



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

II - PLANO DE TRABALHO DO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 679/2020

1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA

a) Unidade Descentralizadora e Responsável:

Nome do órgão ou entidade descentralizador(a): Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Nome da autoridade competente: Luiz Guilherme Rodrigues de Mello

Número do CPF: 765.█████-72

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Diretoria de Planejamento e Pesquisa – DPP

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Artigo 175, inciso XVIII, do Regimento Interno do DNIT, aprovado pela Resolução nº 39, de 17 de novembro de 2020 (Publicado no Diário Oficial da União - DOU de 19/11/2020, Edição: 221, Seção: 1, Página: 77), e a Portaria nº 4.802, de 25 de agosto de 2023 (DOU de 31/08/2023, Edição: 167, Seção: 1, Página: 119), alterada pela Portaria nº 3.079, de 20/06/2024 (DOU de 24/06/2024, Edição: 119, Seção: 1, Página: 143).

b) UG SIAFI:

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: nº393003 – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Número e Nome da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 393005 - Diretoria de Planejamento e Pesquisa

2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA

a) Unidade Descentralizada e Responsável:

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Universidade Federal do Ceará

Nome da autoridade competente: Prof. Dr. Custódio Luís Silva de Almeida

Número do CPF: 263.█████-20

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Centro de Tecnologia – Departamento de Engenharia de Transportes – Laboratório de Mecânica dos Pavimentos

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Decreto de 2 de agosto de 2023. Publicado no Diário Oficial da União - DOU de 3 de agosto de 2023, Edição: 147, Seção: 2, Página: 1

b) UG SIAFI:

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: Nº 15304 - Universidade Federal do Ceará - UFC

Número e Nome da Unidade Gestora -UG responsável pela execução do objeto do TED: Nº 15224 - Universidade Federal do Ceará – UFC

3. OBJETO:

O presente projeto tem como objeto uma cooperação técnico-científica, intercâmbio de conhecimentos e experiências entre a Diretoria de Planejamento e Pesquisa (DPP) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e a Universidade Federal do Ceará (UFC). A proposta é uma resposta à demanda feita pelo DNIT em OFÍCIO Nº67419/2020/SAA - DPP/DPP/DNIT SEDE de 15 de junho de 2020.

A proposta da UFC focará em 3 Linhas: (i) Pesquisa, (ii) Treinamento e (iii) Acompanhamento Técnico. Estas Linhas serão atendidas por meio de 4 Subprojetos, distribuídos, conforme listado a seguir:

- LINHA DE PESQUISA:

Subprojeto 1) Contribuições para o aprimoramento de métodos de dimensionamento

Subprojeto 2) Plataforma integrada de estruturação e análise de dados com uso de Inteligência Artificial

- LINHA DE TREINAMENTO:

Subprojeto 3) Produção de material técnico e capacitação de profissionais do DNIT, empresas de consultoria e construção

- LINHA DE ACOMPANHAMENTO:

Subprojeto 4) Análise comparativa projeto-obra na indústria da pavimentação do Ceará e estudo de modelo de certificação de obras

4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED:

Subprojeto 1.

Contribuições para o aprimoramento contínuo da lógica e dos fundamentos para sistemas de dimensionamento de pavimentos asfálticos

Produto	Unid.	Quant.	Entrega Associadas	Data de entrega
Software (CAP3D-D) que execute o procedimento descrito para o sistema de dimensionamento proposto.	un.	1	Relatório de pesquisa + Executável de software acompanhado de manual	Nov/25
Análise comparativa entre resultados de dimensionamento obtidos com uso de diferentes softwares, abrangendo apreciação de impacto econômico;	un.	1	Relatório de pesquisa	Nov/24
Cursos (material e execução) de curta duração e realizados presencialmente na UFC ou no IPR/DNIT, ou ainda remotamente	un.	1	Documentos de apoio e cursos realizados	Nov/25
Incremento de banco de dados nacional de propriedades avançadas de misturas asfálticas (rigidez, fadiga e deformação permanente), à luz de modelos modernos.	un.	1	Relatório de Pesquisa + Banco de Dados	Nov/24

Subprojeto 2.

Plataforma integrada de estruturação e análise de dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos rodoviários federais com uso de inteligência artificial

Produto	Unid.	Quant.	Entrega Associadas	Data de entrega
Banco de Dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviários - Versão Avançada	un.	1	Relatório de Pesquisa + Banco de Dados	Nov/24
Banco de Dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviários - Versão Preliminar	un.	1	Relatório de Pesquisa + Banco de Dados	Nov/23
Mapas Temáticos (solos, tipos de subleito, jazidas, CBR, MR, DP, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT - Versão Avançada	un.	7	Relatório de Pesquisa + Mapas Temáticos	Nov/25
Mapas Temáticos (solos, tipos de subleito, jazidas, CBR, MR, DP, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT - Versão Preliminar	un.	7	Relatório de Pesquisa + Mapas Temáticos	Mai/24
Modelos baseados em inteligência artificial e aprendizagem de máquinas para previsão do comportamento de materiais de subcamadas e subleito (MR, DP, CBR e classificação de solos da AASHTO) - Versão Avançada	un.	4	Relatório de Pesquisa	Nov/25
Modelos baseados em inteligência artificial e aprendizagem de máquinas para previsão do comportamento de materiais de subcamadas e subleito (MR, DP, CBR e classificação de solos da AASHTO) - Versão Preliminar	un.	4	Relatório de Pesquisa	Nov/24
Manual de Estudos Geotécnicos para o MeDiNa - Versão Avançada	un.	1	Minuta de Manual	Mai/25
Manual de Estudos Geotécnicos para o MeDiNa - Versão Preliminar	un.	1	Minuta de Manual	Nov/24

Subprojeto 3.

