



## UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA

### 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 [REDACTED]-72

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

##### b) UG SIAFI:

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 393003 - 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: JOSÉ CÂNDIDO LUSTOSA BITTENCOURT DE ALBUQUERQUE

Número do CPF: 078 [REDACTED]-91

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

##### b) UG SIAFI:

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: Unidade Gestora: Nº 153045. Gestão: Nº 15224 - Universidade Federal do Ceará - UFC

Número e Nome da Unidade Gestora -UG responsável pela execução do objeto do TED: Unidade Gestora: Nº 153045. Gestão: 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

### 3.1. OBJETO RESUMIDO

Aprimoramento de sistemas mecânico-empíricos de dimensionamento de pavimentos, incluindo a estruturação de uma plataforma integrada para projeto, construção e manutenção, bem como a difusão de conhecimentos para o segmento rodoviário.

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

AÇÕES DE PESQUISA – Subprojeto 1:

METAS:

- Descrição clara 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;
- Análise comparativa 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;
- Estruturação e realização de pelo menos dois cursos de capacitação em análise e dimensionamento de pavimentos, a serem realizados em consonância com o Subprojeto 3;
- Realização de ensaios em materiais enviados à UFC por parceiros através do projeto com o DNIT.

PRODUTOS:

- Software (CAP3D-D) 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;
- Cursos com duração de 16 h-aula e realizados presencialmente na UFC ou remotamente em plataforma digital;
- Incremento de banco de dados nacional de propriedades avançadas de misturas asfálticas (rigidez, fadiga e deformação permanente), à luz de modelos modernos.

AÇÕES DE PESQUISA – Subprojeto 2:

**METAS:**

- Desenvolvimento de mapas temáticos (solos, tipos de subleito, jazidas, materiais alternativos, tráfego, estado atual das rodovias, etc), estilo Dashboard, com informações de interesse do DNIT;
- Desenvolvimento 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;
- Estruturação e realização de pelo menos dois cursos de capacitação, a serem realizados em consonância com o Subprojeto 3, acerca de Estudos Geotécnicos Voltados para Dimensionamento Mecânico-Empírico de Pavimentos.

**PRODUTOS:**

- Banco de dados de projeto, construção e pós-construção de pavimentos com armazenamento digital de informações disponíveis no DNIT e em outros órgãos rodoviários;
- Manual de estudos geotécnicos a serem usados em métodos de dimensionamento mecânico-empíricos do Estado do Ceará;
- Cursos com duração de 16 h-aula e realizados presencialmente na UFC ou remotamente em plataforma digital.

**AÇÕES DE TREINAMENTO – Subprojeto 3:****METAS:**

- 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;
- Elaborar caderno de capacitação: desenvolvido para a formação específica e ao aprimoramento dos servidores e contratados, adequando suas competências às competências institucionais;

**PRODUTO:**

- Plataforma de treinamento: implementado para os programas específicos de capacitação e aprendizagem, disponibilizando-os de forma clara e eficiente (presencial ou virtual).

**AÇÕES DE ACOMPANHAMENTO – Subprojeto 4:****METAS:**

- Realizar 18 visitas em campo, sendo 2 visitas por ano em cada uma das 3 obras selecionadas;
- Realizar 9 análises deflectométricas e IRI (*International Roughness Index*), sendo 3 em cada uma das obras;
- Realizar estudo de modelo de certificação de obras.

**PRODUTOS:**

- Relatório indicando as camadas do pavimento mais suscetíveis a incertezas executivas, considerando a média das 3 obras analisadas;
- Laudo de atividades com maior potencial de não conformidade entre projeto e obra;
- Manual e Vídeos de Melhores Práticas para execução (subcamadas e revestimento) e fiscalização de pavimentos por meio de avaliações tradicionais e ainda análises deflectométricas e IRI.

## 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 de dados 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 mecânicos 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. Jus fica-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 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 mencionada, 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 mecânico-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

( X ) 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.

( X ) 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?

