - Custo horário da mão de obra, sem encargos.

Categoria	Custo horário, sem encargos
Profissional	R\$ 8,31
Auxiliar	R\$ 6,00

Fonte: CCT e Lei Nº 14.633/2023.

141. Os encargos sociais têm alíquotas definidas pelo regime de tributação da empresa. Se a sociedade empresária optar pelo regime onerado, há a incidência da contribuição previdenciária, mensalmente, na folha de pagamento. Contudo, caso a sociedade empresária opte pelo sistema desonerado, a incidência se dá pela Contribuição Previdenciária da Receita Bruta. Nesse sentido, o SINAPI estima os percentuais de encargos sociais da seguinte forma:

Tabela 6 - Alíquotas dos Encargos Sociais, de acordo com o regime adotado.

Regime	Alíquota
Mão de Obra horista onerado	112,53%
Mão de obra horista desonerado	83,25%



Fonte: SINAPI.

142. Quanto aos encargos complementares, procedeu-se à modificação da composição dos encargos complementares do pedreiro, a fim de que fossem acrescentadas algumas ferramentas que são específicas do serviço de corte de rocha, para melhor representar a realidade dos trabalhadores das pedreiras.

143. Sobre os dos adicionais de periculosidade e/ou insalubridade, é necessário fazer um adendo, pois, assim como ocorre no Sistema SINAPI, os mesmos não foram previstos nessa composição. Dessa forma, se for o caso, cabe ao orçamentista realizar os ajustes necessários a situação concreta a qual deve estar formalizada no processo administrativo licitatório, assim como os motivos que o levaram a considerar, em respeito ao princípio constitucional da publicidade.

Tabela 7 - Kit de Ferramentas - Família de pedreiro adaptada.

Item	Ferramentas	Origem de Preço	Custo Unitário (R\$)	Vida Útil (dias)	Vida Útil (Horas Trabalhadas)	Coefficiente Utilização	Custo Horário (R\$/h)	Custo Mensal (R\$/mês)
1	Colher de Pedreiro nº 9	Cotação	25,35	90	565,71	50%	0,022	4,225
2	Despenadeira Aço Lisa	SINAPI	22,77	90	565,71	20%	0,008	1,518
3	Despenadeira Aço Dentada	SINAPI	22,93	90	565,71	20%	0,008	1,528
4	Despenadeira de madeira	Cotação	29,90	30	188,57	10%	0,016	2,990
5	Trena	Cotação	25,43	360	2262,86	50%	0,006	1,060
6	Nível de bolha - alumínio - 35 cm	Cotação	39,90	90	565,71	80%	0,056	10,640
7	Réguas de Alumínio - 2m	SINAPI	61,70	360	2262,86	40%	0,011	2,057
8	Esquadro 90° x 30	SINAPI	36,46	360	2262,86	30%	0,005	0,912
9	Mangueira de Nível - 20m	SINAPI	1,88	90	565,71	30%	0,001	0,188
10	Prumo de Parede	SINAPI	52,45	360	2262,86	30%	0,007	1,311
11	Prumo de Centro	SINAPI	46,05	360	2262,86	30%	0,006	1,151
12	Linha de Pedreiro 100m	SINAPI	11,57	7	51,33	30%	0,068	12,752
13	Bucha de Espuma	Cotação	8,89	2	14,67	30%	0,182	34,290
14	Trincha	Cotação	7,49	7	51,33	30%	0,044	8,254
15	Ponteiro aço liso 3/4" x 10"	Cotação	28,90	30	188,57	15%	0,023	4,335
16	Talhadeira aço chato 10"	Cotação	24,60	30	188,57	15%	0,020	3,690
17	Marreta 1/2 kg - cabo de madeira	Cotação	29,90	90	565,71	30%	0,016	2,990
18	Martelo de pedreiro - 1 corte - cabo 20 cm - 1/2 kg	Cotação	43,72	90	565,71	30%	0,023	4,372
19	Martelo de borracha preto 450 g	Cotação	17,06	180	1131,43	20%	0,003	0,569
20	Lápis de carpinteiro	Cotação	3,50	2	14,67	20%	0,048	9,000
21	Carrinho de Mão	SINAPI	229,41	180	1131,43	100%	0,203	38,235
22	Balde 10 L	SINAPI	12,81	30	188,57	100%	0,068	12,815
23	Marreta 1 kg	Cotação	52,26	360	2262,86	100%	0,023	5,081
24	Marreta 5 kg	Cotação	180,00	360	2262,86	100%	0,080	17,500
25	Haste - 1m	Valor igual ao da alavanca	150,00	360	2262,86	100%	0,066	14,583
26	Raia	Valor igual ao da alavanca	150,00	360	2262,86	100%	0,066	14,583
27	Socador	Valor igual ao da alavanca	150,00	360	2262,86	100%	0,066	14,583
28	Alavanca	Cotação	150,00	360	2262,86	100%	0,066	14,583
29	Pichote	Valor igual ao do ponteiro	28,90	360	2262,86	100%	0,013	2,810
30	Marrão	Valor igual ao da marreta de 5 kg	180,00	360	2262,86	100%	0,080	17,500
Total							1,303	260,105



Fonte: SINAPI (adaptada).

144. A partir dessa adaptação, é possível estimar, percentualmente, os encargos complementares referentes ao profissional responsável pela extração do paralelepípedo.

Tabela 8 - Encargos complementares do profissional responsável pela extração do paralelepípedo.

Unidade da Federação: Piauí	Vigência a partir de 12/2022
Itens	Valor Adotado - Horista (R\$/h)
Alimentação	2,26
Transporte	0,65
Seguro	0,06
Exames médicos	1,14
EPI	1,17
Ferramentas	1,30
Total	6,58
Valor em referência a hora do salário-base	81,03%

Fonte: SINAPI (adaptada).

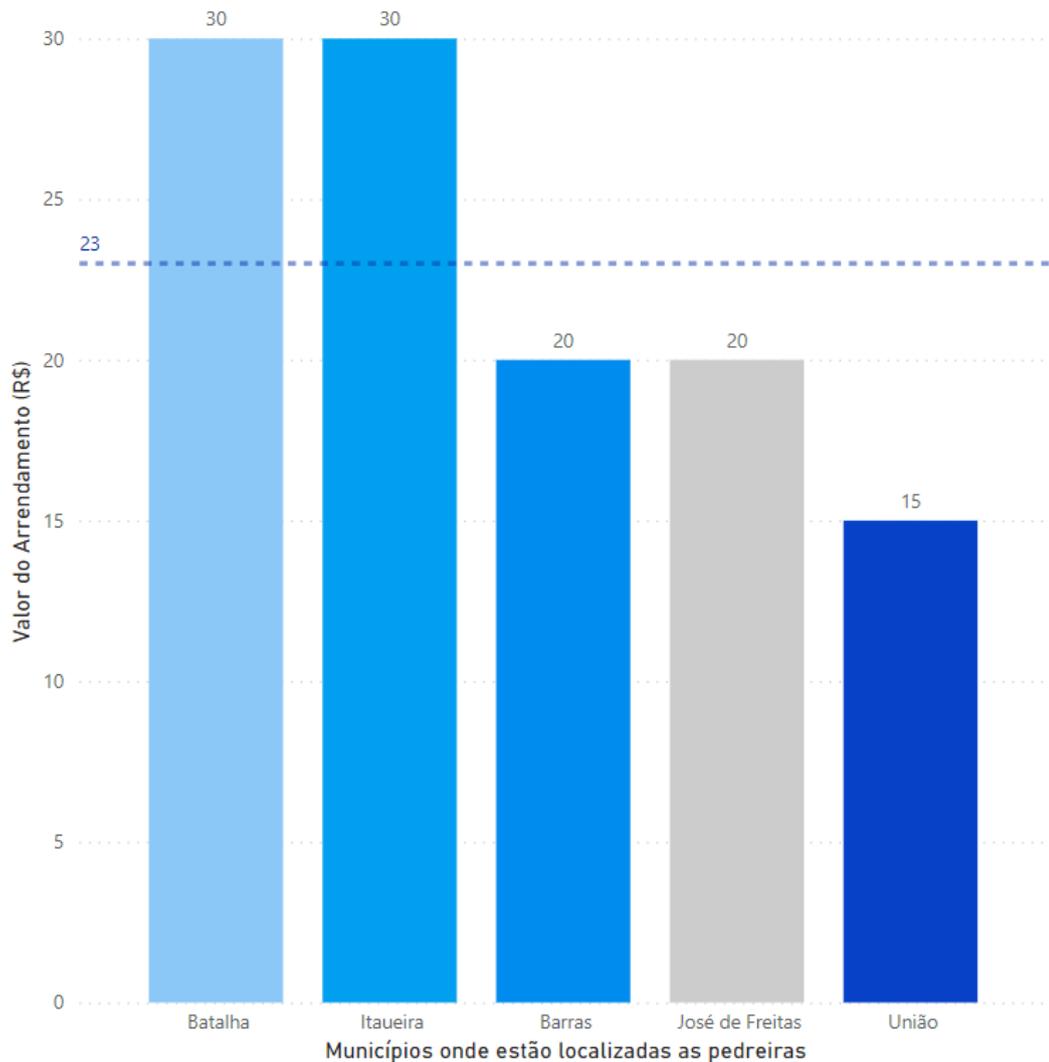
3.3.5.2. Indenização da jazida:

145. A indenização de jazida, segundo o Tribunal de Contas da União, é aquela representada por eventuais danos derivados da privação que o proprietário do local de usufruir da sua terra.

