

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

**EDITAL Nº 02/2023**

**SELEÇÃO PARA O MESTRADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES (PETRAN/UFC) -  
TURMA 2023.1 - VAGAS REMANESCENTES DO EDITAL Nº01/2022 – SEMESTRE DE  
INGRESSO 2023.1**

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PETRAN) da Universidade Federal do Ceará (UFC) comunica a abertura de inscrições à seleção de **MESTRADO** para a sua **Turma 2023.1**, para preenchimento das vagas não ocupadas no edital 01/2022.

**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**

Graduados em qualquer área do conhecimento, mediante comprovação.

**3. VAGAS**

Serão preenchidas até **15 (quinze) vagas** para o Curso de Mestrado, sendo **9 (nove) vagas** para a Área de Concentração Infraestrutura de Transportes e **6 (seis) vagas** para a Área de Concentração Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes do PETRAN/UFC, **com disponibilidades de vagas nas linhas de pesquisa conforme a tabela abaixo.**

<b>Áreas de Concentração</b>	<b>Linhas de Pesquisa</b>	<b>Disponibilidade de Vagas</b>
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES	Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação	9
	Gerência de Pavimentos	
	Mecânica dos Pavimentos	
PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES	Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas	1
	Tráfego Urbano e Rodoviário	3
	Transporte e Logística da Carga	2

#### 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 neste Edital. A informação relativa ao deferimento/indeferimento da inscrição do candidato será fornecida via *e-mail*, no prazo definido no item 6, 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 os seguintes documentos, legíveis e sem rasuras, reunidos em um único arquivo PDF, respeitando a seguinte ordem:

- Documento de Identidade (RG ou CNH) e CPF para brasileiros; páginas de identificação do passaporte para estrangeiros.
- Diploma de curso de Graduação reconhecido pelo MEC ou comprovante que o substitua. Os concludentes de curso de graduação poderão apresentar declaração da respectiva IES referente à sua condição de concludente no último semestre (2022.2). Essa declaração deverá ser substituída pelo diploma ou certificado de conclusão até o início do período de matrícula no semestre 2023.1 na UFC.
- Histórico escolar completo oficial do Curso de Graduação.
- *Proposta Preliminar de Pesquisa (PPP)*, sem identificação do autor, redigida em português, com especificação, na folha de rosto, de uma **Área de Concentração** e de sua respectiva **Linha de Pesquisa** do PETRAN/UFC com disponibilidade de vagas, conforme item 3. O candidato que não especificar a Área de Concentração e respectiva Linha de Pesquisa desejada em sua *PPP* será eliminado.
- *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.
- Diplomas, certificados ou declarações de obtenção que comprovem os itens reportados no *Curriculum Lattes*.

Na preparação da PPP deve-se observar: texto limitado a um máximo de 10 (dez) páginas, incluídas todas as páginas (da folha de rosto à lista de referências), fonte tamanho 12, espaçamento duplo, escrito em linguagem simples, clara e acessível. A PPP deverá conter os seguintes itens:

- Título, Área de Concentração e respectiva Linha de Pesquisa, na folha de rosto.
- Introdução, contendo uma contextualização da problemática motivadora da pesquisa;
- Questões de Pesquisa;
- Justificativa;

- Objetivos;
- Resultados Esperados;
- Bibliografia.

O conteúdo da PPP deve ser de autoria do próprio candidato. Para efeito de informação das atuais atividades de pesquisa do PETRAN/UFC estão apresentados (ver 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 de cada área de concentração. 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, com pelo menos 48 horas antes do início do processo seletivo, período no qual serão recebidas eventuais impugnações. A divulgação da comissão de seleção constará em 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 é disposto no item 6, será constituído de etapa única, eliminatória e classificatória, que compreende três tipos de avaliação, com os seguintes pesos na média final: Análise da Proposta Preliminar de Pesquisa – PPP (60%); Arguição Oral sobre a PPP (20%) e Avaliação da Documentação (20%). O candidato que obtiver nota média final inferior a 6,0 (seis) estará eliminado do processo de seleção.

Os candidatos serão classificados por ordem decrescente da nota final, sendo considerados “aprovados e classificados” aqueles dentro do limite de vagas estabelecido no item 3 do presente edital. No caso de uma das áreas de concentração ou linha de pesquisa ter menos candidatos aprovados do que o limite de vagas estabelecido, as vagas remanescentes dessa área podem ser usadas por outra área de concentração ou linha de pesquisa, a critério da Comissão de Seleção, respeitando a ordem decrescente do valor da nota final dos candidatos aprovados e não classificados. O número final de aprovados pode ser inferior ao número de vagas estabelecido neste edital.