( X ) Sim

( ) Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, respeitando o limite de 20% do valor global pactuado: 6,5% sobre o valor de R\$ 6.334.247,40, conforme Anexo III da Resolução Nº 59/2018/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

Atividades	Mês início	Mês fim
Levantamento das diferentes alternativas de lógicas de dimensionamento de pavimentos disponíveis, incluindo as já sistematizadas em <i>softwares</i> como o MeDiNa, entre outros	1	7
Escolha de projetos de referência e coleta de dados disponíveis	1	7
Recebimento de materiais para demais ensaios necessários à simulação de desempenho	1	15
Caracterização avançada de rigidez dos materiais (subcamadas e revestimento) envolvidos nos projetos de referência	7	28
Caracterização avançada de fadiga (tração-compressão e compressão diametral) das misturas asfálticas envolvidas nos projetos de referência	12	33
Caracterização avançada de deformação permanente das misturas asfálticas envolvidas nos projetos de referência	12	33
Elaboração de descrição, voltada a profissionais, de sistema de dimensionamento de pavimentos aberto ao aprimoramento contínuo e à regionalização	1	21
Atualização do software CAP3D-D e 1o release	1	21
Uso do CAP3D-D e comparação com projetos atuais do DNIT para avaliação dos efeitos econômicos da mudança de método	16	45
Apoio a atividades de parceiros de pesquisa do DNIT	1	48
Ações de capacitação quanto ao dimensionamento de pavimentos	16	48
Elaboração dos relatórios gerenciais semestrais, bem como de 4 relatórios anuais e do relatório final das atividades desenvolvidas	1	48

Publicação dos resultados em teses, dissertações, artigos científicos, etc

15

60

**- 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

Atividades	Mês início	Mês fim
Coleta de dados (materiais usados em diversas camadas dos pavimentos) preliminar em trabalhos científicos (artigos, dissertações, teses, etc.) e sobre estruturação de banco de dados	1	17
Coleta de dados (tipos de subleito, disponibilidade de materiais, tráfego, dimensionamento, levantamento de defeitos, etc.) em projetos rodoviários existentes escolhidos no estado do Ceará para estruturação integrada de banco de dados	6	22
Cadastramento de informações levantadas, em trechos a serem selecionados, e estruturação integrada de banco de dados	12	38
Levantamento de dados extraídos a partir da coleta de campo e ensaios de laboratório	6	40
Análise dos dados e categorização das informações levantadas (projetos, ensaios de campo e laboratório, trabalhos científicos, dentre outros)	6	38
Disponibilização e implantação da estrutura do banco de dados junto ao DNIT	28	40
Desenvolvimento de modelos de previsão de propriedades geotécnicas e desempenho dos pavimentos	12	40
Construção de mapas temáticos (tipos de subleito, materiais alternativos, tráfego, estado de manutenção dos pavimentos, etc.) para o estado do Ceará	14	40
Construção de mapas geotécnicos neurais, estratificados para previsão dos valores de CBR, MR e Classificação AASHTO para duas regiões do Estado do Ceará	16	42
Elaboração de um manual de estudos geotécnicos, com base em novas propriedades (MR e Deformação Permanente) para aplicação de métodos de dimensionamento mecânico-empíricos do estado do Ceará	18	40
Ações de capacitação (cursos de curta e média duração) para o pessoal do DNIT	18	48
Elaboração dos relatórios gerenciais mensais, bem como 3 relatórios anuais e 1 final	1	48
Publicação dos resultados em teses, dissertações, artigos científicos, etc	12	60

**- SUBPROJETO 3: LINHA DE TREINAMENTO**

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

Atividades	Mês início	Mês fim
Levantamento das necessidades de treinamento em conjunto com a Diretoria de Planejamento e Pesquisa do DNIT	1	10
Elaboração dos mapas de necessidade de capacitação, de acordo com as obras indicadas pelo DNIT	10	12
Desenvolvimento dos cadernos de capacitação para aprovação da Diretoria de Planejamento e Pesquisa do DNIT (indicação dos conteúdos, metodologias de ensino-aprendizagem, etc.)	12	18
Treinamento dos instrutores envolvidos na capacitação presencial	18	20
Aplicação dos treinamentos presenciais	18	48
Desenvolvimento de plataforma online para elaboração dos treinamentos virtuais	12	18
Treinamento dos instrutores envolvidos na capacitação virtual	18	20
Aplicação dos treinamentos virtuais	18	48
Acompanhamento dos treinamentos presenciais e virtuais	18	48
Elaboração de material técnico sobre as ações de capacitação	24	48
Elaboração dos relatórios gerenciais semestrais e um final	6	48