Produção de material técnico e capacitação de profissionais do DNIT, empresas de consultoria e de construção

Produto	Unid.	Quant.	Entrega Associadas	Data de entrega
Aplicações de Inteligência Artificial (IA) para Geração de Dados para Gerência de Pavimentos - REMOTO	h/a	8	Treinamento	Dez/22
Controle Estatístico de Qualidade em Obras e Serviços Rodoviários - PRESENCIAL	h/a	16	Treinamento	Dez/22
Fundamentos de Infraestrutura de Transportes - AUTOINSTRUACIONAL	h/a	4	Treinamento	Jul/23

Fundamentos de Sistemas de Gerência de Pavimentos (SGP) - PRESENCIAL	h/a	24	Treinamento	Dez/22
Lógicas de Dimensionamento Mecânico-Empírico de Pavimentos - REMOTO	h/a	12	Treinamento	Dez/23
Sondagem SPT e Rotativa: Metodologia de Execução, Leitura e Interpretação - PRESENCIAL	h/a	12	Treinamento	Dez/22
CAP3D-D - PRESENCIAL	h/a	12	Treinamento	Dez/24
Caracterização Mecânica de Misturas Asfálticas REMOTO	h/a	8	Treinamento	Dez/23
Estudos Geotécnicos Aplicados aos Métodos de Dimensionamento Empírico e Empírico-Mecânico - PRESENCIAL	h/a	16	Treinamento	Mai/23
Interface Agregado-Ligante e sua Importância na Estrutura do Pavimento - PRESENCIAL	h/a	12	Treinamento	Dez/24
Reologia de Materiais Asfálticos e Cimentícios - PRESENCIAL	h/a	8	Treinamento	Dez/24
Sistemas de Informações Geográficas (SIG) Aplicados à Infraestrutura de Transportes - PRESENCIAL	h/a	12	Treinamento	Jun/23
Solos Tropicais - Parte 1 - REMOTO	h/a	8	Treinamento	Abr/23
Solos Tropicais - Parte 2 - REMOTO	h/a	8	Treinamento	Abr/23
Ensaio Geotécnico Aplicados à Infraestrutura Rodoviária - PRESENCIAL	h/a	16	Treinamento	Ago/25

Subprojeto 4.**Análise comparativa projeto-obra na indústria da pavimentação do Ceará e estudo de modelo de certificação de obras**

Produto	Unid.	Quant.	Entrega Associadas	Data de entrega
Relatório indicando as camadas do pavimento mais suscetíveis a incertezas executivas, considerando a média das 3 obras analisadas.	un.	1	Relatório de pesquisa	Mai/25
Modelo de certificação de obras: Laudo de atividades com maior potencial de não-conformidade entre projeto e obra.	un.	1	Relatório de pesquisa + Minuta de Norma de Certificação de Obras	Nov/25
Manual de Melhores Práticas para execução e fiscalização de pavimentos (subcamadas e revestimento)	un.	1	Minuta de Manual	Nov/24
Vídeos de Melhores Práticas	un.	4	Vídeo	Mai/25

5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED:

Parte significativa das pesquisas em infraestrutura viária no Brasil é relativa à caracterização de materiais diversos, entretanto, fazendo uso de ensaios convencionais, nem sempre capazes de fornecer as propriedades necessárias às previsões de comportamento e/ou possibilidade de falhas. Destaca-se que o grupo de pesquisa da UFC tem capacidade de realizar procedimentos de caracterização de materiais e de estruturas de pavimentos na fronteira do conhecimento, tais como caracterizações avançadas de rigidez, fadiga e deformação permanente. Ressalta-se também a importância da escolha do ensaio adequado para definição da lógica do sistema de dimensionamento a ser adotado.

Sobre os projetos de engenharia desenvolvidos por empresas e órgãos rodoviários brasileiros, estes envolvem diversos estudos (topográficos, geotécnicos, tráfego, etc.) para os quais são dispendidos vultosos recursos para levantamento de dados. As informações, durante a execução das obras e pós construção, também envolvem levantamentos de campo que, muitas vezes, não estão dispostas em uma única base dedados integrada e estruturada.

Esses dados são armazenados, geralmente, em meio digital, sendo os mais antigos ainda em meio físico (papel), com limitada conexão entre projeto, construção e pós-construção. A existência de um banco de dados organizado, atualizado, estruturado e devidamente analisado permite a extração de padrões de comportamento das obras (tipos de subleito, materiais, tráfego, dimensionamento, levantamento de defeitos, etc.), bem como um conhecimento amplo/global, em tempo real, de todo o histórico do pavimento. Para a estruturação de um banco de dados, um dos caminhos é investir em uma coleta e análise de dados, usando Inteligência Artificial – IA (Redes Neurais Artificiais – RNA, Machine Learning -Aprendizagem de Máquina, etc.), técnicas estatísticas e geoprocessamento, dentre outras ferramentas/metodologias

Do lado das obras na indústria da pavimentação, essas são suscetíveis a inconsistências com os respectivos projetos. Tais inconsistências dificultam um melhor aproveitamento da maior sofisticação em anos recentes, tanto na caracterização de materiais em laboratório como em sistemas mecanísticos de dimensionamento.

Além disso, a identificação de itens passíveis de não conformidade pode contribuir para uma fiscalização mais assertiva das obras. Mesmo durante a fiscalização podem ocorrer erros em avaliações rotineiras que interfiram no custo e no ciclo de vida das construções. Internacionalmente, diversos países estudam a aplicação do Fator de Ajuste de Pagamento (FAP) como ferramenta de gestão para obtenção de melhor desempenho dos pavimentos a partir do controle efetivo de parâmetros fundamentais de verificação da qualidade dos serviços, e se estão sendo cumpridos os critérios previstos no projeto como forma de reduzir essa deficiência. Justifica-se confrontar o produto planejado e o executado em obras rodoviárias federais (*as built*),

visando o acompanhamento de projetos-piloto, a elaboração de manuais de melhores práticas e a fiscalização com vistas à redução de inconsistências entre projetos e obras rodoviárias, além do estudo de modelos de certificação da qualidade como ferramenta de gestão.

Diante da justificativa, a motivação da celebração do presente TED é a cooperação do Dnit com um grupo de pesquisa de reconhecida competência (UFC) para o aprimoramento de sistemas mecanístico-empíricos de dimensionamento de pavimentos rodoviários asfálticos, incluindo a estruturação de uma plataforma integrada para projeto, construção e manutenção, e a geração de modelos e mapas temáticos para a tomada de decisão, bem como a difusão desses conhecimentos para o segmento rodoviário nacional, por meio de treinamentos específicos e de modelos de certificação que possam dar maior eficácia às práticas construtivas e à avaliação das condições dos pavimentos.

6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO:

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

- () Sim
 Não

7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS:

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

- () Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.
 () Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.
 Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

- Sim
 () Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

1. 6,5% sobre o valor de R\$ 6.334.247,40, conforme Anexo III da Resolução Nº59/2018/CONSUNI/UFC, que disciplina o relacionamento entre a UFC e suas fundações de apoio e estabelece os procedimentos operacionais, orçamentários e financeiros de projetos acadêmicos.

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

SUBPROJETO 1: LINHA DE PESQUISA

CONTRIBUIÇÕES PARA O APRIMORAMENTO CONTÍNUO DA LÓGICA E DOS FUNDAMENTOS PARA SISTEMAS DE DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

METAS	Descrição	Unidade de Medida	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1 - Elaborar 1 manual de uso e 1 manual de referência, com descrições claras de um sistema de dimensionamento que leve em consideração o clima e a velocidade de passagem de veículos e mantenha aberta a possibilidade de incremento de conhecimento, e com devida discussão no meio acadêmico por meio de publicações em congressos e revistas especializadas							
PRODUTO 1	Disponibilização de versão atualizada de Software (CAP3D-D), com documentação clara, que execute o procedimento descrito para o sistema de dimensionamento proposto, permitindo que parceiros (como os de outros projetos de cooperação com o Dnit, como UNB e USP) possam avaliar, também, outros projetos à luz de diferentes sistemas de dimensionamento.	un.	1	418.901,36	418.901,36	Nov/20	Nov/25
META 2 - Apresentar análises comparativas entre resultados de dimensionamento obtidos com uso de diferentes softwares (incluindo o MeDiNa, disponível na página eletrônica do Dnit, e o CAP3D-D, desenvolvido pelo grupo da UFC), abrangendo apreciação de impacto econômico, para pelo menos 3 cenários de tráfego e materiais disponíveis em cenários brasileiros.							
PRODUTO 2	Análise comparativa entre resultados de dimensionamento obtidos com uso de diferentes softwares, abrangendo apreciação de impacto econômico.	un.	1	104.824,80	104.824,80	Nov/21	Nov/24
META 3 - Estruturar e realizar pelo menos 2 cursos de capacitação em análise e dimensionamento de pavimentos, a serem realizados em consonância com o Subprojeto 3.							
PRODUTO 3	Cursos (material e execução) de curta duração e realizados	un.	1	418.901,36	418.901,36	Nov/21	Nov/25

	presencialmente na UFC ou no IPR/DNIT, ou ainda remotamente.					
META 4 - Realizar ensaios em materiais enviados à UFC por parceiros através do projeto com o DNIT.						
PRODUTO 4	Incremento de banco de dados nacional de propriedades avançadas de misturas asfálticas (rigidez, fadiga e deformação permanente), à luz de modelos modernos.	un.	1	1.046.457,77	1.046.457,77	Nov/20 Nov/24

- SUBPROJETO 2: LINHA DE PESQUISA

PLATAFORMA INTEGRADA DE ESTRUTURAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS DE PROJETO, CONSTRUÇÃO E PÓS- CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS FEDERAIS COM USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

