

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES**

**EDITAL Nº 03/2020**

**SELEÇÃO PARA O DOUTORADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES (PETRAN/UFC)**  
**- TURMA 2021.1**

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PETRAN) da Universidade Federal do Ceará (UFC) comunica a abertura de inscrições à seleção de **DOUTORADO** para a sua **Turma 2021.1**.

**1. O PETRAN/UFC**

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PETRAN/UFC) busca ocupar o espaço de carência regional de pós-graduação *stricto sensu* na área de Transportes, no âmbito do Ceará e estados vizinhos, bem como interagir de forma mais sistemática com os demais grupos institucionais de ensino e pesquisa já existentes no país e no exterior. Seu objetivo é capacitar, em nível de mestrado e doutorado, profissionais já trabalhando ou com interesse em atuar no campo da Engenharia de Transportes, nas áreas de Infraestrutura de Transportes e Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes, para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, assim como para a elaboração de estudos técnicos que incorporem avanços teóricos nestas áreas.

**2. CLIENTELA**

Mestres em qualquer área do conhecimento, mediante comprovação de curso reconhecido pela CAPES.

**3. VAGAS**

Serão preenchidas até **8 vagas** para o **Curso de Doutorado**, distribuídas nas Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa do PETRAN/UFC, com disponibilidades dispostas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Relação das Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa com disponibilidade de vagas.

<b>Áreas de Concentração</b>	<b>Linhas de Pesquisa</b>	<b>Disponibilidade de Vagas</b>
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES	Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação	<i>SIM</i>
	Gerência de Pavimentos	<i>SIM</i>
	Mecânica dos Pavimentos	<i>SIM</i>
PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES	Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas	<i>SIM</i>
	Tráfego Urbano e Rodoviário	<i>NÃO</i>
	Transporte e Logística da Carga	<i>SIM</i>

**4. INSCRIÇÕES**

As inscrições deverão ser feitas no caminho <http://www.si3.ufc.br/sigaa/public> (aba processos seletivos *stricto sensu*), devendo o candidato preencher o formulário eletrônico e anexar a documentação completa exigida, no período definido no calendário de seleção, disposto no item 6.

A homologação da inscrição do candidato está condicionada ao cumprimento de todas as exigências constante neste Edital, só sendo aceitos pedidos de inscrição que estiverem com a documentação completa, dentro do período definido no calendário de seleção. A informação relativa ao deferimento/indeferimento da inscrição do candidato será fornecida via *e-mail*, no prazo definido no calendário de seleção, sendo de inteira responsabilidade do próprio candidato o cadastro de um *e-mail* válido no formulário eletrônico de inscrição desse processo seletivo.

Para a homologação da sua inscrição, o candidato deve anexar, legíveis e sem rasuras, reunidos em um único arquivo PDF, os documentos listados a seguir, respeitando a seguinte ordem:

- Dados de identificação: Identidade (RG) e CPF para brasileiros; páginas de identificação do passaporte para estrangeiros.
- *Curriculum Lattes* atualizado obtido no *site* do CNPq (<http://lattes.cnpq.br>) contendo pelo menos:
  - Identificação (endereço completo, e-mail e telefones);
  - Formação acadêmica (graduação, pós-graduação e outros cursos);
  - Experiência profissional (estágios, atividades profissionais e/ou didáticas);
  - Outras atividades (seminários, congressos, publicações, pesquisas, etc.);
  - Conhecimento de línguas estrangeiras;
  - Domínio de linguagens de programação e aplicativos computacionais.
- Diplomas, certificados ou declarações de obtenção dos itens reportados no *Curriculum Lattes* (inclusive dos cursos de extensão/aproveitamento e de línguas estrangeiras).
- Histórico escolar oficial do Curso de Graduação e do Curso de Mestrado;
- *Anteprojeto de Tese de Doutorado*, sem identificação do autor, redigido em português, com especificação da Área de Concentração e uma das suas Linhas de Pesquisa com disponibilidade de vagas neste edital.

O *Anteprojeto de Tese de Doutorado* deve ser composto dos seguintes itens: Título; Contextualização da Problemática; Questões de Pesquisa; Objetivos (Geral e Específicos); Revisão da Literatura; Metodologia da Pesquisa; Plano de Curso (Disciplinas e Produção Científica); Cronograma de Trabalho; e Referências Bibliográficas.

Na preparação do *Anteprojeto de Tese de Doutorado* deve-se observar:

- O texto, limitado a um máximo de 20 (vinte) páginas, fonte tamanho 12, espaçamento duplo, deve ser escrito em linguagem simples, clara e acessível;
- O conteúdo deve ser de autoria do próprio candidato.

Para efeito de informação das atuais atividades de pesquisa do PETRAN/UFC estão apresentados no anexo os projetos de pesquisa em andamento, financiados por órgãos de fomento, vinculados às linhas de pesquisa do Programa.

## **5. PROCESSO DE SELEÇÃO**

A seleção dos candidatos será feita por uma Comissão nomeada pela Coordenação do PETRAN/UFC, presidida por um membro da Coordenação do PETRAN/UFC e composta pelo menos por 2 professores docentes permanentes do PETRAN. A relação nominal dos componentes titulares e suplentes da

Comissão de Seleção será divulgada na *home-page* do PETRAN/UFC ([www.det.ufc.br/petran](http://www.det.ufc.br/petran)), no prazo definido no calendário de seleção, antes do início do processo seletivo, constante de ata que declare a inexistência de impedimento ou de suspeição, nos termos da legislação vigente, em relação aos candidatos participantes do processo seletivo. O processo de seleção, cujo calendário está disposto no item 6, será constituído das seguintes etapas:

- **1ª ETAPA – Análise Documental**, em **caráter eliminatório**. Esta etapa compreende a análise do currículo do candidato e do seu histórico escolar em cursos de graduação e mestrado. No julgamento do Currículo serão avaliados os seguintes aspectos: (i) participação em projetos de pesquisa (máximo de 2,0 pontos); (ii) publicação de artigos em periódicos científicos e anais de congressos técnico-científicos (máximo de 5,0 pontos); (iii) experiência de ensino (máximo de 1,0 ponto); (iv) orientações de monitoria, iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso (máximo de 1,0 ponto); e (v) domínio de línguas estrangeiras (máximo de 1,0 ponto). No julgamento do Histórico Escolar serão avaliados os seguintes aspectos: (i) afinidade da formação com a área de concentração escolhida (máximo de 2,0 pontos); (ii) desempenho nas disciplinas cursadas (máximo de 7,0 pontos); e (iii) tempo para conclusão dos cursos (máximo de 1,0 ponto). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal, com as seguintes ponderações: currículo (peso de 60%) e histórico escolar (peso de 40%). O candidato que obtiver nesta etapa nota média inferior a **6,0** estará automaticamente eliminado do processo de seleção.
- **2ª ETAPA – Análise do Anteprojeto de Tese de Doutorado**, em **caráter eliminatório**, só participando desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na **1ª etapa**. Nesta etapa serão avaliados os seguintes aspectos do Anteprojeto de Tese de Doutorado: (i) pertinência da problemática contextualizada (máximo de 1,0 ponto); (ii) foco e clareza dos objetivos (máximo de 2,0 pontos); (iii) fundamentação teórica das questões de pesquisa (máximo de 3,0 pontos); (iv) adequabilidade da proposta metodológica (máximo de 2,0 pontos); e (v) coerência e consistência do plano de curso e cronograma de trabalho (máximo de 2,0 pontos). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal. O candidato que obtiver nesta etapa nota média inferior a **6,0** estará automaticamente eliminado do processo de seleção. Os Anteprojetos de Tese de Doutorado serão identificados por meio de número, de modo a não permitir a identificação do candidato pelos componentes da Comissão de Seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.
- **3ª ETAPA – Defesa do Anteprojeto de Tese de Doutorado** – só participará desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na **2ª etapa**. Na defesa do seu anteprojeto (com duração máxima de 20 minutos para apresentação e 40 minutos para arguição), o candidato será avaliado com base em: (i) domínio sobre o conteúdo da revisão da literatura (máximo de 2,0 pontos); (ii) consistência sobre a relevância das questões de pesquisa propostas (máximo de 3,0 pontos); (iii) consistência sobre a viabilidade dos objetivos propostos (máximo de 3,0 pontos); e (iv) consistência da proposta metodológica (máximo de 2,0 pontos). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 a 10 pontos, com uma casa decimal. Esta etapa é **apenas classificatória, não tendo**

**caráter eliminatório**, embora seja considerada no cálculo da nota final do candidato, conforme estabelecido na **4ª etapa**.

A defesa ocorrerá nas datas estabelecidas no calendário de seleção, das 08:00 às 12:00h e das 14:00 às 18:00h. A defesa será realizada por videoconferência, utilizando a plataforma *google meet*, cujo *link* para acesso e instruções serão enviados aos candidatos via *e-mail* até 24 horas antes da defesa. As defesas serão gravadas em vídeo ou áudio. O candidato que se recusar a ter essa etapa gravada será eliminado do processo seletivo.

- **4ª ETAPA – Avaliação Final** – a nota final do candidato, a ser considerada apenas para fins de classificação, será calculada pela média aritmética das notas obtidas em cada uma das três etapas acima especificadas. Os candidatos serão classificados por ordem decrescente da nota final, em cada área de concentração, sendo considerados “aprovados e classificados” aqueles dentro do limite de vagas estabelecido no item 3 do presente Edital. O número final de aprovados pode ser inferior ao número estabelecido de vagas.

## 6. CALENDÁRIO DE SELEÇÃO

As datas do processo de seleção deste edital estão definidas na Tabela 2. Em nenhuma circunstância, nem sob qualquer alegação, haverá segunda chamada de qualquer uma das etapas do processo de seleção.

**Tabela 2 – Calendário de seleção.**

07/01/2021 a 05/02/2021	Período de Inscrições
05/02/2021	Prazo para solicitação de acomodação para candidatos com necessidades especiais
12/02/2021	Resultado do deferimento das inscrições e divulgação da comissão de seleção
12/03/2021	Prazo para divulgação dos resultados das 1ª e 2ª etapas
29/03/2021 e 30/03/2021	Realização da 3ª etapa – Defesa do anteprojeto
01/04/2021	Prazo para divulgação do resultado final

## 7. LOCAIS

- As inscrições deverão ser feitas no link <http://www.si3.ufc.br/sigaa/public> (aba processos seletivos *stricto sensu*), devendo o candidato preencher o formulário eletrônico e anexar a documentação completa exigida.
- A 3ª etapa, de defesa do anteprojeto, será realizada por videoconferência, na Plataforma *Google Meet*.
- Candidatos com necessidades especiais podem solicitar condições especiais para participar do processo seletivo por meio do endereço de *e-mail* [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br), dentro do prazo definido do calendário de seleção.

## 8. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

- A relação dos candidatos aprovados nas **1ª e 2ª etapas** será divulgada no prazo previsto no calendário de seleção, por ordem alfabética, na *home-page* do PETRAN/UFC

([www.det.ufc.br/petran](http://www.det.ufc.br/petran)), juntamente com a data e o horário das defesas dos anteprojetos (3ª etapa).

- A divulgação do **resultado final** será feita no endereço eletrônico <http://www.si3.ufc.br/sigaa/public>, assim como na *home-page* do PETRAN/UFC ([www.det.ufc.br/petran](http://www.det.ufc.br/petran)), na prazo disposto no calendário de seleção. O resultado final indicará os nomes dos candidatos relacionados por ordem de classificação, com a indicação dos seguintes resultados: “aprovados e classificados”; ou “aprovados, mas não classificados”.

## 9. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

- Será assegurado aos candidatos um prazo de 2 dias úteis, a contar da data de divulgação do resultado das 1ª e 2ª etapas, para a interposição de recursos, em razão de legalidade e de mérito, quanto às avaliações em cada uma das duas etapas, sem limitação de quantitativo. Os recursos devem ser encaminhados por escrito à secretaria do PETRAN, no endereço eletrônico [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br). As respostas serão concedidas também por escrito ao interessado, por e-mail, também em um prazo de 2 dias úteis, a contar da data do encaminhamento do recurso. Os recursos serão encaminhados pelo presidente da Comissão de Seleção.
- Será assegurado aos candidatos um prazo de 5 dias úteis, a contar da data de divulgação do resultado final (incluindo todas as etapas do processo de avaliação, sejam elas eliminatórias ou classificatórias), para a interposição de recursos, em razão de legalidade e de mérito, quanto às avaliações em cada uma das etapas de seleção, sem limitação de quantitativo. Os recursos devem ser encaminhados por escrito à secretaria do PETRAN. As respostas serão concedidas também por escrito ao interessado, por e-mail, também em um prazo de 5 dias úteis, a contar da data do encaminhamento do recurso. Os recursos serão encaminhados pelo presidente da Comissão de Seleção.
- Será assegurado aos candidatos, durante o período de recurso, parcial ou final, o direito de ter vista das notas de todas as suas avaliações e, ainda, das respectivas planilhas de pontuação.
- Os atos a serem praticados ao longo do processo seletivo, referentes a inscrição, pedido de vista, apresentação de recursos, fornecimento de documentos e formulação de requerimentos diversos, poderão ser realizados por procuradores constituídos pelos candidatos, mediante procuração simples.
- A Coordenação do PETRAN/UFC não assegura a concessão de bolsas de estudos aos candidatos selecionados. Tal concessão dependerá do número de bolsas disponíveis (fornecidas pela CAPES, CNPq, FUNCAP ou outras agências de fomento) e será subordinada ao desempenho do candidato na seleção e à disponibilidade deste de se dedicar integralmente ao curso;
- A Coordenação do PETRAN/UFC não assegurará bolsas de estudos aos candidatos estrangeiros selecionados, devendo estes comprovarem fonte de renda advinda de seu país de origem.