- **Análise da Proposta Preliminar de Pesquisa (PPP)**. Será avaliada a consistência da Proposta Preliminar de Pesquisa e sua adequação a uma das linhas de pesquisa do PETRAN/UFC com disponibilidade de vagas (ver item 3). Espera-se que o candidato demonstre capacidade de: (i) formular questões de pesquisa justificadas em uma revisão preliminar da literatura pertinente à respectiva linha de pesquisa (máximo de 5,0 pontos); (ii) estabelecer objetivo geral e objetivos específicos compatíveis com as questões de pesquisa propostas, assim como consistentes com a viabilidade dos resultados esperados (máximo de 5,0 pontos). A nota será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal.

As PPPs deverão ser identificadas por meio do número de inscrição atribuído pelo Sistema SIGAA, 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.

- **Arguição Oral sobre a Proposta Preliminar de Pesquisa.** A arguição oral sobre a PPP levará em consideração os seguintes aspectos: (i) domínio sobre o conteúdo da revisão da literatura (máximo de 4,0 pontos); (ii) consistência sobre a relevância das questões de pesquisa propostas (máximo de 3,0 pontos); (iii) consistência sobre a viabilidade dos objetivos propostos e resultados esperados (máximo de 3,0 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 não comparecer a esta etapa estará eliminado do processo de seleção.

A arguição terá duração de até 20 minutos e serão realizadas nas datas definidas no calendário de seleção (item 6), das 8:00 às 12:00h e das 14:00 às 18:00h. As arguições serão gravadas em vídeo ou áudio. O candidato que se recusar a ter essa etapa gravada será eliminado do processo seletivo. Durante a arguição não será permitida consulta a nenhum material por parte do candidato.

- **Avaliação da Documentação.** Será atribuída uma nota na escala de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal, por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, para cada um dos documentos analisados: Histórico Escolar da Graduação e *Curriculum Lattes*. Todos os itens reportados no *Curriculum Lattes* devem vir acompanhado de suas comprovações (diplomas, certificados ou declarações de obtenção), conforme documentação exigida para inscrição (item 4).

A nota desta avaliação será calculada da seguinte forma:

$$\text{Nota da Avaliação da Documentação} = (\text{Nota do Histórico Escolar} + \text{Nota do } \textit{Curriculum Lattes}) / 2$$

No julgamento do Histórico Escolar da Graduação serão apreciados 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); (iii) tempo para conclusão do curso (máximo de 1,0 ponto).

A nota do candidato será a soma das notas atribuídas a cada um dos aspectos, sendo formada pelos seguintes fatores: Curso, IRA e Tempo. A nota do histórico escolar será calculada através da seguinte equação:

$$\text{Nota do Histórico Escolar} = 2,0 * \text{Curso} + 7,0 * \text{IRA} / 10 + 1,0 * \text{Tempo}$$

O fator relacionado ao curso de graduação do candidato terá os seguintes valores:

<b>Curso</b>	<b>Valor</b>
Engenharias e Arquitetura e Urbanismo	1,00
Outros Cursos	0,75

O IRA é o Índice de Rendimento Acadêmico ou índice equivalente em outras instituições. Para históricos que não contenham IRA ou índice equivalente, esse fator será calculado através da média aritmética das notas de todas as disciplinas cursadas.

Quanto ao fator Tempo, o valor de referência é igual 1,0, que corresponde ao tempo de duração normal do curso. A este valor de referência será descontado um valor de 0,2 para cada semestre adicional. Por exemplo, se o candidato atrasou dois semestres além do tempo normal de conclusão do curso, o fator Tempo será igual a 0,6.

No julgamento do *Curriculum Lattes* serão apreciados os seguintes aspectos:

**(i) Atividades acadêmicas (máximo 4,0 pontos)**

Item	Limite	Pontuação (a cada 6 meses)
Iniciação científica	4,0	2,0
Programa de Educação Tutorial (PET)	4,0	1,5
Monitoria em Disciplinas de Graduação	2,0	1,0
Participação em Projetos de Extensão	2,0	1,0
Intercâmbio Internacional	2,0	1,0

**(ii) Atividades profissionais afins à área de concentração (máximo 2,0 pontos)**

Item	Pontuação (a cada 6 meses)
Estágio em Empresa	1,0
Emprego em Empresa como Profissional	1,0
Tempo de Trabalho em Escolas/ Universidades como Docente (carga horária mínima de 20h por semana)	1,0

**(iii) Trabalhos técnico-científicos e publicações (máximo 3,0 pontos)**

Item	Limite	Pontuação (Por item)
Trabalho Técnico	1,0	0,5
Resumo em Congressos de IC (Iniciação Científica) ou Regional	2,0	1,0
Resumo em Congresso Nacional ou Internacional	2,0	1,0
Artigo em Congresso Nacional ou Internacional	3,0	1,5
Artigo em Periódico (Qualis A)	3,0	3,0
Artigo em Periódico (Qualis B)	3,0	2,0
Capítulo em Livro	3,0	2,0