**- SUBPROJETO 4: LINHA DE ACOMPANHAMENTO****ANÁLISE COMPARATIVA PROJETO-OBRA NA INDÚSTRIA DA PAVIMENTAÇÃO DO CEARÁ E ESTUDO DE MODELO DE CERTIFICAÇÃO DE OBRAS**

<b>Atividades</b>	<b>Mês início</b>	<b>Mês fim</b>
Escolha de 3 projetos-piloto de rodovias do Ceará	1	26
Identificação de parâmetros dos projetos geotécnicos e de pavimentação	4	15
Coleta de materiais	3	26
Verificação em campo de materiais do pavimento	4	24
Caracterização física e mecânica de materiais do pavimento	9	36
Acompanhamento do desempenho do pavimento	9	36
Elaboração de estudo de novos indicadores e modelos de certificação de obras	9	36
Análise da dosagem e da Densidade Máxima da mistura asfáltica	16	36
Análise da variabilidade dos parâmetros de campo	18	48
Comparação de 3 projetos-obras-desempenhos do pavimento	20	48
Redimensionamento da estrutura do pavimento	24	48
Comparação entre projeto original e o projeto redimensionado	30	48
Elaboração de Manuais de melhores práticas e fiscalização	18	48
Workshops	24	48
Elaboração dos relatórios gerenciais semestrais, além de relatórios anuais	6	48
Publicação dos resultados em teses, dissertações, artigos científicos, etc	12	60

**10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

<b>MÊS/ANO</b>	<b>VALOR</b>
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	1.015.149,48

**11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD**

<b>CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA</b>	<b>CUSTO INDIRETO</b>	<b>VALOR PREVISTO</b>
33.90.39	(Sim)	R\$ 6.334.247,40

**12. PROPOSIÇÃO**

Local e data.

José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque  
Reitor da Universidade Federal do Ceará (UFC)

**13. APROVAÇÃO**

Local e data.

Caroline Buratto de Lima  
Coordenadora-Geral do Instituto de Pesquisas em Transportes - Substituta (CGIPT - IPR)  
Diretoria de Planejamento e Pesquisas (DPP/DNIT)



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Barbosa Soares, Coordenador**, em 18/07/2022, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALMIR BITTENCOURT DA SILVA, Pró-Reitor de Planejamento e Administração**, em 22/08/2022, às 18:15, 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](https://sei.ufc.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3072383** e o código CRC **07154D2A**.

## ANEXO I – EQUIPE

Abaixo estão listados os pesquisadores, técnicos e estudantes que comporão 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. Babadopulos (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)
- Johnny Peter Macedo Feitosa (Pesquisador)
- 1 Aluno de Doutorado (a selecionar)
- 1 Aluno de Mestrado (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto)
- 5 Alunos de Mestrado (a selecionar)
- 3 Alunos de Graduação (com trabalho em desenvolvimento relacionados ao projeto)
- 2 Alunos de Graduação (a selecionar)
- Elias Saraiva Barroso (Pesquisador)
- 1 Pesquisador (a selecionar)
- 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	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Nacional	A Definir	248	320,00	79.360,00
2	Campo	A Definir	54	200,00	10.800,00
<b>Subtotal</b>					<b>90.160,00</b>

Passagem e Despesa com Locomoção					
ITEM	Beneficiário	Trecho	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Passagem Nacional	A Definir	62	1.500,00	93.000,00
2	Transporte	A Definir	54	500,00	27.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>120.000,00</b>

Material de Consumo					
ITEM	Descrição	Un. Medida	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Material de escritório-papel, tonners, cartuchos, pastas, caneta, outros	Material	50	600,00	30.000,00
2	Material de limpeza	Material	50	360,00	18.000,00
3	Combustível	Material	56	750,00	42.000,00
4	EPIs e Uniformes	Material	24	550,00	13.200,00
5	Acessórios & Peças de equipamentos	Material	16	1.500,00	24.000,00
6	Material de Laboratório - vidrarias, pequenos acessórios	Material	16	1.800,00	28.800,00
7	Material para coleta - balde, sacos, ferramentas	Material	16	600,00	9.600,00
8	Material de Laboratório - reagentes, nitrogênio, água destilada, outros	Material	16	500,00	8.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>173.600,00</b>

Bolsa de Pesquisa						
ITEM	Beneficiário	Modalidade	Quant.	Período	Valor unit.	Valor total
<b>Auxílio Financeiro a Pesquisador</b>						
1	Jorge Barbosa Soares	Bolsa de Pesquisa	1	2	6.000,00	12.000,00
1	Jorge Barbosa Soares	Bolsa de Pesquisa	1	56	6.214,29	348.000,00
2	Lucas Feitosa de Albuquerque L Babadopulos	Bolsa de Pesquisa - Coordenação Linha 01	1	48	4.500,00	216.000,00
3	Jorge Luis Santos Ferreira	Bolsa de Pesquisa	1	18	2.000,00	36.000,00
4	Evandro Parente Junior	Bolsa de Pesquisa	1	24	1.500,00	36.000,00
5	Carla Beatriz Costa de Araújo	Bolsa de Pesquisa	1	36	2.000,00	72.000,00
6	Suelyly Helena de Araújo Barroso	Bolsa de Pesquisa - Coordenação Linha 02	1	48	4.500,00	216.000,00
7	Francisco Heber Lacerda de Oliveira	Bolsa de Pesquisa - Coordenação Linha 03	1	48	4.500,00	216.000,00

<b>8</b>	Juceline Batista dos Santos Bastos	Bolsa de Pesquisa - Coordenação Linha 04	1	48	4.500,00	216.000,00
<b>9</b>	Antônio Júnior Alves Ribeiro	Bolsa de Pesquisa	1	36	2.900,00	104.400,00
<b>10</b>	Johnny Peter Macedo Feitosa	Bolsa de Pesquisa	1	12	2.000,00	24.000,00
<b>Subtotal</b>						<b>1.496.400,00</b>
<b>Auxílio Financeiro a Estudantes</b>						
<b>1</b>	Aluno de Doutorado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 02	1	24	2.200,00	52.800,00
<b>2</b>	Aluno de Mestrado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 01	1	18	1.500,00	27.000,00
<b>3</b>	Aluno de Mestrado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 01	1	18	1.500,00	27.000,00
<b>4</b>	Aluno de Mestrado – Mateus Silva Brito	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 02	1	24	1.500,00	36.000,00
<b>5</b>	Aluno de Mestrado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 02	1	24	1.500,00	36.000,00
<b>6</b>	Aluno de Mestrado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 03	1	12	1.500,00	18.000,00
<b>7</b>	Aluno de Mestrado – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 04	1	24	1.500,00	36.000,00
<b>8</b>	Aluno de Graduação – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 1	1	15	500,00	7.500,00
<b>9</b>	Aluno de Graduação - Amanda Maria Gomes Sales Silvestre	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 2	1	24	500,00	12.000,00
<b>10</b>	Aluno de Graduação - Mariana Gonçalves da Silva	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 2	1	24	500,00	12.000,00
<b>11</b>	Aluno de Graduação – A selecionar	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 3	1	12	500,00	6.000,00
<b>12</b>	Aluno de Graduação – Euller Loiola Sena	Bolsa de Pesquisa - SUBPROJETO 4	1	24	500,00	12.000,00
<b>Subtotal</b>						<b>282.300,00</b>
<b>Subtotal</b>						<b>1.778.700,00</b>

<b>Outros Serviços de Terceiros - CLT</b>						
<b>ITEM</b>	<b>Beneficiário</b>	<b>CPF</b>	<b>Atividade no Projeto.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Valor unit.</b>	<b>Valor total</b>
<b>1</b>	Profissional - Lab + Campo	-	SUB 1, 2 & 4 - Levantamentos de campo e manutenção de equipamentos	2	5.500,00	11.000,00
<b>1</b>	Profissional - Lab + Campo		SUB 1, 2 & 4 - Levantamentos de campo e manutenção de equipamentos	44	5.750,00	253.000,00
<b>2</b>	Profissional - Misturas	-	SUB 1, 2 & 4 - Ensaios de campo e laboratório - Misturas	2	5.500,00	11.000,00
<b>2</b>	Profissional - Misturas		SUB 1, 2 & 4 - Ensaios de campo e laboratório - Misturas	56	5.696,43	319.000,00
<b>3</b>	Profissional - Solos	-	SUB 1, 2 & 4 - Ensaios de campo - Solos	48	4.000,00	192.000,00
<b>4</b>	Profissional - Solos		SUB 2 & 4 - Ensaios de laboratório Solos	20	4.950,00	99.000,00
<b>5</b>	Profissional - Ligantes	-	SUB 1, 3 & 4 - Ensaios de laboratório - Ligantes e	2	5.500,00	11.000,00

Misturas						
5	Profissional - Ligantes		SUB 1, 3 & 4 - Ensaios de laboratório - Ligantes e Misturas	45	5.622,22	253.000,00
6	Apoio Administrativo	-	SUB 1, 2, 3 & 4 - Suporte Administrativo	2	7.500,00	15.000,00
6	Apoio Administrativo		SUB 1, 2, 3 & 4 - Suporte Administrativo	49	8.877,55	435.000,00
7	Pesquisador	-	SUBPROJETO 01, 02, 03 & 04 - PESQUISA 1 & ACOMPANHAMENTO	2	9.000,00	18.000,00
7	Pesquisador	-	SUBPROJETO 01, 02, 03 & 04 - PESQUISA 1 & ACOMPANHAMENTO	40	10.350,00	414.000,00
<b>Subtotal</b>						<b>2.031.000,00</b>

Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física						
ITEM	Beneficiário	CPF	Atividade no Projeto.	Período	Valor unit.	Valor total
1	Pesquisador	-	SUBPROJETO 01	18	2.000,00	36.000,00
2	Pesquisador Elias Saraiva Barroso	-	SUBPROJETO 01	25	1.720,00	43.000,00
<b>Subtotal</b>						<b>79.000,00</b>

Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica				
ITEM	Descrição	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Realização de workshops, eventos e reuniões, contratação de serviços para eventos ligados ao projeto	5	5.000,00	25.000,00
2	Inscrição em eventos	20	1.500,00	30.000,00
3	Serviços de telefonia	56	267,86	15.000,00
4	Locação de equipamentos	10	500,00	5.000,00
5	Contratação de serviço ou carro para transporte de materiais	20	1.000,00	20.000,00
6	Serviço técnico especializado em projetos mecânicos e manutenção de equipamentos	48	3.000,00	144.000,00
7	Publicações (Manuais, Relatório, dos resultados em teses e artigos científicos)	10	500,00	5.000,00
8	Calibração	24	1.000,00	24.000,00
9	Ensaio externos	21	400,00	8.400,00
10	Confecção de peças	24	1.000,00	24.000,00
11	Software	12	1.000,00	12.000,00
12	Instalações no Laboratório de Mecânica dos Pavimentos da UFC	2	10.000,00	20.000,00
13	Serviço de Instalações de equipamentos	1	35.000,00	35.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>367.400,00</b>
1	Despesas com Importação - prensa hidráulica - PESQUISA 1	1	122.600,00	122.600,00
2	Despesas com Importação - prensa hidráulica - PESQUISA 2	1	98.500,00	98.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>221.100,00</b>

<b>Subtotal</b>	<b>588.500,00</b>
-----------------	-------------------

<b>Equipamento e Material Permanente</b>
--

<b>Equipamento e Material Permanente Importado</b>
--

ITEM	Descrição	Quant.	Valor unit.	Valor total
1	Equipamento - prensa hidráulica - PESQUISA 1	1	613.000,00	613.000,00
2	Equipamento - prensa hidráulica - PESQUISA 2	1	492.000,00	492.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>1.105.000,00</b>

<b>Equipamento e Material Permanente Nacional</b>
---

1	Impressora (Sub 2)	1	2.000,00	2.000,00
2	Computador e periféricos (Sub 1 e 2)	4	3.000,00	12.000,00
3	Mobília (Sub 1, 2 e 4)	1	4.000,00	4.000,00
4	Acessório MR (Sub 4)	2	2.000,00	4.000,00
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	1.500,00	1.500,00
7	Aparelho de RICE (Rice Test) para determinação do máximo peso específico teórico de misturas asfálticas (Sub 4)	1	10.000,00	10.000,00
8	Molde Cilíndrico Para Ensaio Marshall Completo (Sub 4)	10	300,00	3.000,00
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	9.000,00	9.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>58.500,00</b>
<b>Subtotal Geral</b>				<b>1.163.500,00</b>

<b>Outros</b>
---------------

12	Despesas Operacionais Administrativa	5	61.957,48	309.787,40
<b>Subtotal</b>				<b>309.787,40</b>

<b>Total de Despesas</b>	<b>6.334.247,40</b>
--------------------------	---------------------