## **10. INFORMAÇÕES GERAIS**

Informações sobre a estrutura curricular do PETRAN/UFC, suas normas de funcionamento, seu corpo docente, projetos de pesquisa e trabalhos em andamento, dentre outras, podem ser obtidas na *home-page* <http://www.det.ufc.br/petran>. Em caso de dúvidas ou maiores esclarecimentos, contatar:

**Secretaria do PETRAN/UFC**

**A/C Sr. Zacarias Barbosa Matias Junior**

**Departamento de Engenharia de Transportes - Centro de Tecnologia - UFC**

**Campus do Pici - Bloco 703 - CP 12.144 CEP 60440-554 Fortaleza, CE**

**Fone: (085) 3366-9488 R.218 Fax: (085) 3366-9488 R.201**

**e-mail: [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br)**

Fortaleza, 21 de dezembro de 2020

**Prof. Flávio José Craveiro Cunto**

**Coordenador do PETRAN/UFC**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
 CENTRO DE TECNOLOGIA – CT  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES – DET  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES – PETRAN/UFC

**ANEXO: RELAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA EM ANDAMENTO**

O PETRAN/UFC está estruturado nas seguintes áreas de concentração e linhas de pesquisa.

Áreas de Concentração	Linhas de Pesquisa
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES	Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação
	Gerência de Pavimentos
	Mecânica dos Pavimentos
PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES	Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas
	Tráfego Urbano e Rodoviário
	Transporte e Logística da Carga

Apresentam-se, a seguir, os projetos atualmente desenvolvidos pelas linhas de pesquisa do programa.

**ÁREA: PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE TRANSPORTES**

<b>Linha de Pesquisa:</b> Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas
<b>Projeto:</b> Avaliação Estratégica das Desigualdades Socioespaciais na Acessibilidade e Mobilidade Urbanas (Núcleo de Pesquisa PAMUS)
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Integrando a rede de pesquisa cooperativa NIUMAR - <i>Network on Intelligent Urban Mobility and Accessibility Research</i>, este projeto tem como objetivo geral avaliar desigualdades socioespaciais na acessibilidade e mobilidade ao trabalho e estudo em Fortaleza, a partir de análises de inferência estatística e causal, aplicando ferramental de <i>data mining</i>, estatística espacial e modelagem por equações estruturais na estimativa de indicadores alimentados por <i>big data</i> de transportes e simulados por modelos LUTI (<i>Land-use and Transport Interactions</i>). Busca-se, portanto, inovar metodologicamente na avaliação estratégica das problemáticas vivenciadas por distintos segmentos sociais, especialmente daqueles considerados em situação de vulnerabilidade e risco socioeconômico ou ambiental, caracterizando e diagnosticando problemas, sob os princípios da equidade e da sustentabilidade, relacionados a desigualdades nos níveis de mobilidade e acessibilidade às oportunidades de trabalho e estudo, avaliados em quatro categorias: distribuições desiguais sobre o espaço; distribuições injustas entre grupos sociais; distribuições inadequadas quanto aos modos de transporte; e distribuições insustentáveis entre gerações presente e futura. Almeja-se também produzir conhecimentos fenomenológicos sobre as díspares realidades socioespaciais que coexistem em Fortaleza, permitindo um entendimento mais aprofundado das dificuldades e barreiras enfrentadas, bem como dos impactos das soluções adotadas nas últimas duas décadas na cidade, considerando como as recentes melhorias nos sistemas viário e de transporte público (como a inserção de trechos de vias expressas, expansão da rede cicloviária, implantação de linhas de metrô e de corredores de BRT, além de políticas de integração temporal e tarifária) têm respondido a, ou contribuído para, a sua expansão urbana e da sua região metropolitana, com impactos diversos sobre</p>

problemas de *spatial mismatch*. Ademais, acredita-se que esforços inovadores de modelagem para estimação e simulação de indicadores e medidas de desempenho dos subsistemas urbanos de transportes e do uso do solo possam resultar em um maior conhecimento da complexa e dinâmica problemática vivenciada por seus distintos atores, estabelecendo novas bases para a negociação dos seus conflitos de interesses no contexto de um novo paradigma de *Planejamento da Acessibilidade e Mobilidade na Urbe Sustentável* (PAMUS). Parceiros: IST-Lisboa e Univ.Bourgogne.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa: Avaliação Estratégica das Desigualdades Socioespaciais na Acessibilidade e Mobilidade Urbanas. Financiador: CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa). Coordenador: Felipe Loureiro. Parceiros: IST-Lisboa e Univ.Bourgogne. Período: 2020-2024.

**Docentes Pesquisadores:**

CARLOS FELIPE GRANGEIRO LOUREIRO

**Linha de Pesquisa:** Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas

**Projeto:** Análise e planejamento estratégico e operacional do sistema de transporte público com uso de dados massivos (*Big Data*) do transporte urbano de passageiros

**Objetivos:**

Este projeto de pesquisa é parte de um esforço que busca compreender como os usuários do sistema urbano de transportes tomam decisões relativas à realização de viagens, especialmente nas suas escolhas de rotas, modo e destinos de viagens. Este conhecimento é essencial para o planejamento e gestão da mobilidade urbana, tanto no nível estratégico quanto no operacional. Este projeto, portanto, tem como objetivo central desenvolver métodos de análise estratégica e operacional do Sistema Integrado de Transporte Público de Fortaleza-Ce. Para tanto, três frentes de pesquisa foram definidas: compreensão da demanda do transporte público; modelagem e análise estratégica e operacional da rede de transporte público; e avaliação *ex-post* de intervenções no sistema. Considera-se que o grande volume de dados (*Big-Data* do Transporte Público) gerados pelo sistema de bilhetagem eletrônica e pelo sistema de localização automática de veículos da frota de ônibus de Fortaleza permitirá investigar questões relacionadas à variação da demanda e à operação do sistema ainda não respondidas devido à limitação de dados. Dentro das três frentes de pesquisa, propõe-se investigar questões relativas à: i) análise de padrões de deslocamento na rede de transporte público; ii) análise de fatores que expliquem o padrão de variação espacial e temporal dos deslocamentos; iii) análise de desempenho da oferta e definição de estratégias para otimizar a sua operação; iv) análise do impacto de intervenções e políticas na operação do sistema.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa: Modelagem da Escolha de Rotas em Análises Estratégicas e Operacionais de Redes de Transportes. Financiador: CNPq (Bolsa de Produtividade, Edital CNPq N ° 12/2017). Coordenador: Francisco Moraes de Oliveira Neto. Período: 2018-2021.