146. Nas inspeções "in loco", verificou-se que, ou o proprietário da jazida explora diretamente o insumo ou há o arrendamento do local para que terceiros, a fim de que estes extraiam o insumo. Nesse contexto, de acordo com informações declaradas por representantes das pedreiras, o valor médio do arrendamento, no Estado do Piauí, foi de R\$ 23,00 (vinte e três reais) por milheiro, conforme gráfico abaixo.



Gráfico 7 - Valor do arrendamento das jazidas, por município.



Fonte: TCE/PI.

147. A produtividade foi estimada com base em informações declaradas por representantes das pedreiras, durante as inspeções "in loco", conforme a tabela e o gráfico a seguir:

Tabela 9 - Produtividade semanal, por profissional, em diversas regiões do Estado do Piauí (informação declarativa).

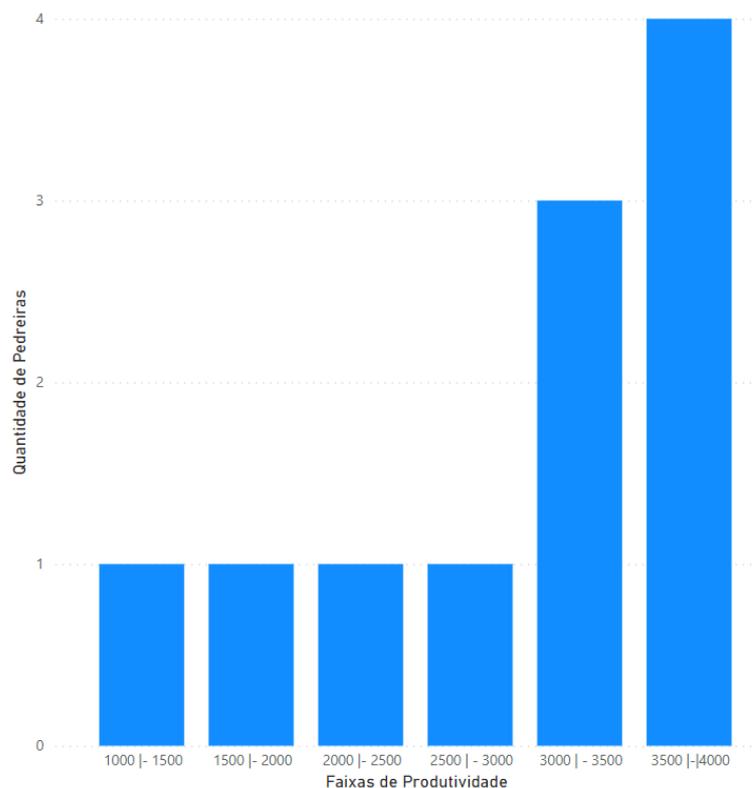
Localização da pedreira	Produção semanal por profissional
Pajeú	2750
Itaueira	3250
Bertolândia	1750
Guadalupe	3750
Canto do Buriti	3250



Localização da pedreira	Produção semanal por profissional
Miguel Alves	3750
União	4000
José de Freitas	2000
Barras	1200
Batalha	4000
Altos	3000

Fonte: TCE/PI e Representantes das Pedreiras.

Gráfico 8 - Histograma de Produtividade, por semana, considerando todas as pedreiras visitadas.



Fonte: TCE/PI.

148. Do gráfico supramencionado, tomando-se como referência todas as jazidas inspecionadas, a produtividade semanal modal constatada foi de 3.750 pedras de paralelepípedo, ou seja, para a extração de 01 (um) milheiro, é necessário um total de 12 (doze) horas.

149. Nesse contexto, as composições oneradas e desoneradas do serviço de rocha de origem arenítica são:



Quadro 1 - Composição de serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica (Desonerado).



TCE-PI Tribunal de Contas do Estado do Piauí
Banco de dados: CCT 2021 - 2023/COTAÇÃO (10/2023)
Encargos sociais: 83,25%
Encargos complementares: 81,03%

SERVIÇO: Desmonte manual de rocha de origem arenítica							
CÓDIGO DO SERVIÇO:				UNIDADE DO SERVIÇO:		Milheiro	
CÓDIGO	TIPO	DISCRIMINACAO	CONSUMO	UNID	UNITARIO	SUB-TOTAL	PARCIAL
Mão de Obra							
88309	Mão de Obra	Profissional	12	h	R\$ 8,12	R\$ 97,44	
6111	Mão de Obra	Auxiliar	12	h	R\$ 6,05	R\$ 72,60	
Total:							R\$ 170,04
Encargos Sociais (83,25%):							R\$ 141,56
Encargos complementares (81,03%):							R\$ 137,78
Indenizações							
30.1.1	Indenizações	Indenização de jazida	1	Milheiro	R\$ 23,00	R\$ 23,00	
Material							
TOTAL							R\$ 472,38
OBSERVAÇÃO: Adotando-se que, para a execução de 01 (um) m ² de calçamento, usa-se entre 40 a 45 pedras.							
FONTE: Convenção Coletiva de Trabalho 2021 - 2023/COTAÇÃO (10/2023)							

Fonte: TCE/PI.

Quadro 2 - Composição de serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica (Onerado).



TCE-PI Tribunal de Contas do Estado do Piauí
Banco de dados: CCT 2021 - 2023/COTAÇÃO (10/2023)
Encargos sociais: 112,53%
Encargos complementares: 81,03%

SERVIÇO: Desmonte manual de rocha de origem arenítica							
CÓDIGO DO SERVIÇO:				UNIDADE DO SERVIÇO:		Milheiro	
CÓDIGO	TIPO	DISCRIMINACAO	CONSUMO	UNID	UNITARIO	SUB-TOTAL	PARCIAL
Mão de Obra							
88309	Mão de Obra	Profissional	12	h	R\$ 8,12	R\$ 97,44	
6111	Mão de Obra	Auxiliar	12	h	R\$ 6,05	R\$ 72,60	
Total:							R\$ 170,04
Encargos Sociais (112,53%):							R\$ 191,35
Encargos complementares (81,03%):							R\$ 137,78
Indenizações							
30.1.1	Indenizações	Indenização de jazida	1	Milheiro	R\$ 23,00	R\$ 23,00	
Material							
TOTAL							R\$ 522,17
OBSERVAÇÃO: Adotando-se que, para a execução de 01 (um) m ² de calçamento, usa-se entre 40 a 45 pedras.							
FONTE: Convenção Coletiva de Trabalho 2021 - 2023/COTAÇÃO (10/2023)							

Fonte: TCE/PI.



150. Salienta-se que o frete não foi considerado nessa composição, visto que o seu valor é diretamente proporcional à DMT (Distância Média de Transporte) e a mesma deve ser especificada no âmbito do projeto básico do certame. Ademais, não foram especificadas as ferramentas de trabalho, tais como as relacionadas na Tabela 5, pois já estão previstas nos encargos complementares.

3.3.6. Qual o preço praticado, no Banco de Dados do Sistema de Notas Fiscais Eletrônicas do TCE/PI, para a aquisição do paralelepípedo?

151. Analisando o banco de dados das notas fiscais desta Corte de Contas, observou-se que ocorreram registros, nos anos de 2021 a 2023, de 31 aquisições, conforme tabela abaixo.

Tabela 10 - Notas Fiscais de aquisição de paralelepípedo, entre os anos de 2021 a 2023.