METAS	Descrição	Unidade de Medida	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1 - Elaboração de BANCO DE DADOS de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviário.							
PRODUTO 1	Banco de Dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviários - Versão Preliminar	Un.	1	363.071,15	363.071,15	Nov/20	Nov/23
PRODUTO 2	Banco de Dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviários - Versão Avançada	Un.	1	363.071,15	363.071,15	Dez/23	Nov/24
META 2 - Elaboração de MAPAS TEMÁTICOS (solos, tipos de subleito, jazidas, materiais alternativos, tráfego, estado atual das rodovias, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT.							
PRODUTO 3	Mapas Temáticos (solos, tipos de subleito, jazidas, CBR, MR, DP, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT - Versão Preliminar	Un.	7	54.091,93	378.643,51	Nov/20	Mai/24
PRODUTO 4	Mapas Temáticos (solos, tipos de subleito, jazidas, CBR, MR, DP, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT - Versão Avançada	Un.	7	54.091,93	378.643,51	Jun/24	Nov/25
META 3 - Elaboração de MODELOS (MR, DP, CBR e classificação de solos da AASHTO) baseados em inteligência artificial e aprendizagem de máquinas para previsão do comportamento de materiais (subcamadas e subleito) e desempenho dos pavimentos específicos do Estado do Ceará.							
PRODUTO 5	Modelos baseados em inteligência artificial e aprendizagem de máquinas para previsão do comportamento de materiais de subcamadas e subleito (MR, DP, CBR e classificação de solos da AASHTO) - Versão Preliminar	Un.	4	54.076,70	216.306,80	Nov/20	Nov/24
PRODUTO 6	Modelos baseados em inteligência artificial e aprendizagem de máquinas para previsão do comportamento de materiais de subcamadas e subleito (MR, DP, CBR e classificação de solos da AASHTO) - Versão Avançada	Un.	4	54.076,70	216.306,80	Dez/24	Nov/25
META 4 - MANUAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS a serem usados em métodos de dimensionamento mecanístico-empíricos do Estado do Ceará.							
PRODUTO 7	Manual de Estudos Geotécnicos para o MeDiNa - Versão Preliminar	Un.	1	108.580,04	108.580,04	Nov/20	Nov/24
PRODUTO 8	Manual de Estudos Geotécnicos para o MeDiNa - Versão Avançada	Un.	1	108.580,04	108.580,04	Dez/24	Mai/25

- SUBPROJETO 3: LINHA DE TREINAMENTO

PRODUÇÃO DE MATERIAL TÉCNICO E CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS DO DNIT, EMPRESAS DE CONSULTORIA E DE CONSTRUÇÃO

METAS	DESCRÍÇÃO	Unidade de Medida	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1 - Desenvolver mapas de necessidades de capacitação: elaborado em conjunto com o DNIT objetivando especificar os temas prioritários para os treinamentos e material técnico destinado aos servidores e empresas de consultoria e construção contratadas.							
PRODUTO 1	Mapa de necessidade de capacitação	Un.	1	5.631,40	5.631,40	Nov/20	Mai/21
META 2 - Elaborar caderno de capacitação: desenvolvido para a formação específica e ao aprimoramento dos servidores e contratados, adequando suas competências às competências institucionais.							
PRODUTO 1	Cadernos de capacitação (apresentações e materiais auxiliares)	Un.	15	13.924,86	208.872,90	Ago/22	Ago/25
PRODUTO 2	Treinamentos presenciais, remotos ou autoinstrucionais	Un.	15	41.856,25	627.843,75	Ago/22	Ago/25

- SUBPROJETO 4: LINHA DE ACOMPANHAMENTO

ANÁLISE COMPARATIVA PROJETO-OBRA NA INDÚSTRIA DA PAVIMENTAÇÃO DO CEARÁ E ESTUDO DE MODELO DE CERTIFICAÇÃO DE OBRAS

METAS	DESCRÍÇÃO	Unidade de Medida	Quant.	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1 - Realização de visitas em campo.							
PRODUTO 1	Relatório indicando as camadas do pavimento mais suscetíveis a incertezas executivas, considerando a média das 3 obras analisadas.	Un.	1	833.996,95	833.996,95	Nov/20	Mai/25
META 2 - Realização de análises deflectométricas e IRI (<i>International Roughness Index</i>).							
PRODUTO 2	Manual de Melhores Práticas para execução e fiscalização de pavimentos (subcamadas e revestimento)	Un.	1	166.308,24	166.308,24	Mai/22	Nov/25
PRODUTO 3	Vídeos de Melhores Práticas	Un.	3	21.382,01	64.146,03	Mai/23	Mai/25
META 3 - Realização de estudo de modelo de certificação de obras.							
PRODUTO 4	Modelo de certificação de obras: Laudo de atividades com maior potencial de não-conformidade entre projeto e obra.	Un.	1	478.377,81	478.377,81	Ago/21	Nov/24
PRODUTO 5	Vídeos de Melhores Práticas	Un.	1	21.382,03	21.382,03	Mai/23	Mai/25

10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO	VALOR
Dezembro / 2020	2.215.149,48
Outubro / 2021	1.073.649,48
Dezembro / 2022	1.015.149,48
Dezembro / 2023	1.015.149,48
Dezembro / 2024	1.063.949,48
Total R\$ 6.383.047,40	
Liberação de recursos para o 1º Aditivo por meio de permissão de utilização da Aplicação Financeira R\$ 145.800,00 gerenciada pela Fundação ASTEF.	
Valor Total do TED: R\$ 6.528.847,40	

11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
33.90.39 - PROJETO	SIM	R\$ 6.073.260,00
33.90.39 - RCI	NÃO	R\$ 0,00
33.90.39 - DOA	NÃO	R\$ 309.787,40

33.90.39 - RENDIMENTOS DE APLICAÇÃO FINANCEIRA	NÃO	R\$ 145.800,00
TOTAL	-	R\$ 6.528.847,40

12. **PROPOSIÇÃO**

PROF. DR. CUSTÓDIO LUÍS SILVA DE ALMEIDA
Reitor da Universidade Federal do Ceará

13. **APROVAÇÃO**

LUIZ GUILHERME RODRIGUES DE MELLO
Diretor de Planejamento e Pesquisa do DNIT

14.

ANEXOS**ANEXO I – EQUIPE**

Abaixo estão listados os pesquisadores, técnicos e estudantes que compuseram a equipe inicial do projeto e que confirmaram interesse na participação. Foram selecionados em função de sua especialidade e potencial contribuição para o projeto de pesquisa. Ao longo do projeto, outros pesquisadores poderão vir a ser convidados/selecionados para compor a equipe, desde que haja previsão orçamentária. Na necessidade de substituição de membros da equipe inicial, deverá ser selecionado pesquisador de perfil semelhante ou superior.

- Jorge Barbosa Soares (Coordenador Geral)
- Lucas Feitosa de A. L. Babadopoulos (Professor UFC/Pesquisador)
- Suelly Helena de Araújo Barroso (Professora UFC/ Pesquisadora)
- Juceline Batista dos Santos Bastos (Professora IFCE/Pesquisadora)
- Francisco Heber Lacerda de Oliveira (Professor UFC/Pesquisador)
- Jardel Andrade de Oliveira (Professor UNIFOR/Pesquisador)
- Carla Beatriz Costa de Araújo (Professora UFC/Pesquisadora)
- Jorge Luis Santos Ferreira (Professora UFC/Pesquisador)
- Evandro Parente Júnior (Professor UFC/Pesquisador)
- Antônio Júnior Alves Ribeiro (Professor IFCE/Pesquisador)
- Elias Saraiva Barroso (Professor UFC/Pesquisador)
- Iuri Sidney Bessa (Professor UFC/Pesquisador)
- Jorge Luiz Oliveira Lucas Junior (Professor Visitante UFC/Pesquisador)
- Johnny Peter Macedo Feitosa (Pesquisador Visitante)
- Rosa Angelica Saldanha Magalhaes Angelim (Pesquisadora Voluntária - Mestranda)
- Flávio Santos Sousa Costa (Pesquisador Voluntário- Mestrando)
- Lucas Aragão Lira (Pesquisador Voluntário - Mestrando)
- Ligia Holanda Barbosa (Pesquisadora Voluntária - Graduanda)
- Arthur Veras Moreira (Pesquisador Voluntário - Graduando)
- João Victor Lima Alencar (Pesquisador Voluntário - Graduando)
- Mateus Marcial Magalhães Cavalcante (Pesquisador Voluntário - Graduando)
- 1 Aluno de Doutorado (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto - SUBPROJETO 02)
- 1 Aluno de Doutorado (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto - SUBPROJETO 04)
- 2 Aluno de Mestrado (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto - SUBPROJETO 01)
- 1 Aluno de Mestrado (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto - SUBPROJETO 02)
- 8 Alunos de Graduação (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto - SUBPROJETO 01, 02, 03 e 04)
- 5 Técnicos de laboratório e de campo
- 1 Apoio Administrativo

A seguir são apresentados os currículos resumidos dos principais pesquisadores envolvidos neste projeto:

JORGE BARBOSA SOARES (Proponente): Engenheiro Civil pela UFC (1991). MSc. (1994) e Ph.D. (1997) em Engenharia Civil pela Texas A&M University; estágio pós-doutoral no CEDEX, Espanha em 2009. É Professor Titular da UFC e Pesquisador 1B PQ/CNPq, Diretor de Inovação da FUNCAP desde 2015, já foi Coordenador de Pós-Graduação e Chefe do Departamento de Engenharia de Transportes, e Diretor de Pesquisa do Centro de Tecnologia da UFC. É atualmente membro do Comitê Assessor de Engenharias do CNPq e já integrou o Comitê de Avaliação de Pós-graduação em Engenharias I da CAPES. Coordena o Laboratório de Mecânica dos Pavimentos e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Caracterização de Materiais para Infraestrutura (INCT-Infra) do CNPq. Foi Diretor da International Society for Asphalt Pavements no triênio 2016-2018, integra a Comissão de Asfalto do IBP/ABNT desde 2003, é Editor Associado da Revista Transportes da ANPET, membro do Corpo Editorial do International Journal of Road Materials and Pavement

Design, e revisor das principais revistas internacionais da área de pavimentação. Recebeu diversos prêmios, entre eles, 4 vezes o Prêmio Petrobras de Tecnologia, 3 vezes o CNT, ANPET, ABPv, IBP, Mário Kabalen Reston. Já presidiu importantes eventos na área (ABPv, ANPET, IBP, ISAP), formou mais de 40 alunos de pós-graduação(mestrado e doutorado), orientou 10 pós-doutorandos, possui publicações em relevantes periódicos e congressos técnico-científicos nacionais e internacionais na área de pavimentação, além de 2 livros publicados em coautoria.