**Docentes Pesquisadores:**

FRANCISCO MORAES DE OLIVEIRA NETO



<b>Linha de Pesquisa:</b> Tráfego Urbano e Rodoviário
<b>Projeto:</b> Modelagem do Tráfego Urbano Multimodal
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>O fortalecimento de políticas de incentivo aos modos de transporte público e não-motorizado tem aumentado a importância da modelagem do tráfego em vias urbanas considerando a diversidade modal. A literatura de modelagem do tráfego é bastante vasta, porém existem poucos trabalhos que modelam, simultaneamente, os diferentes modos de transporte e suas complexas interações. O principal objetivo deste projeto de pesquisa é desenvolver modelos de desempenho do tráfego de vias urbanas considerando pedestres, ciclistas, motocicletas, automóveis e veículos pesados. O segundo objetivo deste projeto consiste em comparar a modelagem multimodal por simulação microscópica e mesoscópica com a modelagem macroscópica trazida pelo conjunto de métodos do <i>Highway Capacity Manual (HCM)</i>. O HCM tem incorporado modelos cada vez mais sofisticados para torná-los mais aplicáveis ao complexo contexto urbano multimodal, portanto torna-se cada vez mais necessária a comparação das abordagens de modelagem.</p>
<p><b>Financiamento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Projeto de Pesquisa: Modelagem Microscópica do Tráfego Urbano Multimodal. Financiador: CNPq - Bolsa de Produtividade em Pesquisa. Coordenador: Manoel Mendonça de Castro Neto. Período: 2018-2020.</li> <li>2) Projeto de Pesquisa: Modelagem do Tráfego Multimodal em Interseções SemafORIZADAS. Financiador: CNPq – Edital Universal. Período: 2019-2022</li> </ol>
<p><b>Docentes Pesquisadores:</b>  MANOEL MENDONÇA DE CASTRO NETO</p>

<b>Linha de Pesquisa:</b> Tráfego Urbano e Rodoviário
<b>Projeto:</b> Gestão Estratégica do Desempenho da Segurança Viária
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Um dos maiores desafios para profissionais que lidam com a engenharia de transportes é desenvolver projetos com nível de segurança viária adequado para todos os usuários dos sistemas de transporte. O paradigma contemporâneo associado ao desempenho da segurança viária reconhece como imperativas a não aceitação de vítimas severamente feridas ou fatais em nossos sistemas de transporte e utilização do conceito de sistemas seguros. Desta forma, este projeto de pesquisa atua no desenvolvimento da gestão objetiva do desempenho da segurança viária, a qual carece de pesquisas com foco na proposição de métodos de caracterização, modelagem e avaliação de alternativas com foco no desempenho da segurança viária considerando os diversos aspectos inerentes ao fenômeno. Dentre os principais desafios de pesquisa encontram-se: 1) a utilização de indicadores de desempenho da segurança viária que permitam lidar com o caráter aleatório e raro dos acidentes de trânsito; 2) a ampliação da compreensão sobre os fatores que influenciam a segurança viária e sua modelagem com a utilização de ferramentas estatísticas que permita o desenvolvimento de análises não somente preditivas, ou seja, de estimação da frequência ou severidade de indicadores, mas que possibilitem o entendimento de relações causais entre os diversos fatores contribuintes dos acidentes de trânsito; 3) A proposição de métodos que permitam a avaliação de alternativas de planejamento de sistemas de transportes com foco na segurança viária considerando seu caráter multidisciplinar e; 4) A avaliação de políticas públicas com foco no desenvolvimento de sistemas de transportes seguros e sustentáveis.</p>

<p><b>Financiamento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Projeto de Pesquisa: Modelagem do Desempenho da Segurança Viária em Redes Urbanas - Fase 3 – Incorporação de Conflitos Veiculares como Indicador Complementar do Desempenho da Segurança Viária. Coordenador: Flávio José Craveiro Cunto. Período: 2017-2021.</li> <li>2) Projeto de Pesquisa: Políticas de Promoção da Segurança no Trânsito: Uma Avaliação da Década de Ação pela Segurança no Trânsito em Fortaleza. Financiador: <i>Johns Hopkins University</i>. Período: 2014-2019.</li> <li>3) Projeto de Pesquisa: Avaliação do Desempenho da Segurança Viária de Usuários Vulneráveis com Modelos de Equações Estruturais. Financiador: CAPES. Pareceria: <i>University of Central Florida</i>. Período: 2019-2020</li> </ol>
<p><b>Docentes Pesquisadores:</b> FLÁVIO JOSÉ CRAVEIRO CUNTO</p>

<p><b>Linha de Pesquisa:</b> Transporte e Logística da Carga</p>
<p><b>Projeto:</b> Modelagem das relações de consumo e os efeitos sobre a demanda por transportes e o planejamento do setor logístico</p>
<p><b>Objetivos:</b> Transportar, normalmente, representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas. Com o advento de serviços de transporte relativamente baratos e acessíveis, as relações entre os setores produtivos, de consumo e de transportes passam por transformação. Um sistema de transportes eficiente e barato contribui para intensificar a competitividade no mercado, aumentar as economias de escala na produção e reduzir os preços dos produtos em geral. Para se atingir uma eficiência no transporte é fundamental investimentos na compreensão e planejamento do sistema de transporte, ou seja, no conjunto de elementos e iterações entre o que gera a demanda por transporte em uma dada área e a oferta disponível para atender tal demanda. Esta relação apresenta uma estrutura hierárquica que relaciona, de um lado, o sistema de atividades, e de outro, o sistema de transportes. Ao considerar a carga, têm-se uma visão econômica, cujas atividades englobam produção e consumo, muitas vezes dispostos em locais distintos espacialmente, que para serem plenamente atendidas, dependem do sistema de transportes. A falta de compreensão deste problema e as dificuldades práticas quanto à coleta de dados, fazem com que esforços de compreensão e, especialmente, de modelagem sejam poucos e isolados. O objetivo geral deste projeto é, portanto, avaliar como as relações de consumo (físicas e virtuais) têm impactado a demanda por transportes e sua relação com o planejamento logístico, suas premissas filosóficas, propriedades matemáticas e espectros de aplicações.</p>
<p><b>Financiamento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Projeto de Pesquisa Universal: “Avaliação de Impactos do Transporte Urbano de Cargas: Análise sobre emissão de poluentes e consumo de combustível na distribuição de mercadorias”. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.</li> <li>2) Projeto Produtividade em Pesquisa: “Proposta Metodológica para Avaliação de Impactos Ambientais no Transporte Urbano de Cargas, a partir da Compreensão da Demanda e Oferta”. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.</li> </ol>
<p><b>Docente Pesquisador:</b> BRUNO VIEIRA BERTONCINI</p>