Quem comprou?	Produto	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor total	Ano
AGUAS E ESGOTOS DO PIAUI SA	PARALELEPIPEDO GRANITICO (COM FRETE)	268,8	UN	R\$ 1,21	R\$ 325,24	2023
AGUAS E ESGOTOS DO PIAUI SA	PARALELEPIPEDO GRANILITICO(COM FRETE)	1,16	UN	R\$ 7.795,20	R\$ 9.042,43	2022
AGUAS E ESGOTOS DO PIAUI SA	PARALELEPIPEDO GRANILITICO(COM FRETE)	8400	UN	R\$ 1,08	R\$ 9.041,76	2022
MUNICIPIO DE ALTOS	PEDRA PARALELEPIPEDO P CALCAMENTO	9	MIL	R\$ 420,00	R\$ 3.780,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	UN	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	UN	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	6	UN	R\$ 399,00	R\$ 2.394,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	6	UN	R\$ 399,00	R\$ 2.394,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	6	UN	R\$ 399,00	R\$ 2.394,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	UN	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE BENEDETTINOS	PEDRA EM PARALELEPIPEDO PROPRIA	30	MIL	R\$ 602,21	R\$ 18.066,30	2023
MUNICIPIO DE BENEDETTINOS	PEDRA EM PARALELEPIPEDO PROPRIA	35	MILHEI	R\$ 602,21	R\$ 21.077,35	2023
MUNICIPIO DE MONSENHOR GIL	PEDRA PARALELEPIPEDO	10	UN	R\$ 300,00	R\$ 3.000,00	2023
MUNICIPIO DE REGENERACAO	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	25	UN	R\$ 400,00	R\$ 10.000,00	2022
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO	PARALELEPIPEDO FF MELO	2	MLH	R\$ 920,00	R\$ 1.840,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO	PARALELEPIPEDO FF MELO	2	MLH	R\$ 920,00	R\$ 1.840,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MLH	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	4	UN	R\$ 300,00	R\$ 1.200,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	8	UN	R\$ 300,00	R\$ 2.400,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	20	UN	R\$ 300,00	R\$ 6.000,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	6	UN	R\$ 300,00	R\$ 1.800,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	15	UN	R\$ 300,00	R\$ 4.500,00	2021

Fonte: TCE/PI.

152. A fim de uma análise mais apurada, fez-se o tratamento do dado, como, por exemplo, excluindo "outliers" e atribuindo a todos os registros a mesma unidade (milheiro).



Tabela 11 - Notas Fiscais de aquisição de paralelepípedo, entre os anos de 2021 a 2023 (com dados tratados).

Quem comprou?	Produto	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor total	Ano
MUNICIPIO DE ALTOS	PEDRA PARALELEPIPEDO P CALCAMENTO	9	MIL	R\$ 420,00	R\$ 3.780,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	MIL	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	MIL	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	6	MIL	R\$ 399,00	R\$ 2.394,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	6	MIL	R\$ 399,00	R\$ 2.394,00	2022
MUNICIPIO DE ANGICAL DO PIAUI	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	5	MIL	R\$ 399,00	R\$ 1.995,00	2022
MUNICIPIO DE BENEDITINOS	PEDRA EM PARALELEPIPEDO PROPRIA	30	MIL	R\$ 602,21	R\$ 18.066,30	2023
MUNICIPIO DE BENEDITINOS	PEDRA EM PARALELEPIPEDO PROPRIA	35	MIL	R\$ 602,21	R\$ 21.077,35	2023
MUNICIPIO DE MONSENHOR GIL	PEDRA PARALELEPIPEDO	10	MIL	R\$ 300,00	R\$ 3.000,00	2023
MUNICIPIO DE REGENERACAO	PEDRA PARALELEPIPEDO RPS	25	MIL	R\$ 400,00	R\$ 10.000,00	2022
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO	PARALELEPIPEDO FF MELO	2	MIL	R\$ 920,00	R\$ 1.840,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO	PARALELEPIPEDO FF MELO	2	MIL	R\$ 920,00	R\$ 1.840,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIGEFREDO PACHECO - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PARALELEPIPEDO FF MELO	1	MIL	R\$ 920,00	R\$ 920,00	2023
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	4	MIL	R\$ 300,00	R\$ 1.200,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	8	MIL	R\$ 300,00	R\$ 2.400,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	20	MIL	R\$ 300,00	R\$ 6.000,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	6	MIL	R\$ 300,00	R\$ 1.800,00	2022
MUNICIPIO DE SIMPLICIO MENDES	PEDRA PARA PARALELEPIPEDO MILHEIRO	15	MIL	R\$ 300,00	R\$ 4.500,00	2021

Fonte: TCE/PI.

153. Separando o valor da média ponderada do milheiro do paralelo, por ano, percebe-se que a maior variação de preço se deu entre os anos de 2021 a 2022, conforme tabela a seguir.

Tabela 12 - Média ponderada do valor do milheiro do paralelepípedo, por ano.

Ano	Média Ponderada	Variação do Preço em relação ao ano anterior
2021	R\$ 300,00	-
2022	R\$ 486,23	62%
2023	R\$ 573,42	18%

Fonte: TCE/PI.

154. Dessa forma, percebe-se que os valores da composição do serviço de desmonte manual de arenito (R\$ 472,28 – Regime Desonerado e R\$ 522,17 – Regime Onerado) estão condizentes com o valor médio ponderado praticado no mercado (R\$ 573,42).

3.3.7. Qual o impacto financeiro, nas obras de pavimentação em paralelepípedo, caso fossem orçadas considerando que há uma subcontratação do serviço de desmonte de rocha?

155. Com base na composição do serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica supracitada, é possível estimar a economia que as obras públicas teriam.

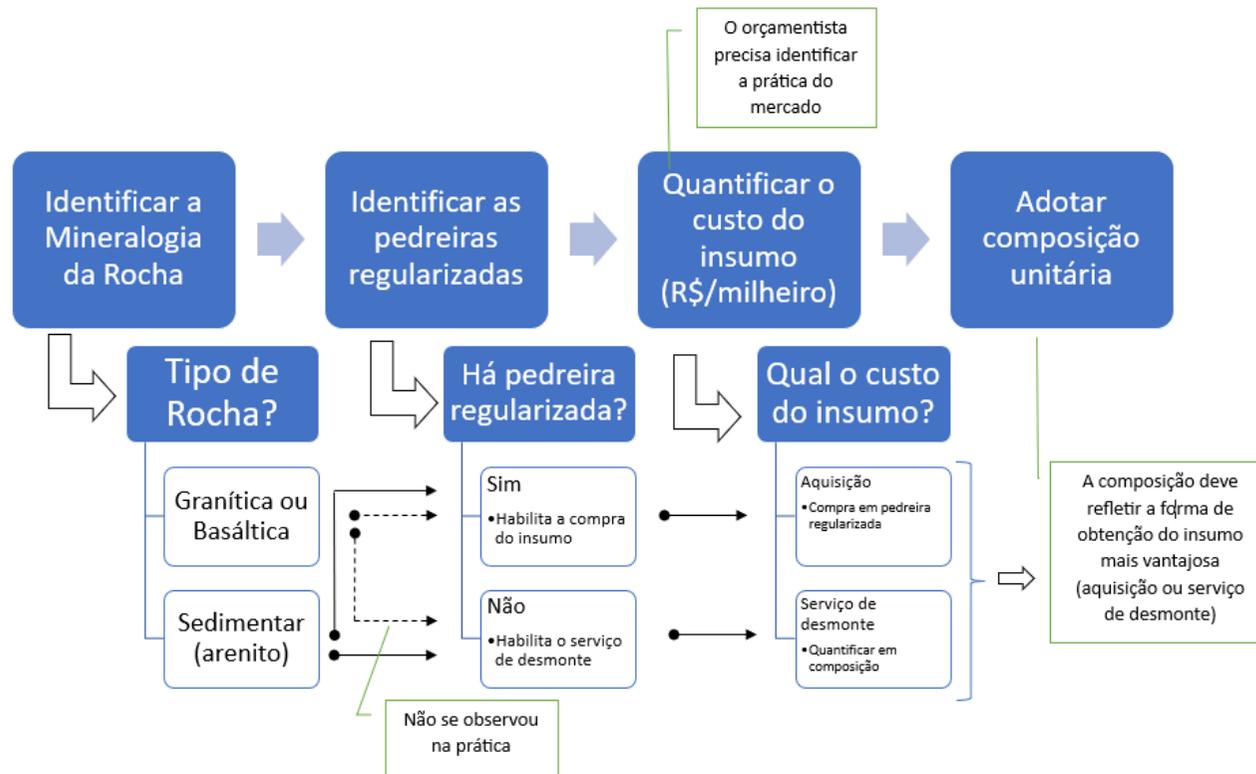
156. Inicialmente, é importante destacar que a composição de desmonte só deve ser utilizada quando:



- (i) Não há pedreira regularizada na região em que a obra for executada, inviabilizando, assim, a aquisição do insumo, nos termos da legislação pátria;
- (ii) Há pedreiras regularizadas na região da obra, contudo, quando da elaboração do orçamento de referência, a pesquisa preliminar de preço da aquisição do insumo está acima do valor previsto na composição do serviço de desmonte de paralelepípedo, considerando o mesmo nível de capacidade de suporte do pavimento. Ou seja, havendo afloramento rochoso disponível, em quantidade e qualidade, para execução da obra, o orçamento paradigma deve ser feito considerando que os paralelepípedos serão obtidos mediante desmonte, sob pena de incorrer em sobrepreço e possível superfaturamento.