**(iv) Proficiência em Língua Estrangeira (máximo 1,0 ponto)**

Item	Pontuação (Por item)
Proficiência em Inglês (serão aceitos certificados como o First Certificate of English (FCE) da Universidade de Cambridge, Certificate of Advanced English (CAE), Proficiency in English (Cambridge), IELTS, TOEFL, Michigan Test of Proficiency, e Casa de Cultura Britânica)	1,0
Cursos de Línguas – Inglês (Carga horária mínima de 360h)	1,0
Cursos de Línguas – Outras línguas (Carga horária mínima de 360h)	0,5

## 6. CALENDÁRIO DE SELEÇÃO

As datas do processo de seleção deste edital estão dispostas no seguinte calendário de seleção.

03/02/2023 a 16/02/2023	Período de <b>inscrições</b>
16/02/2023	Prazo para <b>solicitação de acomodação</b> para candidatos com necessidades especiais
22/02/2023	Prazo para divulgação do <b>resultado do deferimento</b> das inscrições e divulgação da <b>comissão de seleção</b>
27/02/2023	Início do processo seletivo.
27/02/2023 a 02/03/2023	Realização da arguição oral sobre a PPP
03/03/2023	Prazo para divulgação do <b>resultado final</b>

Em nenhuma circunstância, nem sob qualquer alegação, haverá segunda chamada de qualquer uma das etapas do processo de seleção.

## 7. LOCAIS

- A arguição oral sobre a PPP será realizada na sede do PETRAN/UFC, no Departamento de Engenharia de Transportes do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará (DET/UFC), Campus do Pici, Bloco 703, 1º Andar. Os candidatos residentes em outros estados brasileiros devem contatar a Coordenação do PETRAN/UFC, até o prazo para solicitação de acomodação para candidatos com necessidades especiais, disposto no item 6, se desejarem verificar a possibilidade de realização da arguição oral por videoconferência.
- 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), no prazo estabelecido no item 6.

## 8. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

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)), no prazo disposto no calendário de seleção, item 6. O resultado indicará os nomes dos candidatos relacionados por ordem de classificação, com a indicação dos seguintes resultados: “aprovados e classificados”, “aprovados, mas não classificados”, e “reprovados”, de acordo com as vagas disponíveis em cada linha de pesquisa.

## 9. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

- Em caso de empate, a nota da Avaliação da Documentação será utilizada como critério de desempate. Persistindo o empate, o candidato de maior idade terá prioridade;
- Será assegurado aos candidatos um prazo de 2 dias úteis, a contar da data de divulgação do resultado relativo ao deferimento/indeferimento das inscrições, para a interposição de recursos em razão de legalidade e de mérito, quanto à homologação das inscrições
- Será assegurado aos candidatos um prazo de 5 dias úteis, a contar da data de divulgação do resultado final para a interposição de recursos, em razão de legalidade e de mérito, quanto às

avaliações, sem limitação de quantitativo. Os recursos devem ser encaminhados por escrito à secretaria do PETRAN, no e-mail **petran@det.ufc.br**. As respostas serão concedidas também por escrito ao interessado, por e-mail, também em um prazo de 5 (cinco) 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 recursos, o direito de ter vista das notas de todas as suas avaliações e, ainda, das respectivas planilhas de sua 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;
- Em caso de concessão de bolsas, os candidatos aprovados no Edital anterior (Nº 01/2022) para a formação da turma de 2023.1, terão prioridade em relação aos aprovados nesse presente Edital;
- 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, CEP 60.440-900, Fortaleza-CE**

**Fone/fax: (85) 3366-9488, ramal 218, e-mail: petran@det.ufc.br, home-page: [www.det.ufc.br/petran/](http://www.det.ufc.br/petran/)**

Fortaleza, 03 de fevereiro de 2023  
**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>                  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</p>

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 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: Poli/USP, CEFET-MG, UFT, IPEA, Univ.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.
- 2) Projeto de Pesquisa: Transporte Público no Acesso Equitativo e Sustentável às Oportunidades nas Metrôpoles Brasileiras (RedeTP@Acesso). Financiador: CNPq/MCTI/FNDCT (Edital Universal). Coordenador: Felipe Loureiro. Parceiros: Poli/USP, CEFET-MG, UFT, IPEA, Univ. Lisboa. Período: 2022-2025.

**Docentes Pesquisadores:**

CARLOS FELIPE GRANGEIRO LOUREIRO

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

**Projeto:** Análise e planejamento tático 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 tático quanto no operacional. Este projeto, portanto, tem como objetivo central desenvolver métodos de análise tática 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:**

<p>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.</p>
<p><b>Docentes Pesquisadores:</b> FRANCISCO MORAES DE OLIVEIRA NETO</p>

<p><b>Linha de Pesquisa:</b> Tráfego Urbano e Rodoviário</p>
<p><b>Projeto:</b> Modelagem do Tráfego Urbano Multimodal</p>
<p><b>Objetivos:</b> 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. Este projeto também tem como objetivo a coleta de dados automatizada por algoritmos de visão computacional de inteligência artificial.</p>
<p><b>Financiamento:</b> 1) Projeto de Pesquisa: Modelagem do Tráfego Multimodal em Interseções SemafORIZADAS. Financiador: CNPq – Edital Universal. Período: 2019-2022</p>
<p><b>Docentes Pesquisadores:</b> MANOEL MENDONÇA DE CASTRO NETO</p>

<p><b>Linha de Pesquisa:</b> Tráfego Urbano e Rodoviário</p>
<p><b>Projeto:</b> Gestão Estratégica do Desempenho da Segurança Viária</p>
<p><b>Objetivos:</b> 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</p>

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.

**Financiamento:**

- 1) 1) Projeto de Pesquisa: O Paradigma dos Sistemas Seguros e da Visão Zero como elementos centrais de Políticas Públicas de Segurança Viária. Bolsa de Produtividade em Pesquisa 1D - Coordenador: Flávio José Craveiro Cunto. Período: 2022-2027.
- 2) Projeto de Pesquisa: Políticas de Promoção da Segurança Viária: Uma Avaliação do Desempenho da Segurança no Trânsito em Centros Urbanos Brasileiros. Financiador: Johns Hopkins University e Bloomberg Philanthropies. Período: 2014-2023.

**Docentes Pesquisadores:**

FLÁVIO JOSÉ CRAVEIRO CUNTO (coordenador)  
MANOEL MENDONÇA DE CASTRO NETO

**Linha de Pesquisa:** Transporte e Logística da Carga

**Projeto:** Análise dos fatores que afetam a demanda por transporte de cargas em áreas urbanas

**Objetivos:**

Objetivo desta proposta de pesquisa é compreender o papel das atividades humanas e da forma urbana na demanda por transporte urbano de carga e o consequente impacto que a distribuição de mercadorias traz sobre as externalidades, em particular sobre a qualidade do ar urbano. As evoluções tecnológica, dos meios digitais e de comunicação, impactaram diretamente no volume de consumo e na forma de acessar os produtos. A maioria das relações entre consumidor final e fornecedor eram, até pouco tempo, massivamente concentradas em espaços urbanos voltados para o comércio. Hoje, com a modernização da operação por parte dos fornecedores e com novas modalidades de comércio (e-commerce), a utilização da rede de transporte urbana, por parte do Transporte Urbano de Carga – TUC, é mais intensa, assim como seus impactos e a percepção dos efeitos dos mesmos. Portanto, surgem novos desafios de gestão operacional e de planejamento urbano com o objetivo de tornar o TUC mais eficiente. Estima-se que o transporte de cargas represente 25% do tráfego urbano e está inserido em um contexto que domina três pilares básicos: mobilidade, acessibilidade e facilidades de serviço e/ou manutenção. No planejamento do transporte urbano os interesses são conflitantes e dependentes entre si, daí compreender como as atividades humanas impactam no TUC passa a ser determinante para construção de um planejamento mais efetivo, a partir da representação da causalidade. A adoção de modelos de equação estruturais, com sua abordagem holística voltada para a análise de sistemas e sua capacidade de identificar variáveis não-observáveis, tende a ser uma ferramenta promissora para os objetivos da presente pesquisa. Com base em tais argumentos, a presente proposta de pesquisa se justifica, pois, com ela busca-se como se dá a integração de fatores que compõem as atividades e os transportes, como técnica para compreender a demanda por TUC e suas externalidades, auxiliando em um melhor planejamento.

**Financiamento:**

1) Projeto Produtividade em Pesquisa: “Compreensão dos efeitos das atividades humanas e de forma urbana nas externalidades causadas pelo transporte urbano de carga”. Financiador: CNPq. Período: 2022-2025.

**Docente Pesquisador:**  
BRUNO VIEIRA BERTONCINI

**Linha de Pesquisa:** Transporte e Logística da Carga

**Projeto:** Desenvolvimento de sensores de baixo custo para monitoramento e avaliação da qualidade do ar em corredores logísticos: busca por um planejamento ambientalmente sustentável ao transporte urbano de cargas.

**Objetivos:**

As cidades, cada vez mais, manifestam forte dependência por sistemas de transporte de carga para garantir de forma eficiente o fluxo de bens e serviços, bem como a disponibilidade dos recursos necessários para manutenção da economia e qualidade de vida. Aliás, se organizar em áreas urbanas é uma forma eficiente para troca de bens e serviços, a grande maioria das pessoas e atividades econômicas utilizam, em algum nível, mercadorias que são comercializadas e, conseqüentemente, foram deslocadas. Assim, a logística tem papel crucial no gerenciamento de toda a cadeia de suprimentos, seja dos insumos provenientes dos fornecedores, ou dos produtos acabados até o cliente final. O processo que envolve as operações logísticas é relevante, dinâmico e resulta em externalidades. Dentre as externalidades decorrentes da operação do transporte urbano de cargas, destaque para os seguintes temas: produção de ruídos; vibrações; acidentes; aumento do consumo energético; desequilíbrio econômico; e degradação da qualidade do ar. A qualidade do ar está diretamente relacionada à saúde da população, ao meio ambiente e, até mesmo, a aspectos como infraestrutura e conservação de monumentos históricos, impactando diversos setores da economia. As conseqüências da poluição atmosférica atingem, também, os cofres públicos. O objetivo central, ao apresentar este estudo, está em compreender os efeitos da qualidade do ar proveniente do TUC em corredores de transportes com características operacionais distintas, contribuindo, com isso, para o planejamento do transporte urbano de mercadorias, a partir do estabelecimento de uma rede de monitoramento da qualidade do ar, tendo como partida o desenvolvimento de monitores tipo *low-cost*, bem como monitoramento das emissões provenientes dos veículos empregados no processo.

**Financiamento:**

1) Projeto de Pesquisa “Estudo da Qualidade do Ar e Transporte de Carga e Logística no Município de Fortaleza,”. Acordo de Cooperação Técnica entre UFC e Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (Citinova). Período: 2022 - 2024.

2) Projeto de Pesquisa: “Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar na Cidade de Fortaleza”. Acordo de Cooperação Técnica entre UFC e Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. Período: 2022 - 2024.

3) Projeto de Pesquisa: “Air Quality Surveillance in Fortaleza: The invisible enemy: A quest for the impact of air pollution on the health of Fortaleza's citizens”. Financiado por Vital Strategies 2022 – 2023

4) Projeto Produtividade em Pesquisa: “Compreensão dos efeitos das atividades humanas e de forma urbana nas externalidades causadas pelo transporte urbano de carga”. Financiador: CNPq. Período: 2022-2025.

**Docente Pesquisador:**  
BRUNO VIEIRA BERTONCINI

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

**Projeto:** Desenvolvimento de Modelos e Métodos em Engenharia de Transportes a partir de Geotecnologias e Técnicas Emergentes

**Objetivos:**

Este projeto tem como principal característica a transversalidade dentro da engenharia de transportes, tendo como objetivo principal, a proposição de modelos e métodos dedicados à obtenção, análise e estimativa de parâmetros, variáveis ou indicadores relacionados:

- À captura, estruturação e análise de padrões de mobilidade de pessoas, a partir de rastros digitais georreferenciados.

**Financiamento:** --

**Docente Pesquisador:**  
CARLOS AUGUSTO UCHÔA DA SILVA (coordenador)  
SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

**ÁREA: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

**Linha de Pesquisa: Mecânica dos Pavimentos**

**Projeto:** PESQUISA, TREINAMENTO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS ASFÁLTICOS NACIONAIS

**Objetivos:**

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

**Objetivos:**

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

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa: Mecânica dos Pavimentos**

**Projeto:** DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS AVANÇADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS E AVALIAÇÃO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS NO BRASIL – REDE TEMÁTICA DE ASFALTOS

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. Serão ainda elaborados modelos, baseados em propriedades simples, para previsão do Módulo de Resiliência de camadas granulares; (v) avaliar em campo, por meio de trechos experimentais e simulação de tráfego, as melhores soluções de pavimento/técnica de captação de energia.

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- PETROBRAS.

Coordenador: Jorge Barbosa Soares. Período: 2018-2022.

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES (coordenador)

FRANCISCO HEBER DE LACERDA

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

**Linha de Pesquisa: Mecânica dos Pavimentos**

**Projeto:** USO DE CIÊNCIA DE DADOS/INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O ENTENDIMENTO DO EFEITO DA UMIDADE NA EVOLUÇÃO DOS DEFEITOS DOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

**Objetivos:**

O objetivo geral deste projeto é investigar os efeitos da adesividade agregado-ligante e da umidade no dimensionamento de pavimentos asfálticos por meio do uso de ciência de dados e inteligência artificial (CD/IA). Para isso, essa investigação se dará em diferentes escalas (ligantes, agregados, interface agregado-ligante, misturas asfálticas e simulação computacional de pavimentos asfálticos). O uso da CD dar-se-á na concatenação e compreensão sinérgica das variáveis (tráfego, temperatura, pluviometria, defeitos etc.) e a IA na construção de modelos para detecção de defeitos dos pavimentos.

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- EDITAL N° 010/2021 - PROFESSOR VISITANTE CAMPUS DA UFC EM FORTALEZA.

Período: 2020-2022.



**Docentes Orientadores:**

JORGE BARBOSA SOARES (Coordenador)

JORGE LUIZ OLIVEIRA LUCAS JÚNIOR (Professor visitante)

**Linha de Pesquisa: Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação****Projeto:** NOVOS MATERIAIS PARA APLICAÇÃO EM PAVIMENTOS ASFÁLTICOS SUSTENTÁVEIS: ENSAIOS AVANÇADOS DE CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA, MECÂNICA E IMPACTO AMBIENTAL**Objetivos:**

O objetivo geral desta pesquisa é sintetizar diferentes materiais a partir de fontes renováveis e/ou de rejeitos industriais com propriedades específicas para serem empregados na melhoria dos revestimentos asfálticos. A viabilidade dos materiais será testada quanto às exigências técnicas, e em termos ambientais e de saúde ocupacional, além da redução do consumo de energia e das emissões.

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- EDITAL N° 182/2018 - PROFESSOR VISITANTE CAMPUS DA UFC EM FORTALEZA.  
Período: 2018-2021.

**Docentes Orientadores:**

JORGE BARBOSA SOARES

**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

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

Projeto: Análise da Relação entre Emissão de Poluentes Atmosféricos Veiculares e Características da Infraestrutura de Transporte Urbano: Proposição de Rotas Verdes

**Objetivos:**

Este projeto propõe investigar como os níveis de emissão de poluentes atmosféricos veiculares são afetados pelos tipos de revestimentos das vias, suas características e seu estado funcional e assim propor a definição de Rotas Verdes. A poluição atmosférica é um dos grandes problemas ambientais na atualidade. O setor de Transporte é uma das principais fontes de emissões globais, com destaque para o modo rodoviário. Diversos aspectos podem influenciar nos níveis de emissão dos gases veiculares, desde as características dos veículos, passando pelo modo de condução dos motoristas, até as características da Infraestrutura de Transportes. O objetivo principal é investigar a relação existente entre o estado de conservação, por meio do Índice de Irregularidade Longitudinal de Pavimentos – IRI (do inglês, *International Roughness Index*), em corredores de transporte, especialmente os compartilhados por transporte público e veículos de carga. Os corredores serão escolhidos considerando o tipo de pavimento, seu estado de conservação e a classificação funcional das vias. O desafio é que em áreas urbanas, outros elementos, como *stop-and-go* (aceleração e desaceleração), decorrentes da presença de semáforos e manobras de acesso ao lote, podem interferir no perfil de emissões veiculares, compondo mais um critério a ser ponderado quando das avaliações. A ideia é que a obtenção de dados seja feita por meio de aplicativos de *smartphone*, para avaliar a qualidade funcional dos revestimentos das vias, e de equipamento tipo portátil para monitoramento embarcado das emissões veiculares (PEMS, do inglês *Portable Emissions Measurement System*). Na análise serão avaliados gases provenientes das emissões veiculares (a citar, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>) e realizada uma análise de correlação com os valores de IRI. Espera-se, principalmente, que a consecução dos objetivos (geral e específicos) deste projeto resulte em: avanços na compreensão dos fatores da qualidade e do tipo do revestimento que contribuem para a formação de emissões veiculares, com isso ajudando a orientar a tomada de decisão quanto a manutenção viária a fim de, também, contribuir para a redução da poluição atmosférica.

**Docente Pesquisador:**

VERÔNICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO

<p>Financiamento:</p> <p>1) Projeto de Pesquisa Funcap, Edital Mulheres na Ciência: “Análise da Relação entre Emissão de Poluentes Atmosféricos Veiculares e Características da Infraestrutura de Transporte Urbano: Proposição de Rotas Verdes”. Coordenadora: Verônica TF Castelo Branco. Financiador: Funcap. Período: 2022-2024.</p> <p>2) Termo de Cooperação SEUMA/UFC: “Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar na Cidade de Fortaleza”. Coordenador: Rivelino Martins Cavalcante. Período: 2022-2024.</p>
--

<p><b>Linha de Pesquisa: Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação</b></p>
<p>Projeto: Funcionalização de Pavimentos Asfálticos através da Fotocatálise para Mitigação de Poluição Atmosférica</p>
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>A preocupação ambiental é crescente, resultando em iniciativas para conscientizar governos e sociedade quanto à redução de emissões de poluentes atmosféricos responsáveis por causar danos à saúde, intensificar o efeito estufa e promover chuvas ácidas. A pavimentação asfáltica contribui negativamente para a qualidade do ar, especialmente em centros urbanos. A proposta tem como objetivo mitigar os níveis de poluentes atmosféricos utilizando pavimentos fotocatalíticos funcionalizados com nanopartículas dopadas de TiO<sub>2</sub>. Serão avaliados os níveis de poluição durante os processos de pavimentação para entender o comportamento dessas emissões e estabelecer parâmetros que mitiguem seus efeitos. O método de amostragem passiva será calibrado em laboratório e utilizado para a avaliação em campo, além da quantificação de material particulado. Após o tratamento dos dados, as concentrações dos poluentes serão obtidas, o prejuízo causado será avaliado, as variáveis que impactam nos processos de emissão e dispersão serão determinadas. Por fim, os pavimentos fotocatalíticos desenvolvidos e testados em laboratório serão avaliados quanto ao seu desempenho para despoluição do ar em contexto real urbano. A proposta, incluída nos objetivos 9, 11 e 13 da Agenda 2030 da ONU, contribui para a melhoria do meio ambiente através do monitoramento da qualidade do ar e da despoluição.</p> <p>* Esse Projeto tem relação com Linha de Pesquisa Transporte e Logística da Carga, especificamente através do Projeto <i>Green Logistics: Avaliação do Consumo de Combustível e Emissão de Poluentes Atmosféricos na Distribuição Urbana de Mercadorias</i>.</p>
<p>Financiamento:</p> <p>1) Projeto de Pesquisa Universal: “Funcionalização de Pavimentos Asfálticos através da Fotocatálise para Mitigação de Poluição Atmosférica”. Coordenadora: Verônica TF Castelo Branco. Financiador: CNPq. Período: 2022-2025.</p>

2) Termo de Cooperação SEUMA/UFC: “Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar na Cidade de Fortaleza”. Coordenador: Rivelino Martins Cavalcante. Período: 2022-2024.

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 Multiescala de Propriedades de Agregados e Empacotamento de Partículas para Ferrovias

O desempenho do lastro ferroviário está ligado a qualidade do conjunto de partículas que formam a sua matriz granular. No Brasil, o Processamento Digital de Imagens (PDI) está estabelecido como ferramenta para caracterização das propriedades de forma de agregados com o uso do *Aggregate Image Measurement System* (AIMS). O objetivo geral deste projeto é avaliar a relação entre propriedades multiescala de agregados e empacotamento de partículas para lastros ferroviários, o que contribui para adequada seleção de materiais, ainda em fase de projeto, o que pode proporcionar à via permanente maior vida útil e, assim, reduzir a necessidade de intervenções precoces. Para tanto, será calibrado um banco de dados de agregados nacionais analisados com o uso do AIMS, a partir da base de dados dos equipamentos da UFC e da UFRJ em operação. Pretende-se comparar e calibrar a classificação dos agregados considerando diferentes sistemas de classificação (nacional e internacional). Além das propriedades morfológicas, propriedades petrográficas e físico-mecânicas serão analisadas com o intuito de avaliar a interrelação entre as mesmas, assim como a influência das propriedades morfológicas de agregados no empacotamento da matriz granular de lastro através de Métodos dos Elementos Discretos (MED). Como resultados, espera-se obter previsões de empacotamento da matriz granular de lastro através das propriedades dos agregados e, assim, compreender o comportamento micromecânico de lastro ferroviário quanto a influência de algumas variáveis: tamanho máximo, distribuição de tamanho, propriedades de forma, petrográficas e físicas das partículas. Pretende-se contribuir para fortalecer um banco de dados de materiais nacionais o que permitirá a calibração de um sistema de classificação de forma de agregados brasileiro, o que pode contribuir para a melhoria das obras de Infraestrutura de Transportes no país.

Financiamento:

1) Projeto de Pesquisa: “Avaliação Multiescala de Propriedades de Agregados e Empacotamento de Partículas para Ferrovias”. Financiador: CNPq. Bolsa de Produtividade PQ-1C CNPq Verônica T. F. Castelo Branco. Período: 2022-2026. Parceiros: PEC/COPPE/UFRJ, Geologia/UFC, UFG, UnB.

Docente Pesquisador:  
VERÔNICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO

**Linha de Pesquisa: Gerência dos Pavimentos**

**Projeto:** CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AO ESTUDO DOS PAVIMENTOS AEROPORTUÁRIOS NACIONAIS: SUBSÍDIOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ÀS ATIVIDADES DA AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC)

**Objetivos:**

O objetivo geral deste projeto de pesquisa é subsidiar, técnica e cientificamente, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) no planejamento das ações de regulação e fiscalização dos pavimentos aeroportuários brasileiros para o incremento da segurança operacional.

Como objetivos específicos podem ser descritos os descritos a seguir, correspondendo a cada linha de pesquisa do projeto em pauta:

a) Desenvolver um indicador de segurança operacional para pistas de pouso e decolagem (L1);

b) Analisar operacionalmente índices de irregularidade longitudinal aplicados em pavimentos aeroportuários no contexto nacional e internacional (L2);

c) Realizar avaliação estrutural – destrutiva e não destrutiva – em pavimentos aeroportuários (L3);

d) Estruturar um banco de dados de parâmetros funcionais e estruturais a partir de levantamentos realizados nos pavimentos aeroportuários (L4).

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- ANAC.

Coordenador: Francisco Heber Lacerda de Oliveira. Período: 2020-2022.

**Docentes Orientadores:**

FRANCISCO HEBER DE LACERDA(coordenador)

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

**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: 2016-2026.
- 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: 2019-2026.
- 5) Projeto de Pesquisa: Estudo da Emissão Veicular e Custo Operacional do Veículo. Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. Período: 2019-2026.

**Docentes Pesquisadores:**

ERNESTO FERREIRA NOBRE JÚNIOR  
FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa: Gerência de Pavimentos**

**Projeto: CIÊNCIA E INOVAÇÃO NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA DO CEARÁ**  
(CIENTISTA CHEFE DE INFRAESTRUTURA)

O objetivo da presente proposta é, no âmbito do Programa Cientista Chefe da Funcap, em cooperação com 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 2 projetos de pesquisa para a área de infraestrutura viária:

PROJETO 1 – Tecnologia para implementação de atividades de perícia em obras rodoviárias do Ceará visando controle de qualidade;

PROJETO 2 – Ferramentas de avaliação de qualidade de rodovias do estado do Ceará, com vistas à transparência no serviço público e à eficiência governamental.

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- FUNCAP.

**Docentes Pesquisadores:**

JORGE BARBOSA SOARES (coordenador)

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO

FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa: Gerência de Pavimentos**

**Projeto:** ACESSIBILIDADE URBANA PARA CIDADES INTELIGENTES SUSTENTÁVEIS

**Objetivos:**

O objetivo geral deste projeto é mapear aspectos do espaço construído que impactam no escoamento de pessoas e produtos, levando em consideração aspectos locacionais, tamanho de lote, densidade habitacional, tamanho e conectividade de vias. A proposta se foca no espaço dos assentamentos precários por ser onde se concentra a escassez estrutural de serviços básicos e de dados espaciais, sendo que o conceito de cidade inteligente poderá contribuir para trazer equidade de serviços a tais localidades. O estudo pretende contribuir para uma maior compreensão sobre como as características do sistema viário afetam a acessibilidade à água e esgotamento formal.

**Financiamento:**

Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento:

- EDITAL Nº 010/2021 - PROFESSOR VISITANTE CAMPUS DA UFC EM FORTALEZA.

Período: 2020-2022.

**Docentes Orientadores:**

JORGE BARBOSA SOARES (Coordenador)

LARA SUCUPIRA FURTADO (Professora visitante)

**Linha de Pesquisa: Gerência de Pavimentos**

**Projeto:** COMPUTAÇÃO DE IA NA PONTA PARA DISPOSITIVOS VESTÍVEIS: NOVAS POSSIBILIDADES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO E PROMOÇÃO DA SAÚDE

**Objetivos:**

Analisar a capacidade de dados fornecidos por dispositivos vestíveis, em combinação com dados de fontes secundárias (i.e., sintomas de uma condição de saúde fornecidos pelo usuário, testes de aptidão

física ou dados de qualidade do ar), para gerenciar riscos e prever desfechos de saúde cardiovascular, respiratória e musculoesquelética.

**Financiamento:**

Projeto de pesquisa “Cereia Health & Well-Being”, convênio entre a UFC e a Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, vinculado ao Centro de Inteligência Artificial da UFC (CRIA).

**Docentes Orientadores:**

JORGE BARBOSA SOARES (Coordenador)

LARA SUCUPIRA FURTADO (Professora visitante)

JORGE LUIZ OLIVEIRA LUCAS JÚNIOR (Professor visitante)

**Linha de Pesquisa:**

- **Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação, ou**
- **Gerência de Pavimentos, ou**
- **Mecânica dos Pavimentos**

**Projeto:** Desenvolvimento de Modelos e Métodos em Engenharia de Transportes a partir de Geotecnologias e Técnicas Emergentes

**Objetivos:**

Este projeto tem como principal característica a transversalidade dentro da engenharia de transportes, tendo como objetivo principal, a proposição de modelos e métodos dedicados à obtenção, análise e estimação de parâmetros, variáveis ou indicadores relacionados:

- A solos, agregados e materiais com potencial uso em pavimentação, que permitam estimar tanto suas ocorrências, quanto suas características geotécnicas para diversas aplicações em diferentes camadas granulares dos projetos de pavimentos;
- Às características topográficas com fins de suporte à projetos lineares de infraestrutura de transportes a partir de novas tecnologias;
- Ao gerenciamento integrado de redes urbanas de infraestrutura subterrânea;
- À captura, estruturação e análise de padrões de mobilidade de pessoas, a partir de rastros digitais georreferenciados.

**Financiamento: --**

**Docente Pesquisador:**

CARLOS AUGUSTO UCHÔA DA SILVA (coordenador)

SUELLY HELENA DE ARAÚJO BARROSO