<b>Linha de Pesquisa:</b> Transporte e Logística da Carga
<b>Projeto:</b> Avaliação da Emissão de Poluentes Atmosféricos na Distribuição Urbana de Mercadorias
<b>Objetivos:</b> <p>O presente projeto tem por objetivo avaliar como as práticas logísticas impactam na emissão de poluentes atmosféricos, em se tratando de distribuição de mercadorias em áreas urbanas. Sabe-se que a condução veicular afeta diretamente o consumo de combustível e as emissões de gases poluentes atmosféricos, juntamente com outras variáveis, como o tipo de veículo, de motor e de combustível. Esses fatores são de grande importância para o consumo de combustível e a emissão de poluentes. Assim, relacionar o estilo de condução com o consumo de combustíveis e as emissões de poluentes pode ser positivo na busca de representações que auxiliem na compreensão do fenômeno das emissões de poluentes resultantes do setor de transporte de mercadorias. Apesar dos esforços encontrados na literatura, não há um método estabelecido para a definição dos perfis dos condutores e sua relação direta com o consumo de combustível e com a emissão de poluentes, em geral os experimentos são conduzidos: (i) através de comparação entre os condutores aleatórios; ou (ii) através de comparação antes e depois de treinamentos de eco-driving. Assim, nasce a proposta deste projeto de pesquisa cujo intuito é contribuir para a construção de um método que seja capaz de representar o fenômeno em questão, relacionando-o com os padrões de viagens empregados no setor de distribuição de mercadorias em áreas urbanas.</p>
<b>Financiamento:</b> <p>1) Projeto de Pesquisa Universal: “Avaliação de Impactos do Transporte Urbano de Cargas: Análise sobre emissão de poluentes e consumo de combustível na distribuição de mercadorias”. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.</p> <p>2) Projeto Produtividade em Pesquisa: “Proposta Metodológica para Avaliação de Impactos Ambientais no Transporte Urbano de Cargas, a partir da Compreensão da Demanda e Oferta”. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.</p> <p>3) Projeto de Pesquisa para bolsa do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD): “Desenvolvimento de Sistema Embarcado para Determinação de Emissões Poluentes Provenientes de Veículos Automotores em Áreas Urbanas”. Supervisor: Bruno Vieira Bertoncini. Financiador: Capes. Período: 2017-2018.</p>
<b>Docente Pesquisador:</b> BRUNO VIEIRA BERTONCINI

## ÁREA: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

<b>Linha de Pesquisa:</b> Mecânica dos Pavimentos
<b>Projeto:</b> Pesquisa, treinamento e acompanhamento técnico de pavimentos rodoviários asfálticos nacionais
<b>Objetivos:</b> Como objetivo geral aponta-se a contribuição 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.
<b>Financiamento:</b> Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) Coordenador Geral: Jorge Barbosa Soares. Período: 2020-2025.  Subprojeto 1) Contribuições para o aprimoramento de métodos de dimensionamento Financiador: DNIT. Coordenador: Lucas Feitosa de Albuquerque Lima Babadopulos (PEC/UFC). Período: 2020-2025. - Compreender a influência de diferentes sistemas de dimensionamento nas estruturas e nos custos previstos de pavimentos asfálticos; Sistematizar o conhecimento acessado e gerado ao longo do desenvolvimento deste subprojeto no tocante à análise e ao dimensionamento de pavimentos; Caracterizar o comportamento mecânico de misturas asfálticas sob a ótica de modelos avançados de fadiga e deformação permanente.  Subprojeto 2) Plataforma integrada de estruturação e análise de dados com uso de Inteligência Artificial Financiador: DNIT. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Período: 2020-2025. - Analisar dados extraídos em projetos, coletas de campo e ensaios de laboratório; Desenvolver modelos de previsão de propriedades geotécnicas e desempenho dos pavimentos; Construir mapas temáticos e mapas geotécnicos neurais, estratificados para previsão dos valores de CBR, MR e Classificação AASHTO; Disponibilizar e implantar a estrutura de um banco de dados junto ao DNIT-CE, que funcione como piloto para o país; Elaborar um manual de estudos geotécnicos, com base em novas propriedades (MR e Deformação Permanente) para aplicação de métodos de dimensionamento mecanístico-empíricos.  Subprojeto 3) Produção de material técnico e capacitação de profissionais do DNIT, empresas de consultoria e construção Financiador: DNIT. Coordenador: Francisco Heber Lacerda de Oliveira. Período: 2020-2025. - Especificar temas prioritários e de interesse para elaboração dos treinamentos e material técnico destinado aos servidores e empresas de consultoria e construção contratadas pelo órgão; Propor ações de formação específica voltadas ao aprimoramento contínuo dos servidores e contratados, adequando suas competências às competências institucionais; Implementar os programas específicos de capacitação e aprendizagem, disponibilizando-os de forma clara e eficiente, por meio de ferramentas adequadas; Produzir material técnico, incluindo o uso de novas tecnologias e da educação à distância,

fundamentado nas demandas específicas do órgão que possam ser de interesse e aplicação nas obras de infraestrutura de transportes.

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

Financiador: DNIT. Coordenador: Juceline Batista dos Santos Bastos (IFCE). Período: 2020-2025.

- Estudar indicadores e modelos de certificação para melhor avaliar a eficácia das práticas construtivas e das de avaliação das condições dos pavimentos; Analisar a variabilidade de parâmetros de projetos em campo; Acompanhar 3 projetos-obras-desempenhos de pavimentos em trechos sob a jurisdição do DNIT; Redimensionar as estruturas dos pavimentos sob a óptica mecanística-empírica; Elaborar manuais (i) de melhores práticas e de (ii) fiscalização à luz de método de dimensionamento mecanístico-empírico.

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa:** Mecânica dos Pavimentos

**Projeto:** Pesquisa, treinamento e acompanhamento técnico de pavimentos rodoviários asfálticos nacionais

**Objetivos:**

Esta proposta visa contribuir para o estado da arte na caracterização de misturas asfálticas, com impacto na análise e no dimensionamento de pavimentos. O foco será em 3 vertentes: (i) adesividade ligante-agregado (propriedades físico-químicas, utilização de diferentes materiais, desenvolvimento de ensaio de adesividade); (ii) reologia em diferentes escalas (efeito de fenômenos reversíveis em ensaios de fadiga nas escalas do ligante, MAF e misturas); e (iii) deformação permanente (efeito da granulometria e propriedades de forma dos agregados na resistência à deformação permanente, considerando o confinamento do ensaio). Novos ensaios e novos procedimentos de análise serão alinhados ao estado da arte internacional, passando pela validação da capacidade de eles reproduzirem adequadamente situações de campo. Isso só pode ser investigado mediante a comparação com dados de pistas monitoradas, o que vem sendo feito no Ceará e em outros estados no âmbito de um projeto nacional.