Figura 32 - Fluxograma do processo de orçamentação das obras de pavimentação em paralelepípedo.



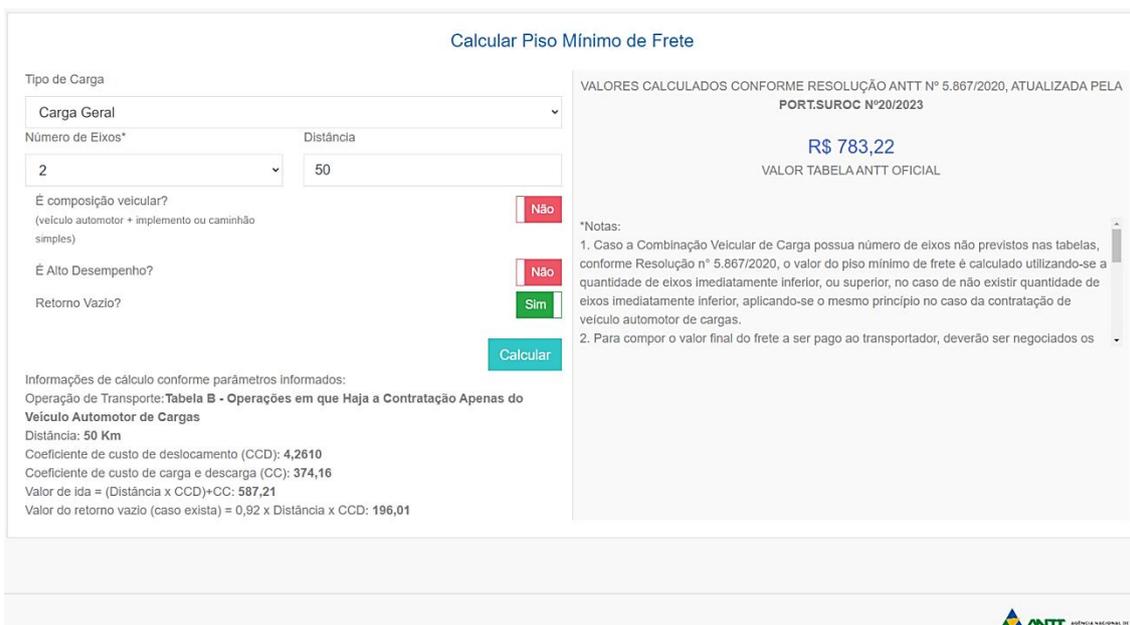
Fonte: TCE/PI.

157. Após essa breve explanação de como os agentes públicos, especialmente o orçamentista, devem se comportar na fase de planejamento das licitações de obras de paralelepípedo, passa-se a fazer considerações acerca da economia que essa medida traria aos cofres públicos.

158. A fim de estimar uma possível economia aos cofres públicos, pegou-se como exemplo a Tomada de Preços Nº 014/2023, realizada pela Secretaria de Turismo do Estado do Piauí, a qual orçou a obra em R\$ 2.788.744,08 (dois milhões setecentos e oitenta e oito mil setecentos e quarenta e quatro reais e oito centavos), com o valor do milheiro do paralelepípedo praticado pelo ORSE em fevereiro de 2023.

159. Quanto ao valor do transporte do paralelepípedo, estimou-se que a jazida estava a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 50 km. Segundo a Resolução nº 5.867/2020 da ANTT, o piso do frete, para um caminhão auto propelido e com retorno vazio, é de R\$ 783,22 (setecentos e oitenta e três reais e vinte e dois centavos), para uma carga de 05 (cinco) milheiros.

Figura 33 - Piso Mínimo do Frete, segundo a ANTT.



Calcular Piso Mínimo de Frete

Tipo de Carga
Carga Geral

Número de Eixos* 2 Distância 50

É composição veicular?
(veículo automotor + implemento ou caminhão simples) Não

É Alto Desempenho? Não

Retorno Vazio? Sim

Calcular

VALORES CALCULADOS CONFORME RESOLUÇÃO ANTT Nº 5.867/2020, ATUALIZADA PELA PORT.SUROC Nº20/2023

R\$ 783,22
VALOR TABELA ANTT OFICIAL

*Notas:
1. Caso a Combinação Veicular de Carga possua número de eixos não previstos nas tabelas, conforme Resolução nº 5.867/2020, o valor do piso mínimo de frete é calculado utilizando-se a quantidade de eixos imediatamente inferior, ou superior, no caso de não existir quantidade de eixos imediatamente inferior, aplicando-se o mesmo princípio no caso da contratação de veículo automotor de cargas.
2. Para compor o valor final do frete a ser pago ao transportador, deverão ser negociados os

Informações de cálculo conforme parâmetros informados:
Operação de Transporte: Tabela B - Operações em que Haja a Contratação Apenas do Veículo Automotor de Cargas
Distância: 50 Km
Coeficiente de custo de deslocamento (CCD): 4,2610
Coeficiente de custo de carga e descarga (CC): 374,16
Valor de ida = (Distância x CCD) + CC: 587,21
Valor do retorno vazio (caso exista) = 0,92 x Distância x CCD: 196,01

ANTT AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

Fonte: ANTT.

160. Nesse sentido, o transporte de um milheiro de paralelepípedo, para uma DMT de 50 km, é de R\$ 156,64 (cento e cinquenta e seis reais e sessenta e quatro centavos).



161. O primeiro passo é encontrar o valor do serviço de execução do pavimento em paralelepípedo, para o SINAPI, ORSE e a composição do serviço de desmonte manual de rocha arenítica.

162. Usando o SINAPI, com data-base de março de 2023:

Tabela 13 – Preço do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com valor estimado do milheiro de paralelepípedo pelo SINAPI (03/2023).

5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor	Total
Composição	72799-ADAPT ADA	SINAPI	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA).	ASTU - ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	m²	1,0000000	103,60	103,60
Composição	88260	SINAPI	CALCETEIRO COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,4000000	24,06	9,62
Composição	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,9100000	18,91	17,21
Insumo	00000366	SINAPI	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,0230000	87,50	2,01
Insumo	00000367	SINAPI	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,1000000	88,64	8,86
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	9,1100000	0,99	9,02
Insumo	11394	SINAPI	Paralelepípedo granítico (com frete) mil	Material	mil	0,0350000	1.624,12	56,84
Total=								103,60
Valor com BDI (22,00%)=								22,79
Valor com BDI pedra (11,10%)=								11,39
Preço Total =								137,78

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

163. Usando o ORSE, com data-base de março de 2023:

Tabela 14 - Preço do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com custo estimado do milheiro de paralelepípedo pelo ORSE (03/2023).

5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor	Total
Composição	72799-ADAPT ADA	SINAPI	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA).	ASTU - ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	m²	1,0000000	82,20	82,20
Composição	88260	SINAPI	CALCETEIRO COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,4000000	24,06	9,62
Composição	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,9100000	18,91	17,21
Insumo	00000366	SINAPI	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,0230000	87,50	2,01
Insumo	00000367	SINAPI	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,1000000	88,64	8,86
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	9,1100000	0,99	9,02
Insumo	11394	ORSE	Paralelepípedo granítico (com frete) mil	Material	mil	0,0350000	1.012,27	35,43
Total=								82,20
Valor com BDI (22,00%)=								18,07
Valor com BDI pedra (11,10%)=								9,04
Preço Total =								109,31

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

164. Usando a composição do serviço de desmonte manual de rocha arenítica, no regime desonerado:



Tabela 15 - Preço do serviço de pavimentação em paralelepípedo, com valor estimado do milheiro de paralelepípedo pela composição do serviço de desmonte e considerando frete de 50 km.

5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor	Total
Composição	72799-ADAPTADA	SINAPI	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA).	ASTU - ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	m²	1,0000000	68,70	68,70
Composição	88260	SINAPI	CALCETEIRO COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,4000000	24,06	9,62
Composição	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS	SEDI - SERVIÇOS	H	0,9100000	18,91	17,21
Insumo	00000366	SINAPI	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,0230000	87,50	2,01
Insumo	00000367	SINAPI	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	Material	m³	0,1000000	88,64	8,86
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	9,1100000	0,99	9,02
Insumo	11394	COMP	Paralelepípedo granítico (com frete) mil	Material	mil	0,0350000	629,05	22,02
Total=								68,70
Valor com BDI (22,00%)=								15,12
Valor com BDI pedra (11,10%)=								0,00
Preço Total =								83,82

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

165. Substituindo esses valores na planilha orçamentária e realizando comparações entre as 03 (três) opções de como se proceder no orçamento de referência, obtém-se:

166. Orçamento de Analítico da licitação tendo como parâmetro o valor do SINAPI, com data-base de março de 2023:



Tabela 16 - Orçamento de Analítico com parâmetro o SINAPI, com data-base de 03/2023, para o paralelepípedo.