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO: Engenheira Civil e Professora Titular da UFC. Pós-Doutora pela NCSU/USA. Mestre e Doutora em Engenharia pela USP. Atua na área de pavimentação com ênfase em solos, imprimação, revestimentos delgados, bioligantes e uso de resíduos. É Coordenadora e membro de equipe de vários projetos financiados pela Petrobras, FINEP, CNPq, FUNCAP, dentre outros, na área de pavimentação. Já foi Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PETRAN). É revisora de importantes revistas nacionais e internacionais da área de pavimentação. Recebeu diversos prêmios nacionais, entre eles, 3 vezes o Prêmio Odebrecht de Sustentabilidade, ANPET, ABPv, Germana Amaral, Mentora da Docência, dentre outros. Já formou mais de 22 alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) e possui diversas publicações nos principais periódicos e congressos técnicos/científicos nacionais e internacionais na área de pavimentação.

LUCAS FEITOSA DE A. L. BABADOPULOS: Engenheiro Civil formado pela UFC em 2012/2013, com 20 meses de experiência no exterior (Erasmus Mundus no programa EUBRANEX de cooperação entre a União Europeia e o Brasil) durante o período de graduação, incluindo dois estágios na área de Pavimentação, um científico (LCPC, França) e um prático (Eurovia, França). É diplomado com um mestrado europeu (Master) em Engenharia Civil pela École Centrale de Nantes (ECN), em Engenharia Civil (Calcul des Ouvrages et Génie des Matériaux dans leur Environnement, 2012). É mestre em Engenharia de Transportes pela UFC (2014) e doutor pela École Nationale des Travaux Publics de l'État da Universidade de Lyon (ENTPE/UdL, 2017). É desde julho de 2018 Professor Adjunto-A do Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil da UFC (DEECC/UFC) e Docente Permanente do Programa de Mestrado em Engenharia Civil (PEC/UFC). Realiza pesquisa em materiais betuminosos e em materiais cimentícios, notadamente em caracterização reológica e de fadiga, participando em diferentes projetos de pesquisa com empresas como Petrobras e EDP/ENEVA, e com órgãos de fomento como CNPq e FUNCAP, entre outras.

FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA: Engenheiro Civil formado pela UFC, Mestre e Doutor em Engenharia de Transportes pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da UFC. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Transportes da UFC. Atualmente, é Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da UFC. Tem experiência em Transporte Aéreo e Aeroportos, Operação, Manutenção e Reabilitação de Infraestruturas Aeroportuárias, especialmente em pavimentos flexíveis e rígidos de pátios e de pistas de pouso e Decolagem.

JUCELINE BATISTA DOS SANTOS BASTOS: É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE) e doutora em Engenharia de Transportes pela UFC. Atua na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Infraestrutura, focando em projeto, construção e monitoramento de pavimentos asfálticos; dosagem e caracterização mecânica de misturas asfálticas. Atua ainda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental (PGTGA). É revisora das principais revistas da área de pavimentação e possui diversas publicações nos principais periódicos e congressos técnicos/científicos nacionais e internacionais também nessa área. Com o estudo do desempenho de pavimentos asfálticos, foi selecionada entre as 3 melhores teses de doutorado dos 87 Programas de Pós-graduação na Engenharias I em 2017. Em 2019 foi duplamente premiada, sendo Ouro no Prêmio Mulheres na Ciência - IFCE e primeiro lugar no Prêmio Pesquisa Aplicada de Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET).

CARLA BEATRIZ COSTA DE ARAÚJO: Engenheira Civil (Magna cum Laude), mestre e doutora em engenharia civil pela UFC. Atuou na Empresa Arcadis Logos S/A como engenheira civil e coordenadora da equipe de gerenciamento do DRENURB (Programa Municipal de Drenagem Urbana de Fortaleza), trabalhando em mais de 50 obras de drenagem e pavimentação no município de Fortaleza. Foi professora na Universidade de Fortaleza no curso de Engenharia Civil e na pós-graduação e professora na UFC no Campus de Crateús nos cursos de engenharia civil e engenharia ambiental, além de ter ministrado aulas nos cursos de especialização do INBEC. Atualmente é professora na UFC atuando na área de geotecnia no Departamento de Geologia. É revisora de revistas de tecnologia e geotecnia. Já orientou 29 alunos de graduação e especialização em engenharia civil e possui diversas publicações na área de geotecnia em congressos e periódicos.

ANEXO II - DETALHAMENTO DAS DESPESAS

DIÁRIAS

ITEM	Beneficiário	Cidade	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
1	Nacional	A Definir	Unid	131	320,00	41.920,00
2	Campo	A Definir	Unid	17	200,00	3.400,00
Subtotal						45.320,00

PASSAGEM E DESPESA COM LOCOMOÇÃO

ITEM	Beneficiário	Trecho	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
1	Passagem Nacional	A Definir	Verba	44	1.500,00	66.000,00
2	Transporte	A Definir	Verba	34	500,00	17.000,00
Subtotal						83.000,00

MATERIAL CONSUMO

ITEM	Descrição	Un. Medida	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total

1	Material de escritório: papel, tonners, cartuchos, pastas, caneta, outros	Material	Verba	25	600,00	15.000,00
2	Material de limpeza	Material	Verba	50	360,00	18.000,00
3	Combustível	Material	Verba	56	750,00	42.000,00
4	EPIs e Uniformes	Material	Verba	21	550,00	11.550,00
5	Acessórios & Peças de equipamentos	Material	Verba	16	1.500,00	24.000,00
6	Material de Laboratório - vidrarias, pequenos acessórios.	Material	Verba	10	1.800,00	18.000,00
7	Material para coleta: balde, sacos, ferramentas.	Material	Verba	15	600,00	9.000,00
8	Material de Laboratório: reagentes, nitrogênio, água destilada, outros	Material	Verba	47	500,00	23.500,00
Subtotal						161.050,00

BOLSA DE PESQUISA

ITEM	Beneficiário	Modalidade	Quant.	Período	Valor unit.	Valor total
Auxílio Financeiro a Pesquisador						
1	Jorge Barbosa Soares	Bolsa de Pesquisa	1	2	6.000,00	12.000,00
			1	56	6.214,29	348.000,00
Subtotal						
						1.677.560,00

Auxílio Financeiro a Estudantes

ITEM	Beneficiário	Subprojeto	Quant.	Período	Valor unit.	Valor total
1	Aluno de Doutorado – Sarah Denise Vasconcelos Bastos	SUBPROJETO 2	1	12	2.200,00	26.400,00
2	Aluno de Doutorado – Jorge Luis Santos Ferreira	SUBPROJETO 4	1	9	3.100,00	27.900,00
3	Aluno de Mestrado – João Victor Alencar	SUBPROJETO 1	1	4	1.500,00	6.000,00
			1	11	2.100,00	23.100,00
4	Aluno de Mestrado – Suzane Nogueira da Silva	SUBPROJETO 1	1	10	2.100,00	21.000,00
	Aluno de Mestrado – Mateus Silva Brito	SUBPROJETO 2	1	4	1.500,00	6.000,00
5	Aluno de Mestrado – Matheus Jesus Ribeiro Araújo		1	5	1.500,00	7.500,00
	Aluno de Mestrado – Joé Wernenson		1	6	1.500,00	9.000,00
	Aluno de Mestrado – Pedro Henrile Salvador		1	9	1.500,00	13.500,00
6	Aluno de Mestrado – Samuel José Celestino de Oliveira		1	2	1.500,00	3.000,00
	Aluno de Mestrado – Francisco Carlos Henrique Pio de Oliveira		1	3	1.500,00	4.500,00
7	Aluno de Graduação – MOISES BRAGA MARTINS	SUBPROJETO 1	1	10	700,00	7.000,00
8	Aluno de Graduação – Amanda Maria Gomes Sales Silvestre	SUBPROJETO 2	1	24	500,00	12.000,00
9	Aluno de Graduação – Pedro Mateus	SUBPROJETO 2	1	10	700,00	7.000,00
10	Aluno de Graduação – Mariana Gonçalves da Silva	SUBPROJETO 2	1	24	500,00	12.000,00
11	Aluno de Graduação – Debora dos Santos Lima Costa	SUBPROJETO 2	1	9	700,00	6.300,00
12	Aluno de Graduação – Guilherme Caldas Carvalho	SUBPROJETO 3	1	12	500,00	6.000,00
13	Aluno de Graduação – Euller Loiola Sena	SUBPROJETO 4	1	24	500,00	12.000,00
14	Aluno de Graduação –	SUBPROJETO 4	1	10	700,00	7.000,00

Vilmar Faustina do Nascimento	Subtotal	217.200,00
	Subtotal Geral	1.894.760,00

OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - CLT

ITEM	Beneficiário	Atividade no Projeto.	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Profissional - Lab + Campo Barreto Gondim	SUB 1, 2 & 4 - Levantamentos de campo e manutenção de equipamentos	2	5.500,00	11.000,00
			52	5.750,00	299.000,00
			5	6.695,68	33.478,40
2	Profissional - Misturas Mesquita	SUB 1, 2 & 4 - Ensaios de campo e laboratório - Misturas	2	5.500,00	11.000,00
			55	5.696,43	313.303,65
			1	5.696,35	5.696,35
			1	7.307,53	7.307,53
3	Profissional - Solos Bonfim dos Santos	SUB 1, 2 & 4 - Ensaios de campo - Solos	48	4.000,00	192.000,00
			6	4.533,33	27.199,98
			6	5.162,33	30.973,98
4	Profissional - Solos	SUB 2 & 4 - Ensaios de laboratório - Solos	39	4.950,00	193.050,00
			5	5.120,00	25.600,00
5	Profissional - Ligantes	SUB 1, 3 & 4 - Ensaios de laboratório - Ligantes	2	5.500,00	11.000,00
			44	5.622,22	247.377,72
			1	5.676,37	5.676,37
6	Apoio Administrativo	SUB 1, 2, 3 & 4 - Suporte Administrativo	2	7.500,00	15.000,00
			52	8.877,55	461.632,60
			0	8.796,19	0,00
			5	15.947,94	79.739,70
7	Pesquisador	SUBPROJETO 01, 02, 03 & 04 - PESQUISA 1 & ACOMPANHAMENTO	2	9.000,00	18.000,00
			48	10.350,00	496.800,00
			2	12.573,30	25.146,60
Subtotal					2.509.982,88

OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA FÍSICA

ITEM	Beneficiário	Atividade no Projeto.	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Pesquisador- Elias Saraiva Barroso	SUBPROJETO 01	22	1.720,01	37.840,23
				Subtotal	37.840,23

OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA

ITEM	Descrição	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
1	Realização de workshops, eventos e reuniões, contratação de serviços para eventos ligados ao projeto	Verba	2	5.000,00	10.000,00
2	Inscrição em eventos	Verba	16	1.500,00	24.000,00
3	Serviços de telefonia	Verba	42	267,86	11.250,00
4	Locação de equipamentos	Verba	2	500,00	1.000,00
5	Contratação de serviço ou carro para transporte de materiais	Verba	20	1.000,00	20.000,00
6	Serviço técnico especializado em projetos mecânicos e manutenção de equipamentos	Verba	48	3.000,00	144.000,00
7	Publicações (Manuais, Relatório, dos resultados em teses e artigos científicos)	Verba	18	500,00	9.000,00
8	Calibração	Verba	1	1.000,00	1.000,00
9	Ensaios externos	Verba	2	400,00	800,00
10	Confecção de peças	Verba	0	1.000,00	0,00
11	Software	Verba	2	1.000,00	2.000,00
12	Instalações no Laboratório de Mecânica dos Pavimentos da UFC	Verba	2	10.000,00	20.000,00
13	Serviço de Instalações de equipamentos	Verba	1	34.990,00	34.990,00
Subtotal					278.040,00
1	Despesas com Importação - prensa hidráulica - PESQUISA 1	Verba	1	21.329,25	21.329,25
2	Despesas com Importação - prensa hidráulica - PESQUISA 2	Verba	1	24.291,96	24.291,96
3	Despesas com Importação - Acessório para Compactador Giratório (Espaçador para Cilindro) - PESQUISA 4	Verba	1	3.545,52	3.545,52
Subtotal					49.166,73
Subtotal Geral					327.206,73

EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE

Equipamento e Material Permanente Importado					
ITEM	Descrição	Quant.	Valor Unit.	Valor total	
1	Equipamento - prensa hidráulica - PESQUISA 1	1	594.179,55	594.179,55	
2	Equipamento - prensa hidráulica - PESQUISA 2	1	470.238,21	470.238,21	
3	Acessório para Compactador Giratório (Cilindro)	1	8.192,00	8.192,00	
4	Acessório para Compactador Giratório (Espaçador para Cilindro)	4	697,60	2.790,40	
Subtotal					1.075.400,16

Equipamento e Material Permanente Nacional

1	Impressora (Sub 2)	1	1.299,00	1.299,00
2	Computador e periféricos (Sub 1 e 2)	4	2.987,93	11.951,71
3	Mobiliário (Sub 1, 2 e 4)	1	4.000,00	4.000,00
4	Acessório MR (Sub 4)	2	440,00	880,00
5	Soquete elétrico (motorizado) para ensaio Marshall de compactação de misturas asfálticas (Sub 4)	1	13.000,00	13.000,00
6	Treliça para medidas de afundamentos em trilhas de roda de pavimentos. Conforme DNIT PRO 007/2003 (Sub 4)	1	1.370,00	1.370,00
7	Aparelho de RICE (Rice Test) para determinação do máximo peso específico teórico de misturas asfálticas (Sub 4)	1	8.490,57	8.490,57
8	Molde Cilíndrico Para Ensaio Marshall Completo (Sub 4)	10	0,00	0,00
9	Notebook para uso em campo (Processador Intel® Core™ i7; Windows 10 Home; Placa de vídeo NVIDIA®GEFORCE® GTX 1660Ti; Tela Full HD IPS de 15,6" (1920x1080); SSD de 512GB; Memória de 16GB) (Sub 4)	1	8.976,93	8.976,93
10	Nobreaks (Sub 1 e 2)	2	5.000,00	10.000,00
11	Notebook (Sub 2)	1	14.990,00	14.990,00
12	Extensômetros	40	238,54	9.541,79
Subtotal				84.500,00
Subtotal Geral				1.159.900,16

OUTROS

ITEM	Descrição	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
1	Despesas Operacionais Administrativa	Verba	5	61.957,48	309.787,40
Subtotal					309.787,40
TOTAL					6.528.847,40



Documento assinado eletronicamente por **CUSTODIO LUIS SILVA DE ALMEIDA, Reitor**, em 31/07/2025, às 17:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufc.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5783831** e o código CRC **17338C1A**.