**Financiamento:**

CNPq, Bolsa PQ-1B

**Docente Pesquisador:**

JORGE BARBOSA SOARES

<p><b>Linha de Pesquisa:</b> Mecânica dos Pavimentos</p>
<p><b>Projeto:</b> Desenvolvimento de Técnicas Avançadas para Caracterização de Materiais e Avaliação de Pavimentos Asfálticos no Brasil – Rede Temática de Asfaltos</p>
<p><b>Objetivos:</b>  O método de dimensionamento de pavimentos asfálticos nacional em desenvolvimento no âmbito da Rede Temática de Asfalto, numa parceria entre a Petrobras e diversas universidades, além do DNIT, representa um avanço importante para a pavimentação do nosso país. Entretanto, assim como ocorreu em outros países que implementaram métodos mecanísticos-empíricos, melhoramentos contínuos são sistematicamente considerados, até porque caracterizações de materiais mais modernas já encontram-se disponíveis (estado da arte), porém ainda precisam de validação local (para serem transpostas para o estado da prática). A presente proposta, além de (i) ampliar a base de dados com o monitoramento de pistas experimentais, foca nos seguintes aspectos inovadores adicionais que contribuirão para elevar a qualidade e a confiabilidade do novo método: (ii) deformação permanente do revestimento asfáltico, uma vez que apenas critérios limites serão estabelecidos no método neste momento, embora existam modelos de evolução desta falha bem estabelecidos e que podem ser incorporados, desde que devidamente calibrados e validados; (iii) caracterização reológica em diferentes escalas (ligantes, misturas de agregados finos e misturas completas, além do efeito dos agregados), uma vez que as propriedades em função do tempo e temperatura são hoje determinadas em pesquisas nacionais, mas ainda não serão consideradas no método neste momento, sendo que a relação entre as diferentes escalas tem o potencial de ajudar na previsão do comportamento da mistura completa à partir da caracterização dos seus constituintes; (iv) tratamentos superficiais, que não foram sequer considerados no método, e cujos avanços em procedimentos de dosagem em laboratório e melhores práticas devem ser propostos para um melhoramento subsequente da metodologia com vistas a torna-la útil também para vias de baixo volume de tráfego; (v) avaliação da imprimação betuminosa com produtos comerciais e alternativos; (vi) elaboração de modelos, baseados em propriedades simples, para previsão do módulo de resiliência e deformação permanente de camadas granulares; (vii) avaliação em campo, por meio de trechos experimentais e simulação de tráfego, das melhores soluções de pavimento/técnica de captação de energia.</p>
<p><b>Financiamento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Projeto de Pesquisa: Desenvolvimento de Técnicas Avançadas para Caracterização de Materiais e Avaliação de Pavimentos Asfálticos no Brasil – Rede Temática de Asfaltos. Financiador: Petrobras. Coordenador: Jorge Barbosa Soares. Período: 2018-2022.</li> <li>2) Projeto de Pesquisa: Melhoramento do Processo Brasileiro de Análise e Dosagem dos Tratamentos Superficiais de Rodovias. Financiadores: CNPq. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Período: 2017-2020.</li> <li>3) Projeto de Pesquisa: Sub-Projeto IV - Caracterização de Subcamadas, Imprimações e Revestimentos Delgados - Rede Temática de Asfaltos. Financiador: Petrobras. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Período: 2018-2022.</li> <li>4) Projeto de Cooperação - Projeto entre a <i>Iowa State University of Science and Technology</i> (ISU) e a Universidade Federal do Ceará (UFC) através do Centro Tecnológico de Asfalto para promover</li> </ol>

atividades de ensino e pesquisa das respectivas instituições. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Financiadores: ISU/UFC. Período: 2018-2023.

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

**Linha de Pesquisa:** Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação

**Projeto:** Caracterização Mecânica de Solos e Rejeitos Ambientais para Uso em Subcamadas de Pavimentos - Rede Temática de Asfalto

**Objetivos:**

O projeto visa realizar estudos de solos das regiões N/NE com a finalidade de viabilizar tecnicamente os investimentos em obras de pavimentação nessas regiões. O objetivo geral é estudar a possibilidade de melhoria dos solos locais a partir do uso de estabilizantes asfálticos e rejeitos industriais. Entre os objetivos específicos, podem-se citar: conhecer potencialidades e limitações dos solos locais, caracterizando-os em campo e em laboratório, de modo a obter parâmetros de escolha para utilização da técnica de estabilização química; estudar um programa de melhoramento das propriedades dos solos a partir do uso de estabilizantes químicos; desenvolver um programa experimental que permita a incorporação de rejeitos industriais em camadas de pavimentos asfálticos; desenvolver catálogos de dimensionamento de pavimentos que variem conforme o tipo de tráfego e o tipo de material disponível em um dado local; estudar o efeito da imprimação betuminosa nos solos estabilizados naturalmente e artificialmente.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa: Desenvolvimento de Técnicas de Valorização de Materiais Reciclados para Promoção da Economia Circular nas Infraestruturas de Transportes. Financiador: FCT/Portugal e FUNCAP/Brasil. Coordenador: Ronaldo Stefanutti (DEHA/UFC). Pesquisador: Suelly Helena de Araújo Barroso (PETRAN/UFC). Período: 2018-2021.

2) Projeto de Pesquisa: Sub-Projeto IV - Caracterização de Subcamadas, Imprimações e Revestimentos Delgados - Rede Temática de Asfaltos. Financiador: Petrobras. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Período: 2018-2022.

**Docente Pesquisador:**

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

<b>Linha de Pesquisa:</b> Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação
<b>Projeto:</b> Uso da Reologia & Caracterização Mecânica como Ferramenta para Análise Multi-Escala de Materiais Asfálticos para Infraestrutura de Transportes
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>O processo de trincamento por fadiga em misturas asfálticas é um dos maiores causadores de insucessos em pavimentos asfálticos no Brasil e no mundo. Alguns ensaios laboratoriais desenvolvidos para avaliar o comportamento de misturas asfálticas com relação a esse processo específico estão disponíveis na literatura. Os ensaios podem ser realizados sob várias formas de carregamento, temperaturas e frequências de aplicação de carga, geralmente apresentando diferentes resultados. Esse projeto de pesquisa propõe um método para análise do dano por fadiga com a utilização do reômetro de cisalhamento dinâmico e o uso principalmente de Matrizes de Agregados Finos (MAFs). A técnica é simples e promissora devido à economia de tempo e material, e a possibilidade de utilização de diferentes teorias mecânicas para a análise do comportamento de materiais asfálticos. Ainda como parte desses projeto alguns fenômenos aceleradores (por exemplo, o dano por umidade induzida) ou retardadores (por exemplo, o <i>healing</i>) serão investigados em diferentes escalas a fim de tentar interpretar o comportamento dos compósitos normalmente utilizados em camadas de revestimentos de pavimentos asfálticos.</p>
<p><b>Financiamento:</b></p> <p>1) 1) Projeto de Pesquisa: Aperfeiçoamento do Novo Método de Dimensionamento de Pavimentos Asfálticos Brasileiro Enfocando na Caracterização Reológica de Materiais Asfálticos e em Modelos de Desempenho de Pavimentos com Camadas de Materiais Reciclados Asfálticos e Cimentados – REDE TEMÁTICA DE ASFALTOS. Financiador: Petrobras. Coordenadora: Liedí Légi Bariani Bernucci (Poli/USP). Período: 2018-2022. Parceiro: LTP/Poli-USP.</p>
<p><b>Docente Pesquisador:</b> VERÔNICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO</p>