**OBRA: EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO LOCAL: BELA VISTA DO PIAUÍ
EXTENSÃO: 2195 M**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Fonte: SINAPI: 03/2023 - NOVO SICRO DNIT: 01/2023 - ORSE/SE: 02/2023 - SEINFRA - 027 - SEM

BDI: 22,00%

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	COMPOSIÇÃO
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES					176.363,32	
1.1	PLACA DA OBRA (3,2 x 2,0)	und	1,00	387,50	472,75	472,75	C01
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	und	1,00	124.201,00	151.525,22	151525,22	C02
1.3	CANTEIRO DE OBRA (LOCAÇÃO)	und	1,00	19.971,60	24.365,35	24365,35	C-Canteiro
2.0	TERRAPLENAGEM					2.574,52	
2.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA	m²	19.804,00	0,11	0,13	2.574,52	SINAPI-100575
3.0	PAVIMENTAÇÃO					2.766.856,82	
3.1	LOCAÇÃO DE PAVIMENTO	m	2.195,00	0,61	0,74	1.624,30	SINAPI-99064
3.2	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA).	m²	19.804,00	103,60	137,38	2.720.673,52	SINAPI
3.3	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE CALÇAMENTO C/COMPACTADOR TIPO SAPO	m²	19.804,00	1,85	2,25	44.559,00	C06
4.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES					434.026,80	
4.1	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).	m	5.044,00	42,17	51,44	259.463,36	SINAPI - 94273
4.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) - CONTENÇÃO.	m	188,00	42,17	51,44	9.670,72	SINAPI - 94273
4.3	EXCUÇÃO DE SARIETA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO EM TRECHO RETO, 30CM BASE X 5CM ALTURA	m	4.120,00	29,30	35,74	147.248,80	C09
4.4	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	und	28,00	516,51	630,14	17.643,92	C10
5.0	TRANSPORTES					15.717,20	
5.1	TRANSPORTE DE AREIA (SARJETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE T.KM)	t.km	1.761,32	0,64	0,78	1.373,83	SINAPI - 93596
5.2	TRANSPORTE DE MEIO-FIO COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30	t.km	15.821,57	0,64	0,78	12.340,82	SINAPI - 93596
5.3	TRANSPORTE DE CIMENTO (SARJETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	523,11	0,64	0,78	408,03	SINAPI - 93596
5.4	TRANSPORTE DE BRITA (SARJETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	2.044,26	0,64	0,78	1.594,52	SINAPI - 93596
TOTAL GERAL (R\$)						3.395.538,66	

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

167. Orçamento de Analítico da licitação tendo como parâmetro o valor do ORSE, com data-base de março de 2023:



Tabela 17 - Orçamento de Analítico com parâmetro o ORSE, com data-base de 03/2023, para o paralelepípedo.

OBRA: EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO LOCAL: BELA VISTA DO PIAUÍ
EXTENSÃO: 2195 M

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Fonte: SINAPI: 03/2023 - NOVO SICRO DNIT: 01/2023 - ORSE/SE: 02/2023 - SEINFRA - 027 - SEM

BDI: 22,00%

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO	PREÇO	PREÇO	COMPOSIÇÃO		
				UNITÁRIO	UNITÁRIO	TOTAL			
				(R\$)	COM BDI	(R\$)			
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES						176.363,32		
1.1	PLACA DA OBRA (3,2 x 2,0)	und	1,00	387,50	472,75	472,75	C01		
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	und	1,00	124.201,00	151.525,22	151525,22	C02		
1.3	CANTEIRO DE OBRA (LOCAÇÃO)	und	1,00	19.971,60	24.365,35	24365,35	C-Canteiro		
2.0	TERRAPLENAGEM						2.574,52		
2.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA	m²	19.804,00	0,11	0,13	2.574,52	SINAPI-100575		
3.0	PAVIMENTAÇÃO						2.210.958,54		
3.1	LOCAÇÃO DE PAVIMENTO	m	2.195,00	0,61	0,74	1.624,30	SINAPI-99064		
3.2	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA).	m²	19.804,00	82,20	109,31	2.164.775,24	ORSE		
3.3	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE CALÇAMENTO C/COMPACTADOR TIPO SAPO	m²	19.804,00	1,85	2,25	44.559,00	C06		
4.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES						434.026,80		
4.1	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).	m	5.044,00	42,17	51,44	259.463,36	SINAPI - 94273		
4.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) - CONTENÇÃO.	m	188,00	42,17	51,44	9.670,72	SINAPI - 94273		
4.3	EXCUÇÃO DE SARIETA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO EM TRECHO RETO, 30CM BASE X 5CM ALTURA	m	4.120,00	29,30	35,74	147.248,80	C09		
4.4	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	und	28,00	516,51	630,14	17.643,92	C10		
5.0	TRANSPORTES						15.717,20		
5.1	TRANSPORTE DE AREIA (SARIETA)COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE T.KM)	t.km	1.761,32	0,64	0,78	1.373,83	SINAPI - 93596		
5.2	TRANSPORTE DE MEIO-FIO COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30	t.km	15.821,57	0,64	0,78	12.340,82	SINAPI - 93596		
5.3	TRANSPORTE DE CIMENTO (SARIETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	523,11	0,64	0,78	408,03	SINAPI - 93596		
5.4	TRANSPORTE DE BRITA (SARIETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	2.044,26	0,64	0,78	1.594,52	SINAPI - 93596		
TOTAL GERAL(R\$)						2.839.640,38			

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

168. Orçamento de Analítico da licitação tendo como parâmetro o valor da composição do serviço de desmonte manual de rocha arenítica:



Tabela 18 - Orçamento de Analítico com parâmetro a composição de serviço de desmonte.

**OBRA: EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDO LOCAL: BELA VISTA DO PIAUÍ
EXTENSÃO: 2195 M**

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Fonte: SINAPI: 03/2023 - NOVO SICRO DNIT: 01/2023 - ORSE/SE: 02/2023 - SEINFRA - 027 - SEM

BDI: 22,00%

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO	PREÇO	PREÇO	COMPOSIÇÃO
				UNITÁRIO (R\$)	UNITÁRIO COM BDI (R\$)	TOTAL (R\$)	
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES					176.363,32	
1.1	PLACA DA OBRA (3,2 x 2,0)	und	1,00	387,50	472,75	472,75	C01
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	und	1,00	124.201,00	151.525,22	151525,22	C02
1.3	CANTEIRO DE OBRA (LOCAÇÃO)	und	1,00	19.971,60	24.365,35	24365,35	C-Canteiro
2.0	TERRAPLENAGEM					2.574,52	
2.1	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES COM MOTONIVELADORA	m²	19.804,00	0,11	0,13	2.574,52	SINAPI-100575
3.0	PAVIMENTAÇÃO					1.706.154,58	
3.1	LOCAÇÃO DE PAVIMENTO	m	2.195,00	0,61	0,74	1.624,30	SINAPI-99064
3.2	EXECUÇÃO EM PARALELEPÍEDOS COM COLCHÃO DE AREIA, REUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	m²	19.804,00	68,70	83,82	1.659.971,28	DFINFRA
3.3	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE CALÇAMENTO C/COMPACTADOR TIPO SAPO	m²	19.804,00	1,85	2,25	44.559,00	C06
4.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES					434.026,80	
4.1	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).	m	5.044,00	42,17	51,44	259.463,36	SINAPI - 94273
4.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) - CONTENÇÃO.	m	188,00	42,17	51,44	9.670,72	SINAPI - 94273
4.3	EXCUÇÃO DE SARIETA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO EM TRECHO RETO, 30CM BASE X 5CM ALTURA	m	4.120,00	29,30	35,74	147.248,80	C09
4.4	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	und	28,00	516,51	630,14	17.643,92	C10
5.0	TRANSPORTES					15.717,20	
5.1	TRANSPORTE DE AREIA (SARIETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE T.KM)	t.km	1.761,32	0,64	0,78	1.373,83	SINAPI - 93596
5.2	TRANSPORTE DE MEIO-FIO COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30	t.km	15.821,57	0,64	0,78	12.340,82	SINAPI - 93596
5.3	TRANSPORTE DE CIMENTO (SARIETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	523,11	0,64	0,78	408,03	SINAPI - 93596
5.4	TRANSPORTE DE BRITA (SARIETA) COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³ EM VIA URBANA PAVIMENTADA ADICIONAL PARA DMT	t.km	2.044,26	0,64	0,78	1.594,52	SINAPI - 93596
TOTAL GERAL (R\$)						2.334.836,42	

Fonte: TP 14/2023 (adaptada).

169. Dessa forma, verificam-se aumentos expressivos em relação ao valor estimado pela composição de serviço de desmonte manual de rocha arenítica (45% para o SINAPI e 22% para o ORSE), conforme gráfico e tabela abaixo.

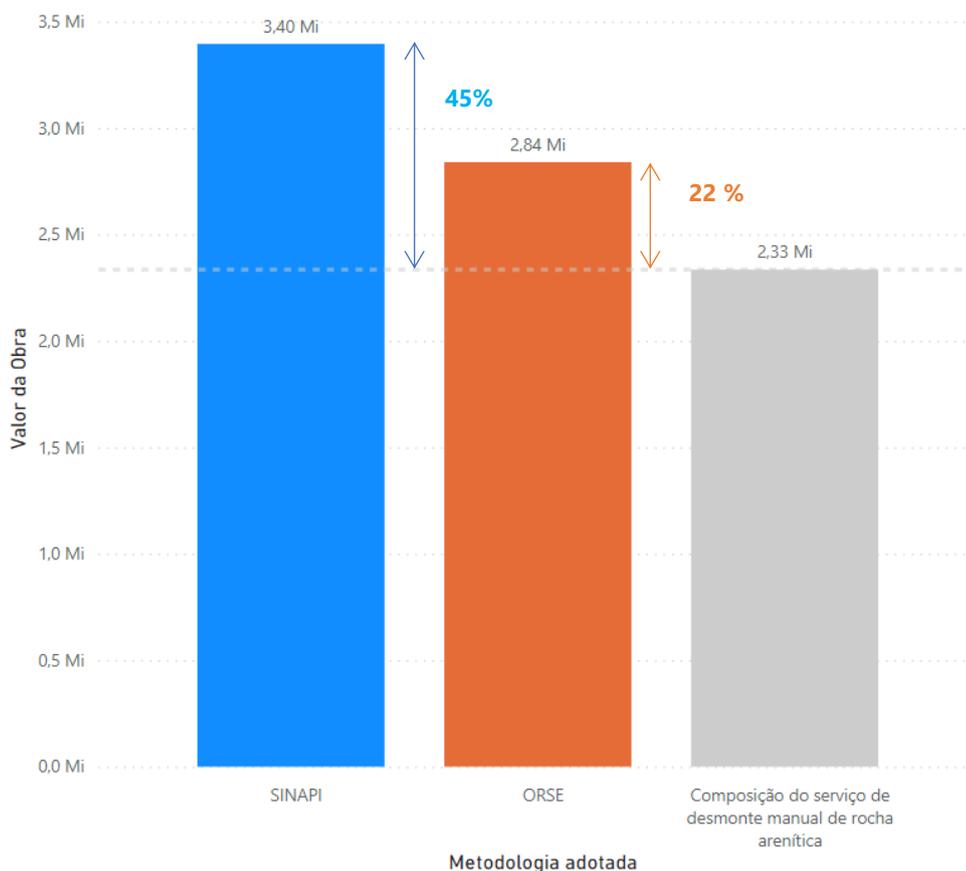


Tabela 19 - Comparativo do valor da licitação, de acordo com cada uma das formas de realizar o orçamento de referência.

Metodologia adotada	Valor da Obra	Comparação
SINAPI	R\$ 3.395.538,66	45 %
ORSE	R\$ 2.839.640,38	22 %
Composição do serviço de desmonte manual de rocha arenítica	R\$ 2.334.836,42	-

Fonte: TCE/PI.

Gráfico 9 - Comparativo do valor da licitação, de acordo com cada uma das formas de realizar o orçamento de referência.



Fonte: TCE/PI.

3.3.8. Quais são as precauções que o fiscal do contrato e da obra deve tomar em obra de pavimentação em paralelepípedo?

170. Como já mencionado, a administração pública está sujeita ao princípio da legalidade, o qual disciplina que ela só pode fazer aquilo que a lei determina ou lhe autoriza a fazer, ou seja, há uma limitação da discricionariedade dos agentes públicos.

171. Dessa forma, para o orçamento de referência estimar que, pelas condições de mercado, o licitante irá adquirir o insumo mediante compra, é necessário que, na região na qual irá se encontrar a obra, existam pedreiras regularizadas para o fornecimento do paralelo.

172. Consequentemente, se a contratada adquirir o paralelepípedo de pedreiras regularizadas, é dever da fiscalização da obra e do contrato exigir que a premissa de projeto/orçamento seja respeitada. Cabendo, inclusive, exigir apresentação das notas fiscais, a fim de que fique comprovada a compra da mercadoria e não uma subcontratação, conforme o caput do artigo 1º da Lei 8.846/94, *ipsis litteris*.

“Art. 1º A emissão de nota fiscal, recibo ou documento equivalente, relativo à venda de mercadorias, prestação de serviços ou operações de alienação de bens móveis, deverá ser efetuada, para efeito da legislação do imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza, no momento da efetivação da operação”.

173. Caso o edital do certame permita a subcontratação e esta se concretize, é dever da fiscalização verificar se a subcontratada é regularizada perante os órgãos competentes, como determina a legislação pátria.

174. Contudo, se o edital não previr essa possibilidade e estiver ocorrendo a subcontratação, a fiscalização deve provocar o gestor público, para que haja a rescisão contratual, conforme o artigo 78, inciso “vi” da Lei Nº 8.666/93.

“Art. 78. Constituem motivo para rescisão do contrato:

VI - a **subcontratação total ou parcial** do seu objeto, a associação do contratado com outrem, a cessão ou transferência, total ou parcial, bem como a fusão, cisão ou incorporação, **não admitidas no edital e no contrato**”.

175. Conquanto haja a realização de desmonte do paralelo pela própria contratada, é obrigação da fiscalização proceder a verificação seguindo os mesmos moldes



de quaisquer outros serviços a serem executados, conforme disciplina a Lei Nº 8.666/93.

3.3.9. Quais são as implicações trazidas pela Lei Nº 14.133/21 para obras e serviços de engenharia?

176. Segundo o novo regramento das contratações públicas, Lei Nº 14.133/21, nas licitações de obras e serviços de engenharia, deve ser seguida uma ordem de preferência de como a administração pública deve proceder à pesquisa preliminar de preço, *in verbis*:

“Art. 23. § 2º. **No processo licitatório para contratação de obras e serviços de engenharia**, conforme regulamento, o valor estimado, acrescido do percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) de referência e dos Encargos Sociais (ES) cabíveis, **será definido por meio da utilização de parâmetros na seguinte ordem**:

I - composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente do Sistema de Custos Referenciais de Obras (**Sicro**), para serviços e obras de infraestrutura de transportes, ou do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (**Sinapi**), para as demais obras e serviços de engenharia;

II - utilização de **dados de pesquisa publicada em mídia especializada**, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenham a data e a hora de acesso;

III - **contratações similares feitas pela Administração Pública**, em execução ou concluídas no período de 1 (um) ano anterior à data da pesquisa de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente;

IV - pesquisa na **base nacional de notas fiscais eletrônicas**, na forma de regulamento”.

177. No entanto, em obras de pavimentação em paralelepípedo, no Estado do Piauí, o uso do SINAPI como “teto” não reflete as condições de mercado, visto que:

(i) A mineralogia da pedra descrita no SINAPI não é, usualmente, encontrada no Estado do Piauí, visto que este Sistema de Referência utiliza pedra de origem ígnea, em contraste com a realidade local que apresenta rocha de origem sedimentar;



(ii) Há poucas pedreiras regularizadas no Estado do Piauí, o que inviabiliza a pesquisa preliminar de preço pela Administração Pública e a aquisição do insumo pela Contratada, na maioria das obras de pavimentação em paralelepípedo;

178. Dessa forma, somente se torna viável a utilização do SINAPI com preço “te-to” quando a origem da pedra a ser utilizada no paralelepípedo for de origem ígnea e houver pedreiras regularizadas que as comercialize.

3.3.10. Há implicações tributárias, se no orçamento de referência utilize-se a composição de desmonte manual de rocha em vez de aquisição do insumo?

179. Segundo a Lei Complementar Nº 87/96, Lei Kandir, o Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços, ICMS, é de competência dos Estados e do Distrito Federal, ou seja, é um tributo com finalidade de angariar recursos aos entes citados.

180. De acordo com mesma lei, os fatos geradores os quais geram a obrigação do pagamento do imposto são:

“Art. 2º O **imposto incide** sobre:

I - operações relativas à **circulação de mercadorias**, inclusive o fornecimento de alimentação e bebidas em bares, restaurantes e estabelecimentos similares;

II - prestações de **serviços de transporte interestadual e intermunicipal**, por qualquer via, de pessoas, bens, mercadorias ou valores;

III - prestações onerosas de **serviços de comunicação**, por qualquer meio, inclusive a geração, a emissão, a recepção, a transmissão, a retransmissão, a repetição e a ampliação de comunicação de qualquer natureza;

IV - fornecimento de mercadorias com prestação de serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios;

V - fornecimento de mercadorias com prestação de serviços sujeitos ao imposto sobre serviços, de competência dos Municípios, quando a lei complementar aplicável expressamente o sujeitar à incidência do imposto estadual”.

181. Do diploma legal, percebe-se que o ICMS é, basicamente, relacionado à circulação de mercadorias e à prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação. Nesse contexto, quando ocorrer a aquisição do paralelepípedo, há a incidência do ICMS.



182. Entretanto, caso o serviço de desmonte do paralelo seja feito pela construtora, segundo a Lei Complementar Nº 116/2003 a qual instituiu o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza, ISSQN, há a incidência desse tributo, *in verbis*:

“Art. 1º O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, tem como fato gerador a prestação de serviços constantes da lista anexa, ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador.

7.21 – Pesquisa, perfuração, cimentação, mergulho, perfilagem, concretagem, testemunhagem, pescaria, estimulação e outros serviços relacionados com a **exploração** e exploração de petróleo, gás natural e **de outros recursos minerais**”.

183. Dessa forma, para fins tributários, caso haja a aquisição do insumo, há a incidência do ICMS, o qual deve estar informado na Nota Fiscal para a comprovação do recolhimento do tributo e da efetiva compra do paralelo. Contudo, se for realizado o desmonte pela contratada, a mesma deve realizar o pagamento do ISSQN na Prefeitura Municipal, a qual deve emitir a Nota Fiscal do Serviço, a fim de que se comprove o recolhimento do tributo e a prestação do serviço.

3.4. Implicações Ambientais e Trabalhistas

3.4.1. O serviço de desmonte de rocha precisa de licenciamento ambiental? Quem é o responsável por emitir o licenciamento para o desmonte de rocha?

184. Com relação ao Licenciamento ambiental para o desmonte de rocha, segundo o art. 2º da Lei nº 6.567/78, que dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências, o licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou quem dele tiver expressa autorização. Essa exclusividade possui algumas ressalvas a pessoas jurídicas de direito público e a alguns casos de cancelamento do registro de licença.

185. A supracitada Lei traz, também, que o licenciamento fica adstrito à área máxima de 50 (cinquenta) hectares.

186. Ainda segundo a Lei nº 6.567/78, a licença será emitida pela autoridade administrativa local, após registro federal, conforme art. 3º:

Art. 3º - O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pela autoridade administrativa local, no município de situação da jazida, e da efetivação do competente registro no Departamento Nacional da Produção Mineral



**(D.N.P.M.), do Ministério das Minas e Energia, mediante requeri-
mento cujo processamento será disciplinado em portaria do Dire-
tor-Geral desse órgão, a ser expedida no prazo de 60 (sessenta)
dias da publicação desta Lei. (destaques nossos)**

187. Registra-se que o Departamento Nacional da Produção Mineral foi substi-
tuído pela Agência Nacional de Mineração – ANM, criada pela Lei número 13.575, de
26 de dezembro de 2017.

188. No âmbito do Estado do Piauí, foi elaborada a RESOLUÇÃO CONSEMA Nº
46, de 13 de dezembro de 2022, pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos,
a qual estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de
licenciamento ambiental, com destaque para as atividades de impacto local, nas quais
será exercida a competência municipal para o licenciamento ambiental.

189. Para definir qual o tipo de procedimento será realizado para regularizar
ambientalmente um empreendimento ou atividade dentro do Estado do Piauí, a Reso-
lução do CONSEMA criou uma série de classes. Esse enquadramento leva em conside-
ração o porte e o potencial poluidor do empreendimento/atividade, e, de acordo com
o número dessa classe, o procedimento poderá ser simplificado ou não. Essa divisão é
tratada no art. 7º:

**Art. 7º. A modalidade de licenciamento é realizada considerando
a classe final do empreendimento/atividade, conforme o que se-
gue:**

**Empreendimentos e/ou atividades enquadrados na Classe 1 serão
objeto de Licenciamento Ambiental Simplificado, com emissão de
Declaração de Baixo Impacto Ambiental – DBIA;**

**Empreendimentos e/ou atividades enquadrados nas Classes 2 a 7
serão objeto de Licenciamento Ambiental Ordinário.**

190. Do exposto, pode-se notar que a Resolução traz sete classes de empreen-
dimentos/atividades e que apenas as da Classe 1 poderão ter Licenciamento Ambiental
Simplificado e, conseqüentemente, emissão de uma DBIA. Todas as demais classes te-
rão Licenciamento Ambiental Ordinário.

191. Para o desmonte de rochas para revestimento, como é o caso do paralele-
pípedo, conforme recorte do Anexo 1 da Resolução, exposto na figura 34 abaixo, a
classe varia de C2 até C5, a depender da quantidade de produção bruta. Disso, pode-se
extrair que, em todos os casos de desmonte de rochas, deve-se seguir o rito ordinário
de licenciamento.



Figura 34: Classe Final para Licenciamento Ambiental

Legenda para Competência de Licenciamento:	Impacto Local
	Licenciamento Estadual

ANEXO I - TABELA DE ATIVIDADES LICENCIÁVEIS

SUBGRUPO B2 - Lavra a céu aberto														
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PARÂMETRO PARA DEFINIÇÃO	POTENCIAL	NÃO INCIDÊNCIA	PORTE MICRO	CLASSE	PORTE PEQUENO	CLASSE	PORTE MÉDIO	CLASSE	PORTE GRANDE	CLASSE	PORTE EXCEPCIONAL	CLASSE
B2-009	Rochas Ornamentais e de Revestimento (mármore, granito, arenito silicificado, quartzito, gnaisse e outros)	Produção Bruta (m ² /ano)	Médio	não se aplica	Produção bruta < 1.000	C2	1.000 ≤ Produção bruta < 5.000	C3	5.000 ≤ Produção bruta < 15.000	C3	10.000 ≤ Produção bruta < 30.000	C4	Produção bruta ≥ 30.000	C5

Fonte: Resolução nº 149/2022 CONSEMA

192. Ainda da análise da figura 34 acima, percebe-se que a competência pelo licenciamento pode ser local, pelos municípios, como destacado em amarelo, ou estadual. Dessa forma, apenas nos casos em que o desmonte se enquadrar nas classes C2 e C3 ele poderá ser licenciado por municípios. Essa diferenciação está exposta também no parágrafo único do art. Nº 15 da Resolução nº 49:

Art. 15, Parágrafo único.

O impacto não será considerado de âmbito local e a competência para licenciamento será estadual quando:

- A área física do empreendimento e atividade licenciável ultrapassar os limites do Município;
- Atingir unidades de conservação do Estado, à exceção das Áreas de Proteção Ambiental (APA);
- Não for de competência administrativa federal;
- Nos casos especificados no Anexo I desta Resolução.

193. Ou seja, tanto no Anexo 1 quanto no art. nº 15 da Resolução, são apresentados cenários onde há competência municipal ou estadual para licenciamento. E, dessa maneira, a definição do responsável por emitir a Licença Ambiental dependerá das condicionantes expostas acima.

194. Registra-se que o atendimento a legislação exposta pode não atender a todas as condicionantes legais necessárias para licenciamento, sendo indispensável a consulta aos órgãos competentes.



3.4.2. Quais as implicações legais para as construtoras ao optarem por obter o paralelepípedo como serviço da obra (desmonte) em termos de cumprimento da legislação trabalhista?

195. Nos casos em que a construtora resolver executar por meios próprios os serviços de desmonte de rochas, ela deverá assegurar todos os direitos dos trabalhadores, que vão desde a garantia de um salário-mínimo adequado para a categoria até proporcionar condições adequadas de serviços, além de cumprir outros normativos próprios pela natureza do trabalho.

196. Dessa forma, em um primeiro momento, é importante trazer o art. nº 13 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT):

Art. 13 - A Carteira de Trabalho e Previdência Social é obrigatória para o exercício de qualquer emprego, inclusive de natureza rural, ainda que em caráter temporário, e para o exercício por conta própria de atividade profissional remunerada.

197. Disso, extrai-se que, mesmo que o vínculo seja de caráter temporário, como pode ocorrer com o desmonte de rocha em determinada região, a assinatura da carteira de trabalho é obrigatória.

198. Ainda nas obrigações do empregador, ele deve proporcionar a garantia de que o empregado receberá pelo menos o valor do salário-mínimo da categoria na região, acrescido de outras garantias legais, conforme a Constituição Federal, independentemente se a quantificação do valor devido seja feita por produtividade.

199. Dentre possíveis garantias legais, deve ser observado, pelo empregador, se as condições para o exercício da atividade darão direito aos adicionais de insalubridade ou periculosidade, como expostos no art. 192, caput, e no § 1º do art. 193 da CLT:

Art. 192 - O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

§ 1º - O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado um adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa.



200. Esses adicionais são estabelecidos considerando o disposto pelo Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da NR 15, no caso do adicional de insalubridade, e pela NR 16, para o adicional de periculosidade.

201. Para o primeiro caso, são consideradas atividades insalubres as que se classificarem acima de limites de tolerância definidos no Anexo 1 da NR 15, além de outras atividades mencionadas nos demais anexos. A definição desses limites, bem como em que percentual de insalubridade será classificada cada atividade, será definida pela autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, também conforme NR 15.

202. Já quanto ao adicional de periculosidade, segundo a NR 16, será devido nos casos em que o desmonte de rocha envolver o uso de explosivos, e deverá ser pago a todos os trabalhadores envolvidos com o manuseio desses materiais perigosos. Salienta-se, ainda, que não pode haver acúmulo dos dois adicionais, sendo reservado ao trabalhar o direito de optar por um ou pelo outro.

203. Avançando na análise sobre as obrigações dos empregadores, a CLT, em seu art. 157, aduz sobre os deveres das empresas nas relações trabalhistas:

Art. 157 - Cabe às empresas:

I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;

II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

204. Da análise do exposto, percebe-se que a construtora que for realizar diretamente o serviço de desmonte de rocha para a produção do paralelepípedo deverá observar as demais NR do MTE. Dentre essas normas regulamentadoras, destacam-se para essa atividade as NR 6, sobre o uso de equipamentos de proteção individual – EPI, a NR 21, que trata de trabalhos realizados a céu aberto, a NR 35, sobre trabalho em altura, para os caso de maciços rochosos mais elevados, e a NR 19 – Explosivos, nos casos em que houver necessidade de desmonte com fogo.

205. Ademais, deve promover por todos os meios cabíveis de treinamentos no sentido de prevenir acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais. E, por fim, deve ser facilitador do trabalho da fiscalização, principalmente no que tange a possíveis infor-



mações sobre como está sendo realizado o desmonte e em quais termos está sendo executado.

4. CONCLUSÃO

206. Realizado o Levantamento, tendo como objetivo conhecer o processo de obtenção das rochas aplicadas em pavimentação de via urbanas em paralelepípedo no Estado do Piauí, identificando a litologia, condições de desmonte e os custos envolvidos nesse processo, pode-se evidenciar que, apesar de existirem diversas soluções para pavimentação de vias públicas urbanas, tanto o Estado do Piauí quanto os municípios piauienses têm adotado a pavimentação em paralelepípedo como considerável regularidade, como exposto nos gráficos 3 e 4 deste trabalho. Nesses gráficos ficou evidenciado que o Estado do Piauí, entre os anos de 2017 e 2023, gastou R\$ 1,17 Bilhão com esse tipo de serviço, ao passo que os 224 municípios piauienses gastaram R\$ 0,39 bilhão, esses entre os anos de 2014 e 2023, comprovando a relevância desse tipo de solução.

207. Durante o levantamento, também ficou evidenciada a escassez de normatização para pavimentação em paralelepípedo, muitas vezes usando situações paradigma para definir preceitos, como exposto na IP 04 – Prefeitura da Prefeitura de São Paulo, além da reprodução de informações sem que haja, de fato, verificação, como se pode notar com as menções a ABNT EM-08.

208. Outro ponto levantado, especificamente durante as inspeções realizadas em campo, o tipo de rocha comumente utilizada no Estado do Piauí para obtenção do paralelepípedo, como regra, é a de origem sedimentar, pois além de serem encontradas em todas as regiões, são utilizadas com precedência em relação às ígneas, pois possuem um desmonte mais rápido. Essa preferência por rochas sedimentares vai de encontro às especificações dos sistemas de referência, especialmente SINAPI e ORSE, que indicam a utilização de Granito e Basalto, de origem ígnea. Tal utilização pode ter implicações na qualidade final do pavimento, pois as rochas de origem arenítica possuem uma maior variabilidade de resistência com grau de alteração, conforme exposto no Gráfico 5.

209. Ainda sobre o desmonte de rochas, foi citada uma consulta realizada no âmbito do Processo TC/021911/2019 deste TCE, na qual se solicitava a Agência Nacional de Mineração, ANM, a relação das pedreiras cadastradas para exploração e retirada de pedras de paralelepípedo no Estado do Piauí. Como resultado, foi informado que, à época, existiam 12 (doze) áreas autorizadas a extrair comercialmente a substância mi-



neral arenito para uso na construção civil, especificamente para a pavimentação urbana, corroborando também com a informação anterior, sobre a utilização de arenitos para pavimentação no Piauí. Ainda sobre as pedreiras, foi noticiado que esse cadastro não é sinônimo de regularização, ou seja, nem todas as áreas cadastradas para extração estão aptas a comercialização do paralelepípedo, pois existem outros fatores que influenciam para a regularização, como o trabalhista, por exemplo.

210. Muito em função disso, durante os estudos, observou-se que, na prática, na maioria dos casos de pavimentação em paralelepípedo realizados no Estado do Piauí, não ocorre aquisição do insumo paralelepípedo, pois não é possível que a administração firme contratos com licitantes que não exigem dos seus fornecedores a emissão da Nota Fiscal, comprovando que o insumo foi adquirido obedecendo à legislação. Dessa forma, ocorre um tipo de subcontratação do serviço de desmonte manual de rocha arenítica.

211. Dessa forma, percebeu-se que a utilização indiscriminada dos sistemas de referência, como SINAPI e ORSE, por exemplo, para aquisição do insumo paralelepípedo não capturam as especificidades locais, como o fato de ocorrer uma subcontratação do desmonte e do tipo de rocha utilizada. Tal análise é feita no item 3.3.1.

212. Em função disso, procedeu-se uma análise mais detalhada fazendo um comparativo entre os valores praticados nos sistemas de referência e o custo do serviço de desmonte da rocha arenítica para produção do paralelepípedo. Para que essa comparação fosse possível, foi desenvolvida a “Composição de serviço de desmonte manual de rocha de origem arenítica”, exposta nos Quadros 1 e 2 do item 3.3.5 deste trabalho, chegando nos valores de R\$ 472,38 (quatrocentos e setenta e dois reais e trinta e oito centavos) e R\$ 522,17 (quinhentos e vinte e dois reais e dezessete centavos) para as versões desoneradas e oneradas, respectivamente.

213. Para facilitar essa comparação, utilizou-se uma licitação real, a Tomada de Preços Nº 014/2023, realizada pela Secretaria de Turismo do Estado do Piauí, a qual orçou a obra em R\$ 2.788.744,08 (dois milhões setecentos e oitenta e oito mil setecentos e quarenta e quatro reais e oito centavos), com o valor do milheiro do paralelepípedo praticado pelo ORSE em fevereiro de 2023. Com resultado, estimou-se que, ao utilizar o ORSE, houve um aumento de 22% em relação ao serviço de desmonte e, caso fosse utilizado o SINAPI, esse aumento poderia chegar a 45%

214. Por fim, buscou-se entender que ordenamentos legais devem ser atendidos para que haja uma correta exploração do insumo paralelepípedo.



215. Dessa busca, conclui-se que deve ser atendida a legislação ambiental, seguindo o disposto na Lei nº 6.567/78, que dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais, além da RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 46, de 13 de dezembro de 2022, pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, a qual estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental, com destaque para as atividades de impacto local. Sem prejuízo do atendimento de demais condicionantes legais, para quais devem ser consultados os órgãos competentes.

216. Além da legislação ambiental, destacou-se também a trabalhista, devendo ser atendidas a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), sem prejuízo de demais condicionantes legais.

217. Segunda Divisão Técnica da Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano do Tribunal de Contas do Estado do Piauí.

Teresina, 07 de dezembro de 2023.

Assinado digitalmente pelo sistema e-TCE

Allan Felipe da Silva Lima.
Auditor de Controle Externo
Mat. 98817-0

Assinado digitalmente pelo sistema e-TCE

Jonilson Araújo Luz
Auditor de Controle Externo
Mat. 98821-0

Visto:

Assinado digitalmente pelo sistema e-TCE

Bruno Camargo de H. Cavalcanti
Auditor de Controle Externo
Mat. 97288-6
Diretor da DFINFRA

Assinado digitalmente pelo sistema e-TCE

Lucas Eulálio Carvalho
Auditor de Controle Externo
Mat. 98726
Chefe da II DFINFRA