<b>Linha de Pesquisa:</b> Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação
<b>Projeto:</b> Avaliação do Impacto Ambiental Relativo à Construção e a Operação de Infraestrutura de Transportes
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Serviços na área de pavimentação são comumente empregados nos grandes centros urbanos ou fora deles, requerendo elevados volumes de materiais (naturais ou não) e utilizando, na maioria dos casos, processos com forte impacto ambiental. Com a necessidade de se gerar uma destinação final mais adequada a vários resíduos oriundos de processos industriais ou da própria pavimentação (material fresado), a utilização desses na pavimentação surge como uma alternativa recorrente. O presente projeto investiga, principalmente, a viabilidade ambiental da utilização de diversos resíduos (incluindo o próprio material asfáltico) no que diz respeito à contaminação da água (principalmente, através de processos de lixiviação e de solubilização de contaminantes) e do ar (principalmente, através da emissão de poluentes durante os processos de aplicação e de construção desse tipo de infraestrutura).</p>



O risco a saúde dos trabalhadores desse setor durante o processo de pavimentação é também objeto de estudo desse projeto, além da proposição de técnicas/materiais que possam mitigar os efeitos nocivos ao meio ambiente oriundos desse setor, seja através de modificação das técnicas em si, normalmente utilizadas, ou através do uso de materiais (encapsulantes ou catalisadores, por exemplo) que possam agir mitigando os efeitos nocivos envolvidos nesses processos.

\* Esse Projeto tem relação com Linha de Pesquisa Transporte e Logística da Carga, especificamente através do Projeto *Green Logistics: Avaliação do Consumo de Combustível e Emissão de Poluentes Atmosféricos na Distribuição Urbana de Mercadorias*.

#### **Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa Universal: “Avaliação de Impactos do Transporte Urbano de Cargas: Análise sobre Emissão de Poluentes e Consumo de Combustível na Distribuição de Mercadorias”. Coordenador: Bruno Vieira Bertoncini. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.

2) Termo de Cooperação SEUMA/UFC: “Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar na Cidade de Fortaleza”. Coordenador: Rivelino Martins Cavalcante. Período: 2019-2021.

3) Projeto de Pesquisa: “NanoAir – Nanomateriais Aplicados em Pavimentos Rodoviários Inovadores para a Limpeza do Ar - *NanoAir – Nanomaterials Applied on Innovative Road Pavements for Air-Cleaning*”. Coordenador: Joaquim Alexandre dos Santos Almeida de Oliveira Carneiro (Universidade do Minho – Portugal). Financiador: FCT – Portugal. Período: 2021-2024.

#### **Docente Pesquisador:**

VERÔNICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO

#### **Linha de Pesquisa:** Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação

**Projeto:** Avaliação do Processamento Digital de Imagens (PDI) como Ferramenta para Caracterização de Materiais e Estruturas de Pavimentos Rodoviários, Ferroviários e Aeroportuários

#### **Objetivos:**

O agregado mineral, componente predominante em diferentes compósitos, impacta de modo significativo o comportamento desses materiais. A morfologia das partículas recebeu atenção crescente, com o desenvolvimento de métodos modernos para sua caracterização, baseados no Processamento Digital de Imagens (PDI). A morfologia depende da rocha de origem e do processo de britagem utilizado, fator que possui maior possibilidade de ser controlado, por meio dos tipos de britadores e dos parâmetros utilizados nesses processos. Os métodos tradicionais de avaliação da forma são indiretos e qualitativos, demandam muito tempo e trabalho e fornecem valores médios, os quais podem não representar bem o material analisado. Técnicas alternativas foram desenvolvidas para caracterizar as propriedades de forma de maneira mais eficaz de analisar forma, angularidade e textura de materiais e estruturas por meio do PDI. O presente projeto busca avaliar as relações existentes entre a morfologia das partículas de agregado mineral, a composição da rocha de origem, a britagem e sua resistência à degradação, além de sugerir um modo de utilização dos resultados da análise realizada

com uso do PDI, com o propósito final de prover informações que auxiliem na produção e na seleção de agregados para diversas aplicações (infraestruturas rodoviárias, ferroviárias e aeroportuárias). Além do já citado, os pavimentos necessitam apresentar condições estruturais, geométricas e de sinalização satisfatórias. Em projetos rodoviários, por exemplo, é comum a preocupação com a adequação de parâmetros volumétricos e estruturais, contudo aspectos funcionais, como a aderência pneu-pavimento, nem sempre são levados em consideração no projeto. Nesse contexto, o presente projeto também pretende avaliar o potencial de utilização de técnicas de PDI para a caracterização de aspectos funcionais de estruturas, contribuindo assim para a sistematização de uma metodologia de seleção de materiais e de manutenção de estruturas que favoreçam a diminuição da quantidade de acidentes e garantam um transporte mais seguro e com o uso de alternativas que contribuam para o planejamento do crescimento ordenado e sustentável da malha rodoviária, ferroviária ou aeroportuária.

\* Esse Projeto tem relação com Linha de Pesquisa Tráfego Urbano e Rodoviário, especificamente através do Projeto Modelagem do Desempenho da Segurança Viária.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa: “Avaliação da Influência da Britagem, da Mineralogia e da Degradação na Forma de Agregados”. Financiador: CNPq. Bolsa de Produtividade CNPq Verônica T. F. Castelo Branco. Período: 2018-2021. Parceiros: PEC/COPPE/UFRJ.

**Docente Pesquisador:**

VERÔNICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO

**Linha de Pesquisa:** Gerência de Pavimentos

**Projeto:** Desenvolvimento de Sistemas de Gerência de Vias de Transportes e Infraestruturas Logística

**Objetivos:**

Este projeto visa desenvolver metodologias para identificar, diagnosticar e priorizar intervenções nos diversos tipos de vias urbanas e rurais - pavimentadas e não pavimentadas - aeroportos, ferrovias, pátios portuários e *utilities*, com o objetivo de melhorar os seus respectivos desempenhos. Os sistemas de gerência não se aplicam tão somente aos pavimentos, ferrovias e portos, mas também, a gerência das infraestruturas existentes sob os pavimentos da malha viária urbana. Tal gerência consiste no processo administrativo de criar, planejar e manter as infraestruturas para se assegurar o desempenho destas em um processo integrado e interdisciplinar, durante o seu ciclo de vida útil. O sistema de gerência ideal coordena e habilita a execução de todas as atividades, maximizando o uso e a despesa de recursos, ampliando o desempenho de ativos e servindo a todos os níveis da administração. Para o gerenciamento das infraestruturas se faz necessário o uso de um sistema de gerência capaz de registrar as informações referentes às diversas infraestruturas da malha viária, podendo identificar os locais que apresentem problemas e necessitem de reparos, e que permitam o planejamento das intervenções futuras. Os Sistemas de Gerência de Pavimentos (SGP) associados a uma metodologia de análise dos defeitos das vias urbanas fornecem as bases para o controle de um grande volume de informações por

meio do gerenciamento central, equipado para tratar todas as informações recebidas em função do produto que se pretende obter.

**Financiamento:**

- 1) Projeto de Pesquisa: Modelos de Programação Matemática e IoT na Alocação de Equipamentos, Materiais e Mão-de-Obra em Pavimentação e Terraplenagem. Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. Período: 2016-2021.
- 2) Projeto de Pesquisa: Desenvolvimento de Novas Tecnologias Aplicadas à Avaliação de Pavimentos Rodoviários e Aeroportuários. Financiador: UFC. Coordenador: Francisco Heber Lacerda de Oliveira. Período: 2017-2021.
- 3) Projeto de Pesquisa Universal: “Estudo do Conforto ao Rolamento por Meio de Sensores de Smartphones para Sistema de Gerência de Pavimentos Urbanos”. Coordenador: Francisco Heber Lacerda de Oliveira. Financiador: CNPq. Período: 2019-2022.
- 4) Projeto de Pesquisa: Identificação de Defeitos em Pavimentos Utilizando Inteligência Artificial (IA). Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. Período: 2019-2022.
- 5) Projeto de Pesquisa: Estudo da Emissão Veicular e Custo Operacional do Veículo. Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. Período: 2019-2022.
- 6) Projeto de Pesquisa: Contribuição da Ciência, Tecnologia e Inovação ao Estudo dos Pavimentos Aeroportuários Nacionais: Subsídios Técnico-Científicos às Atividades da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Financiador: ANAC. Período: 2020-2022.

**Docentes Pesquisadores:**

ERNESTO FERREIRA NOBRE JÚNIOR  
FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa:** Gerência de Pavimentos

**Projeto:** Desenvolvimento de Modelos de Apoio à Decisão em Transportes baseados em Geotecnologias e Modelagem Computacional

**Objetivos:**

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento e aplicação de modelos do espaço geográfico baseados em Geotecnologias e Modelagem Computacional com vistas à compreensão, quantificação e qualificação dos fenômenos que nele ocorrem seja em Transportes. As Geotecnologias, a exemplo de Cartografia Digital, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Posicionamento Global (GNSS) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), serão usadas basicamente com duas finalidades: como forma de aquisição de dados necessários à modelagem e à compreensão de diversos fenômenos relacionados ao Transporte ou no desenvolvimento de pesquisa pura em suas especificidades. O uso de inteligência computacional, como ferramentas de modelagem espacial tanto em Planejamento e

Operação de Sistemas de Transportes quanto em Infraestrutura de Transportes, será evidenciado na aplicação de técnicas de modelagem conexionista, computação evolutiva e representação da incerteza.

**Docente Pesquisador:**

CARLOS AUGUSTO UCHÔA DA SILVA

**Linha de Pesquisa:** Gerência de Pavimentos

**Projeto:** Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará

**Objetivos:**

O objetivo deste projeto é, no âmbito do Programa Cientista Chefe da Funcap, em cooperação com a SEINFRA, a SOP (DER-CE) e o TCE, reunir competências do Governo, da Academia e do Setor Produtivo com vistas a construir soluções para problemas relevantes da infraestrutura viária. São consideradas as seguintes 3 necessidades de avanço científico e tecnológico para a área de infraestrutura viária no estado:

1) Revisão e proposição de normas do DER-CE, particularmente do dimensionamento de pavimentos. Atualização das normas do Ceará ligadas à infraestrutura rodoviária, propondo-se normas essenciais para desobstruir o avanço tecnológico requerido para o Setor. Inclui-se nas normas uma de particular relevância no contexto atual: a que tratará de um método de dimensionamento com ferramentas de previsão de desempenho adequadas às complexidades dos materiais e infraestruturas, produzindo uma customização não encontrada no método proposto nacionalmente pelo DNIT, além de incluir pioneiramente o projeto de tratamentos superficiais, que são os mais comuns no revestimento de pavimentos cearenses.

2) Implementação de avanços na direção da Indústria 4.0 – Transformação digital na área de Infraestrutura Rodoviária e outras ações de tecnologia ligadas a Gerência de Pavimentos: desenvolvimento de ferramentas digitais e automatizadas para atacar problemas correspondentes à Construção e ao Uso e Manutenção da Infraestrutura Rodoviária. Pretende-se prover ferramentas de governança para melhoria da malha estadual e de seu uso, visando a qualidade ofertada à sociedade e também a redução de custos. Observa-se ainda uma necessidade de desenvolvimento de sensores ópticos para instrumentação de pontes e viadutos, integrados a um sistema de aquisição de dados contínuo, conectados a uma plataforma remota, que permitirá o acesso em tempo real e à distância às informações sobre o estado de segurança e durabilidade das obras de arte monitoradas. Isso pode fornecer informação para tomada de decisão sobre o planejamento da manutenção das estruturas.

3) Identificação de diferenças entre pavimentos executados e projetos aprovados na área viária através de levantamentos-piloto para comparativos projeto-obra (*As built*). Pretende-se selecionar projetos-piloto para comparação entre o que foi planejado e o que foi executado, de maneira a se desenvolverem métodos eficazes para a detecção de inconsistências com vistas ao monitoramento mais transparente possível.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa: Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará: Detalhamento das Primeiras Ações de Pesquisa e de Transferência de Tecnologia na Área de Infraestrutura Viária. Coordenador: Jorge Barbosa Soares. Financiadora: Funcap. Período: 2019-2022.

2) Projeto de Pesquisa: Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará. Subprojeto 1 - Revisão e Proposição de Normas da SOP, Incluindo o Dimensionamento de Pavimentos. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. Financiadora: Funcap. Período: 2019-2022.

3) Projeto de Pesquisa: Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará. Subprojeto 2 - Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará: Subprojeto 2 – Indústria 4.0 – Transformação Digital na Área de Infraestrutura Rodoviária e Outras Ações de Tecnologia Ligadas a Gerência de Pavimentos. Coordenador: Lucas Feitosa de Albuquerque Lima Babadopulos (PEC/UFC). Financiadora: Funcap. Período: 2019-2022.

4) Projeto de Pesquisa: Ciência e Inovação na Infraestrutura Viária do Ceará: Subprojeto 3 – *As built*: Levantamentos-Piloto para Comparativos Projeto-Obra. Coordenador: Francisco Heber Lacerda de Oliveira. Financiadora: Funcap. Período: 2019-2022.

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA