

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

**EDITAL Nº 04/2024**

**SELEÇÃO PARA O MESTRADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES (PETRAN/UFC) - TURMA  
2025.1**

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 2025.1**.

**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**

Graduados em qualquer área do conhecimento, mediante comprovação de cursos reconhecidos pela CAPES.

**3. VAGAS**

Serão preenchidas até **24 (vinte e quatro) vagas, das quais 12 (doze)** são para a Área de Concentração Infraestrutura de Transporte, sendo 8 (oito) de concorrência ampla e 4 (quatro) de cotas de ações afirmativas, e **12 (doze) vagas** para a Área de Concentração Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes, sendo 8 (oito) concorrência ampla e 4 (quatro) de cotas de ações afirmativas.

**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, no item 6 deste 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. 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.

Para a homologação de sua inscrição, o candidato deve anexar os seguintes documentos, legíveis e sem rasuras, reunidos em um único arquivo PDF (máximo de 15MB), os documentos listados a seguir, 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 (2024.2). Essa declaração deverá ser substituída pelo diploma ou certificado de conclusão até o início do período de matrícula no semestre 2025.1 na UFC.
- Histórico escolar oficial completo e atualizado 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.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	LINHA 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

- *Curriculum Lattes* atualizado obtido no *site* do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - 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.
- Certificados ou declarações de obtenção que comprovem os itens reportados no *Curriculum Lattes*.
- Para candidatas cotistas, toda documentação comprobatória à reserva de vaga. Ver Anexo II.

A juntada de documentos não é permitida em nenhuma hipótese após o período de inscrição.

A PPP deverá conter seguintes itens: Título, área de Concentração e respectiva Linha de Pesquisa do PETRAN; Introdução, contendo uma contextualização da problemática motivadora da pesquisa; Questões de Pesquisa; Justificativa; Objetivos; Resultados Esperados; Bibliografia.

Na preparação da PPP deve-se observar:

- O texto, limitado a um máximo de 5 (cinco) páginas, incluídas todas as páginas (da folha de rosto à lista de referências), fonte tamanho 12, espaçamento simples, escrito em português ou inglês, em linguagem simples, clara e acessível.
- O conteúdo deve ser de autoria do próprio candidato. A identificação de plágios ou de uso de dispositivos de inteligência artificial implicará a desclassificação do candidato no processo seletivo.

Para efeito de informação das atuais atividades de pesquisa do PETRAN/UFC estão apresentados no Anexo os projetos de pesquisa em andamento, 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 das seguintes etapas:

- **1ª ETAPA - Análise da Proposta Preliminar de Pesquisa (PPP)**, em caráter eliminatório. será avaliada a consistência da PPP e sua adequação a uma das linhas de pesquisa do PETRAN/UFC (listadas no item 4), assim como disponibilidade das vagas nas áreas de concentração referidas no item 3. O candidato que não especificar a Área de Concentração e a respectiva Linha de Pesquisa desejada em sua PPP será eliminado. 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. O candidato que obtiver nesta etapa nota média inferior a **6,0 (seis)** estará automaticamente eliminado do processo de seleção. O candidato não deve identificar o seu anteprojeto, de modo a não permitir a sua identificação pelos componentes da Comissão de Seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.
- **2ª ETAPA - Avaliação da Documentação**. – em caráter **apenas classificatório**, só participando desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na etapa anterior. 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:

Curso	Valor
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

- **3ª ETAPA - Arguição Oral sobre a Proposta Preliminar de Pesquisa.** em caráter apenas **classificatório**, só participando desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na etapa anterior. 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.

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. A data e o horário da arguição do candidato serão devidamente divulgados antecipadamente. O candidato que não comparecer a esta etapa estará eliminado do processo de seleção. 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.

- **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 da 1ª à 3ª etapas. 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 ter menos candidatos aprovados do que o limite de vagas estabelecido, as vagas remanescentes dessa área podem ser usadas por outra área de concentração, a critério da Comissão de Seleção. O número final de aprovados pode ser inferior ao número de vagas estabelecido neste edital.

## 6. CALENDÁRIO DE SELEÇÃO

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

16/12/24 a 15/01/25	Período de <b>inscrições</b>
15/01/25	Prazo para <b>solicitação de acomodação</b> para candidatos com necessidades especiais
23/01/25	Prazo para divulgação do <b>resultado do deferimento</b> das inscrições e divulgação da <b>comissão de seleção</b>
28/01/25	Início do processo seletivo.
31/01/25	Prazo para divulgação dos <b>resultados da 1ª etapa (Análise do PPP)</b>
07/02/25	Prazo para divulgação dos <b>resultados da 2ª etapa (Análise da documentação)</b>
12/02/25 a 20/02/25	Realização da <b>3ª etapa (Arguições orais)</b>
21/02/25	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, pavimento superior.

- 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 da Secretaria do PETRAN/UFC, no endereço de e-mail [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br), no prazo estabelecido no item 6. A solicitação deve ser acompanhada de comprovante para o atendimento especial (laudo médico).

## 8. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

- As relações dos candidatos aprovados nas **1ª, 2ª e 3ª etapas** serão divulgadas 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 de anteprojeto de tese de doutorado, respeitando os prazos do calendário, item 6.
- A divulgação do **resultado final** será feita 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 final indicará os números de inscrição dos candidatos relacionados por ordem de classificação, com a indicação dos seguintes resultados: “aprovados e classificados”, “aprovados, mas não classificados” e “reprovados”. O resultado final será divulgado por meio de duas listas (vagas para ampla concorrência e vagas para ações afirmativas).

## 9. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

- O candidato interessado que, eventualmente, tiver realizado inscrição incorretamente poderá realizar uma nova inscrição, desde que esteja dentro do prazo de inscrições estipulado neste edital. Para isso, ele deverá enviar um e-mail para [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br) informando o erro, para que seu nome seja excluído do sistema e, logo em seguida, o candidato deverá fazer uma nova inscrição, durante o período de inscrição. Dessa forma, valerá apenas a última inscrição realizada pela pessoa interessada. Eventuais problemas técnicos, no envio de documentos, não são de responsabilidade do PETRAN/UFC. Pedidos de exclusão de inscrição serão realizados apenas dentro do horário de atendimento da secretaria do PETRAN/UFC ao público, das 07h às 12h e das 13h às 16h.
- Ao se inscrever, o candidato declara concordar que seu nome e os resultados das etapas do Edital sejam divulgados na Internet, páginas dos Programas e da PRPPG, bem como por qualquer outro meio.
- Em caso de empate, a nota da 2ª Etapa será utilizada como critério de desempate. Persistindo o empate, a nota da 1ª Etapa 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. Os recursos devem ser encaminhados por escrito à secretaria do PETRAN, no e-mail [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 (dois) dias úteis, a contar da data do encaminhamento do recurso. Os recursos serão encaminhados pelo presidente da Comissão de Seleção.
- Para cada etapa do processo seletivo, será assegurado aos candidatos um prazo de 2 dias úteis, a contar da data de divulgação do resultado da etapa, 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](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, 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. DAS AÇÕES AFIRMATIVAS**

- Em conformidade com a Resolução no 15/CEPE, de 01 de dezembro de 2023, há no presente edital previsão de vagas destinadas às seguintes categorias: pessoas negras (pretas e pardas), indígenas, quilombolas e pessoas com deficiência.
- São consideradas pessoas negras (pretas ou pardas) aquelas que assim se autodeclararem no ato da inscrição nos processos seletivos dos cursos de pós-graduação stricto sensu, conforme o quesito cor ou raça utilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A autodeclaração do candidato goza de presunção relativa de veracidade, que prevalecerá em caso de dúvida razoável a respeito de seu fenótipo.
- São considerados indígenas aqueles que assim se autodeclararem e apresentarem, por ocasião da inscrição nos processos seletivos dos cursos de pós-graduação stricto sensu, cópia do Registro Administrativo de Nascimento e Óbito de Indígenas (RANI) ou declaração de pertencimento emitida pelo grupo indígena, assinada por liderança étnica local devidamente legitimada.
- São considerados quilombolas aqueles que assim se autodeclararem e apresentarem, por ocasião da inscrição nos processos seletivos dos cursos de pós-graduação stricto sensu, declaração emitida pelo grupo ao qual pertence, assinada por liderança étnica local devidamente legitimada.
- São consideradas pessoas com deficiência aquelas que assim se autodeclararem e que se enquadrarem, por ocasião da inscrição nos processos seletivos dos cursos de pós-graduação stricto sensu, na tipologia descrita na Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), e nos Decretos nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, e nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, da Casa Civil

da Presidência da República. As Pessoas com Deficiência comprovarão suas condições por meio de laudos médicos emitidos e entregues no ato de inscrição e poderão passar por perícia médica na UFC.

- Os candidatos pretos ou pardos, indígenas, quilombolas ou com deficiência concorrerão concomitantemente às vagas destinadas à ampla concorrência, de acordo com a sua classificação no processo seletivo. Ou seja, todos os candidatos cotistas concorrem entre si, independentemente da categoria da ação-afirmativa (negro, indígena, quilombolas ou com deficiência).
- Toda documentação comprobatória (ANEXO II) à reserva de vaga deve ser juntada ao documento único no formato PDF a que se refere o item 4.
- Os candidatos pretos ou pardos, indígenas, quilombolas ou com deficiência aprovados dentro do número de vagas oferecido para ampla concorrência não serão computados para efeito do preenchimento das vagas reservadas à política de ações afirmativas.
- Em caso de desistência de candidato preto ou pardo, indígena, quilombolas ou com deficiência aprovado em vaga reservada, a vaga será preenchida pelo candidato negro (preto ou pardo), indígena, quilombolas ou com deficiência imediatamente posteriormente classificado.
- Na hipótese de não haver número de candidatos pretos ou pardos, indígenas, quilombolas ou com deficiência aprovados suficiente para ocupar as vagas reservadas, as vagas remanescentes serão revertidas para a ampla concorrência e serão preenchidas pelos demais candidatos aprovados, observada a ordem de classificação.
- Em caso de suspeita de autodeclaração falsa, mediante denúncia formal, com materialidade, a Comissão de Heteroidentificação desta Universidade Federal do Ceará será consultada e emitirá parecer conclusivo, que será considerado como decisivo para a análise do ato administrativo.
- Caso não seja enviado documento comprobatório, na modalidade de reserva de vagas, para Políticas de Ações Afirmativas (ou a documentação esteja incompleta), a pessoa candidata-se automaticamente a uma das vagas da Ampla Concorrência.

## 11. 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**

**E-mail: [petran@det.ufc.br](mailto:petran@det.ufc.br), home-page: [www.det.ufc.br/petran/](http://www.det.ufc.br/petran/)**

Fortaleza, 12 de dezembro de 2024

**Prof. Francisco Heber Lacerda de Oliveira**  
**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 I: RELAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA EM ANDAMENTO**

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

<b>Áreas de Concentração</b>	<b>Linhas de Pesquisa</b>
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

**ÁREA: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

<b>Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO</b>
<p><b>Projeto de Pesquisa:</b> ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS VEICULARES E CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE URBANO: PROPOSIÇÃO DE ROTAS VERDES</p> <p>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. Financiamentos: 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. 2) Termo de Cooperação SEUMA/UFC: “Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar na Cidade de Fortaleza”. Coordenador: Rivelino Martins Cavalcante.</p>

Período: 2022-2024

**Docentes Pesquisadores:** VERONICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO e BRUNO VIEIRA BERTONCINI

**Linha de Pesquisa:** CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO

**Projeto de Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA MITIGAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL NOS TRANSPORTES A PARTIR DA FUNCIONALIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

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). 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. Subprojeto: Funcionalização de Pavimentos Asfálticos através da Fotocatálise para Mitigação de Poluição Atmosférica. Descrição: 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. Financiamento: 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. 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.

**Docentes Pesquisadores:** VERONICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO e BRUNO VIEIRA BERTONCINI

<b>Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO</b>
<b>Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO MULTIESCALA DE PROPRIEDADES DE AGREGADOS E EMPACOTAMENTO DE PARTÍCULAS PARA FERROVIAS</b>
<p>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.</p>
<b>Docentes Pesquisadores: VERONICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO</b>

<b>Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO</b>
<b>Projeto de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE SOLOS E REJEITOS AMBIENTAIS PARA USO EM CAMADAS DE PAVIMENTOS - REDE ASFALTO N/NE</b>
<p>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. Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento: 1) Projeto de Pesquisa: REDE ASFALTO N/NE PC - 03 Ensaios Acelerados em Pavimentos de Baixo Volume de Tráfego. Financiador: FINEP e Petrobras. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. R\$ 11.476,00 Período: 2010-2014. 2) Projeto de Pesquisa: Investigação do Emprego do Solo Contaminado por Derivados de Petróleo para Aplicação em Camadas de Pavimentos. Financiador: CNPq. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. R\$ 16.000,00. Período: 2011-2013. 3) Projeto de Pesquisa: Utilização da Cinza de Carvão Mineral na Construção Civil, Pavimentação e Aplicações Geotécnicas e Ambientais. Financiador: Energia Pecém. Coordenador: Jorge Barbosa Soares. R\$ 2.456.519,35. Período: 2015-2017.</p>
<b>Docentes Pesquisadores: SUELLY HELENA DE ARAUJO BARROSO e JORGE BARBOSA SOARES</b>

<b>Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS</b>
<b>Projeto de Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À AVALIAÇÃO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS E AEROPORTUÁRIOS</b>
<p>Este projeto justifica-se diante do atraso em que ainda se encontra o Brasil em relação a outras nações, mesmo com os avanços tecnológicos da última década presentes nas mais diversas áreas do conhecimento. Apesar desses avanços terem chegado inclusive à Infraestrutura de Transportes, não foram percebidas melhorias significativas no contexto nacional das avaliações de pavimentos rodoviários ou aeroportuários, pois os processos são considerados demorados e dispendiosos, sem normalização técnica específica, utilizando-se poucos equipamentos automatizados e com intensa dependência do ser humano para seu aprendizado, execução, análise e interpretação dos dados. Nesse sentido, este projeto de pesquisa tem o objetivo de contribuir para o desenvolvimento e a inserção de novas tecnologias aplicadas aos processos de avaliação das condições funcionais, estruturais e de segurança dos pavimentos rodoviários e aeroportuários, proporcionando uma tomada de decisão mais racional para as estratégias de manutenção e reabilitação e, por consequência, melhor desempenho de suas respectivas infraestruturas. É notório que o uso de drones, sensores a laser e a ultrassom, câmeras de alta resolução, softwares embarcados em veículos dotados de sensores e outros dispositivos, e, mais recentemente, aplicativos para smartphones e tablets, destinado aos processos de avaliação de pavimentos têm se tornado recorrente, bem como técnicas de aprendizado de máquina (machine learning) fazem parte da interpretação dos dados desses processos e tendem a ser inseridos cada vez mais nas pesquisas da área da Engenharia de Transportes. Com este intuito, espera-se com o projeto contribuir para a: (i) elaboração de procedimentos mais adequados, adaptados às especificidades da realidade das redes de infraestrutura de transportes rodoviário e aeroportuário, (ii) avanços na formulação de levantamentos de campo, com metodologias mais produtivas e mais seguras, que gerem menor tempo de avaliação quando comparados aos processos convencionais, maior acurácia dos resultados obtidos e menor custo de execução; (iii) geração de novos indicadores e modelos de desempenho para melhor avaliar a eficácia das práticas construtivas e das de avaliação das condições dos pavimentos; (iv) subsídios ao debate sobre padrões de projeto, manutenção e reabilitação de pavimentos, possibilitando a disseminação de novas técnicas, transferência de conhecimento entre pesquisadores e práticas entre os projetistas e consultores no Brasil; (v) estimativa de modelos que promovam a racionalização da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos inseridos nas práticas de avaliação de pavimentos; (vi) apoio aos processos que representem as demandas e o comportamento dos pavimentos avaliados, contribuindo para infraestrutura de transportes, bem como para o desenvolvimento econômico e social da região; e a (vii) disseminação dos modelos estudados, contribuindo com a comunidade técnica e científica, brasileira e internacional, por meio de artigos submetidos a congressos e periódicos da área. Assim, com os resultados alcançados pelo projeto de pesquisa, a UFC tornar-se-á um centro de excelência, inovação e referência para outras instituições de pesquisas, na área de avaliação de pavimentos rodoviários e aeroportuários. Existem subprojetos associados com financiamento: (1) Estudo do conforto ao rolamento por meio de sensores de smartphones para sistemas de gerência de pavimentos urbanos (Chamada MCTIC/CNPq Nº 28/2018 - Universal/Faixa A - Até R\$ 30.000,00) e (2) Contribuição da ciência, tecnologia e inovação ao estudo dos pavimentos aeroportuários nacionais: subsídios técnico-científicos às atividades da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC (TED Nº 01/2020 - ANAC/UFC, no valor de R\$ 637.560,00).</p>
<b>Docentes Pesquisadores: FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA e SUELLY HELENA DE ARAUJO BARROSO</b>

<b>Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS</b>
<b>Projeto de Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE GERÊNCIA DE VIAS DE TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA</b>
<p>O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de 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</p>

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 de 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, equipaso para tratar todas as informações recebidas em função do produto que se pretender obter. Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento: 1) Projeto de Pesquisa: Desenvolvimento de Sistema de Apoio à Decisão para a Seleção de Equipamentos em Obras de Terraplenagem e Pavimentação. Financiador: CNPq. Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. R\$ 21.250,00. Período: 2013-2015. 2) Projeto de Pesquisa: Edital Encomendas COENG - Copa do Mundo 2014. Subprojeto Aeroportos. Financiador: CNPq. Coordenador: Ernesto Ferreira Nobre Júnior. R\$ 145.280,64. Período: 2013-2014.

**Docentes Pesquisadores:** ERNESTO FERREIRA NOBRE JUNIOR e FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

**Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS**

**Projeto de Pesquisa: INOVAÇÕES EM PROJETO, CONSTRUÇÃO E GERÊNCIA DE PAVIMENTOS INTERTRAVADOS PARA INFRAESTRUTURAS SUSTENTÁVEIS**

A ideia central deste projeto de pesquisa é contribuir para a disseminação de práticas que assegurem o desempenho adequado de pavimentos intertravados para diversos contextos de carga, condicionantes de projeto e tipos de blocos, a partir de estudos e pesquisas fundamentadas na Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). Com isso, esperam-se a racionalização da mão de obra e dos equipamentos, bem como a caracterização dos materiais e o aperfeiçoamento da tomada de decisão sobre a execução, o dimensionamento, a manutenção e reabilitação dos pavimentos intertravados, o que inclui aplicações de materiais alternativos, na composição do concreto para blocos de pavimentação.

**Docentes Pesquisadores:** FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA e SUELLY HELENA DE ARAUJO BARROSO

**Linha de Pesquisa: MECÂNICA DOS PAVIMENTOS**

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

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, FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA, e SUELLY HELENA DE ARAUJO BARROSO

**Linha de Pesquisa: MECÂNICA DOS PAVIMENTOS****Projeto de Pesquisa: USO DE CIÊNCIA DE DADOS/INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES E CIDADES INTELIGENTES.**

O presente projeto de pesquisa engloba três subprojetos de pesquisa, sendo um do Tipo Edital Universal e Outros 02 agraciados no âmbito de seleção pública para Professor Visitante realizada pela Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação da Universidade Federal do Ceará. A seguir são detalhados os três projetos: Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 - UNIVERSAL: Projeto - 407942/2021-1 - USO DE CIÊNCIA DE DADOS/INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O ENTENDIMENTO DO EFEITO DA UMIDADE NA EVOLUÇÃO DOS DEFEITOS DOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS. A perda de adesividade agregado-ligante e a umidade são descritas na literatura como fatores de influência na vida útil dos pavimentos asfálticos. Porém, os mecanismos de deterioração devido à perda da adesividade e à umidade ainda são pouco explorados quanto à vida de fadiga e à deformação permanente de misturas asfálticas, bem como para o caso dos revestimentos do tipo tratamento superficial. Isso é um obstáculo técnico-científico para a infraestrutura rodoviária e dificulta a otimização de materiais desde a nanoescala (modificadores de ligantes e de superfície de agregados) até a macroescala de rodovias. Embora métodos de dimensionamento mecânico-empíricos, como o novo método de dimensionamento nacional (MeDiNa), tragam a robustez da mecânica dos pavimentos em relação ao método empírico em vigor no Brasil, eles ainda precisarão de muitos dados de campo nos próximos anos. Esses dados (temperatura, tráfego, pluviometria e defeitos) são gerados em grande volume, e se faz necessário o uso da ciência de dados para extrair informações importantes e gerenciáveis. Nos próximos anos, as funções de transferência campo-laboratório deverão inserir temperatura e pluviometria em análises, o que por um lado trará um novo entendimento da deterioração dos pavimentos e por outro a necessidade de usar ferramentas computacionais robustas para analisar o grande volume de dados. Novas metodologias de detecção de defeitos serão ferramentas de impacto positivo no dimensionamento dos pavimentos de alto e baixo volume de tráfego. Nesse sentido, o objetivo geral deste projeto é investigar os efeitos da adesividade agregado-ligante e da umidade no dimensionamento de pavimentos asfálticos com o uso de ciência de dados. Espera-se atingir resultados técnico-científicos e auxiliar na formação de recursos humanos, tanto na graduação em Engenharia Civil, quanto na Pós-Graduação em Eng. de Transportes da UFC e dos demais programas parceiros, na UFC e nas universidades colaboradoras. EDITAL N° 30/2022 - Linha de Apoio 2: Apoio a Projetos de Pesquisa Estratégicos (INCT-Infra) - IMPACTO DA ADESIVIDADE E DA UMIDADE NO DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS USANDO FERRAMENTAS DE CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Resumo: A proposta se encontra alinhada a 3 das áreas temáticas do INCT-Infra, cumprindo uma estratégia que prioriza novas tecnologias, desenvolvimento urbano e formação de pessoal. A proposta possui estreita relação com os temas de Química dos Materiais, Misturas Asfálticas e Compósitos Avançados. O problema de pesquisa reside no fato que os agregados usados na pavimentação, no estado do Ceará, são predominantemente ácidos, possuindo baixa adesividade com ligantes asfálticos puros, o que pode ocasionar deterioração precoce dos pavimentos asfálticos. Assim, o uso da ciência de dados para tratar o grande volume de dados referentes ao tráfego, à temperatura, à pluviometria e aos defeitos que ocorrem em campo associados à melhor compressão dos efeitos da adesividade e da umidade nos pavimentos asfálticos têm a capacidade de prolongar a vida útil dos pavimentos asfálticos brasileiros, o que levaria a redução de custos não só com manutenção e restauração dos pavimentos, mas também a redução da manutenção dos veículos que trafegam nas rodovias brasileiras. Assim, o objetivo geral deste trabalho 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. Os resultados da avaliação do projeto serão determinados a partir do número de produtos obtidos com a realização dessa pesquisa, das inovações tecnológicas geradas, dos impactos sociais e econômicos alcançados, da melhoria da qualidade dos programas de Pós-graduação, dos impactos nas pesquisas acadêmicas na UFC e na indústria de asfalto, bem como a formação de recursos humanos qualificados. EDITAL N° 30/2022 - SELEÇÃO PARA

PROFESSOR VISITANTE CAMPUS DA UFC EM FORTALEZA LINHA DE APOIO 1: FORTALECIMENTO DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO. Projeto de Pesquisa: Modelagem da informação em cidades inteligentes para mapear e integrar infraestruturas urbanas. A acessibilidade é central em Smart Cities e já foi muito estudada do ponto de vista da mobilidade urbana. No entanto, há uma carência de estudos e tecnologias "smart" para prover outros tipos de infraestruturas básicas para desenvolver espaços urbanos de qualidade. A falta desses serviços está ligada à falta de informações oficiais e espaciais sobre áreas mais precárias, o que dificulta a caracterização da magnitude do problema e a elaboração de políticas públicas adequadas. Deste modo, a proposta busca operacionalizar os grandes conjuntos de dados disponíveis e empregados em estudos de acessibilidade em transportes para criar um modelo para implementação de infraestrutura urbana que informe protocolos e diretrizes para auxiliar a tomada de decisões sobre infraestruturas básicas. A conexão entre a área de transportes e coleta de resíduos sólidos, saneamento, poluição atmosférica, drenagem e acessibilidade é notável uma vez que as infraestruturas são comumente implementadas em conjunto e que as diretrizes quanto à malha viária são primordiais para dimensionar o impacto e planejar as outras redes. Deste modo a pesquisa irá 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. O estudo pretende contribuir para uma maior compreensão sobre como as características do sistema viário afetam a qualidade urbana a partir da modelagem da distribuição de recursos como - mas não limitados a - água, esgotamento formal, particulados sólidos no ar, nível de ruído, drenagem e escoamento. Será empregada uma combinação de metodologias de mapeamento de dados oficiais de infraestrutura e morfologia urbana através de geoprocessamento, modelagem da informação com metodologia de City Information Modeling e validação dos resultados com informações primárias coletadas em campo. A cidade inteligente oferece uma plataforma para repensar de que modo os dados e métodos previamente empregados podem oferecer novas soluções adequadas para os grandes problemas estruturais brasileiros. No caso, modelos e geoprocessamento são ferramentas fundamentais para analisar quais elementos da infraestrutura viária podem também viabilizar as redes de saneamento básico. O projeto de pesquisa também traz contribuições acadêmicas por meio de disciplinas nos tópicos de Cidades Inteligentes e Ciências de Dados Espaciais, produção científica e colaboração com instituições internacionais.

**Docentes Pesquisadores:** JORGE BARBOSA SOARES e FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA

## **ÁREA: PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE TRANSPORTES**

<b>Linha de Pesquisa: MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE PESSOAS</b>
<b>Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DAS DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS NA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANAS</b>
<p>Integrando a rede de pesquisa cooperativa NIUMAR - Network on Intelligent Urban Mobility and Accessibility Research (Europe-Brazil), 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 causal e estatística, aplicando ferramental de data mining, estatística espacial e modelagem por equações estruturais na estimativa de indicadores alimentados por big data de transportes e simulados por modelos LUTI (Land-use and Transport Interactions). 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 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). Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento: 1) Rede de Pesquisa Cooperativa NIUMAR - Network on Intelligent Urban Mobility and Accessibility Research (Europe-Brazil). Financiador: INCOBRA (recursos de custeio para realização de workshops internacionais). Parceiros: IST-Lisboa, UFPE e CEFET-MG. Período: 2018-2019; 2) Projeto de Pesquisa: Strategic Assessment of Socio-Spatial Inequalities in Urban Accessibility and Mobility in Fortaleza and Lisbon. Financiador: CAPES (Bolsa de Professor Visitante Sênior). Coordenador: Felipe Loureiro. Parceiros: IST-Lisboa. Período: 2019-2020; 3) 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.</p>
<b>Docentes Pesquisadores: CARLOS FELIPE GRANGEIRO LOUREIRO</b>

<b>Linha de Pesquisa: MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE PESSOAS</b>
<b>Projeto de Pesquisa: TRANSPORTE PÚBLICO NO ACESSO EQUITATIVO E SUSTENTÁVEL AS OPORTUNIDADES NAS METROPOLES BRASILEIRAS (REDETP@ACESSO)</b>
<p>Projeto financiado pelo Edital CNPq/MCTI/FNDCT Universal 2021 (Faixa B), desenvolvido em parceria por pesquisadores da UFC, Poli/USP, CEFET-MG, UFT e IPEA, com a colaboração da Universidade de Lisboa (Portugal), no âmbito da rede cooperativa Brasil-Europa de pesquisa NIUMAR - Network on Intelligent Urban Mobility and Accessibility Research - estabelecida com base nas premissas de um novo paradigma de planejamento urbano integrado que trata conjuntamente os subsistemas de atividades, uso do solo e transportes, em busca de promover o desenvolvimento urbano sustentável por meio de políticas públicas que resultem não só numa mobilidade mais eficiente, segura, ativa e inclusiva, como especialmente em distribuições espaço-</p>

temporais mais equitativas e justas para o acesso as atividades econômicas, educacionais e socioculturais. A RedeTP@Acesso se propõe, portanto, a desenvolver e validar métodos de avaliação estratégica das desigualdades socioespaciais na acessibilidade e mobilidade ao trabalho e estudo nas metrópoles brasileiras. Busca-se alcançar cooperativamente os seguintes objetivos específicos: a) construir uma representação conceitual das relações de causalidade entre decisões de atividades, locais e de comportamento de viagens; b) consolidar uma metodologia de avaliação estratégica das problemáticas da acessibilidade e mobilidade urbanas, visando fundamentar avaliações ex-ante e ex-post de políticas públicas para uso do solo e das intervenções nos transportes; c) estimar indicadores utilizando técnicas de mineração de dados, análise espacial exploratória e econometria espacial a partir de dados censitários, pesquisas OD e big data de transportes; d) desenvolver modelos espaciais confirmatórios capazes de dar suporte ao diagnóstico estratégico, quantificando desigualdades nas suas distribuições socioespaciais e inferindo suas relações causais com os elementos urbanos; e) validar a metodologia proposta por meio da análise comparativa da evolução das problemáticas de acessibilidade e mobilidade, assim como da avaliação ex-post das intervenções implementadas nas redes multimodais de transporte público de Fortaleza, Belo Horizonte e São Paulo.

**Docentes Pesquisadores:** CARLOS FELIPE GRANGEIRO LOUREIRO e FRANCISCO MORAES DE OLIVEIRA NETO

**Linha de Pesquisa: MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE PESSOAS**

**Projeto de Pesquisa: ANÁLISE E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E OPERACIONAL DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COM USO DE DADOS MASSIVOS (BIG DATA) DO TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS**

Descrição: 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. Espera-se principalmente que a consecução dos objetivos desta pesquisa resulte em: avanços na formulação matemática e nos algoritmos de solução de modelos de escolha de rotas, alocação de tráfego, modelo multiagentes e de reconstrução/estimação de matrizes origem-destino sintéticas com base em dados de volume de passageiros; geração de novos indicadores de desempenho e de mobilidade urbana para melhor avaliar a eficácia da operação do sistema de transporte público urbano; capacidade de gerar e veicular aos usuários, em tempo real, informações sobre as condições operacionais do sistema de transporte público; disponibilização de uma plataforma computacional de simulação e modelagem do sistema de transporte urbano de passageiros para auxiliar na avaliação de intervenções físicas e operacionais propostas para o transporte público de grandes cidades brasileiras; e disponibilizar uma base de dados (Big Data do Transporte Público) por meio de plataforma de compartilhamento virtual de visualização, contendo parâmetros e características físicas e operacionais das linhas de transporte público, assim como indicadores da mobilidade urbana para os diferentes usuários do sistema de transporte público.

**Docentes Pesquisadores:** FRANCISCO MORAES DE OLIVEIRA NETO

**Linha de Pesquisa: TRÁFEGO URBANO E RODOVIÁRIO****Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE PROMOÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA EM CENTROS URBANOS BRASILEIROS SOB O PARADIGMA DOS SISTEMAS SEGUROS**

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (WHO, 2018), a cada ano, 1,36 milhões de pessoas morrem em acidentes de trânsito e até 50 milhões sobrevivem com lesões e sequelas, resultando em elevados custos pessoais, sociais e econômicos. No Brasil os acidentes de trânsito resultaram em mais de 34 mil mortes em 2017, aproximadamente 16,3 vítimas fatais por 100 mil habitantes. As lesões e mortes no trânsito – que são previsíveis e evitáveis em sua grande maioria – passaram a ocupar espaço mais significativo na agenda global de saúde a partir dos anos 2000. Visando mitigar esse quadro epidemiológico, em maio de 2011, foi lançado mundialmente, pela Organização das Nações Unidas – ONU, a Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011- 2020. Com o objetivo de reduzir o número de mortos e feridos por acidentes de trânsito em todo o mundo. Como signatário do tratado, o Brasil comprometeu-se com investimentos na área de segurança de trânsito, lançando programas, leis e ações públicas que visam cumprir as metas estipuladas (ONU, 2009). Esse Plano Global de ação consiste em promover soluções comprovadas e com boa relação custo–benefício para melhorar a segurança no trânsito, relacionadas à abordagem dos cinco pilares de ação da Década de Ação: i) a gestão da segurança no trânsito; ii) vias e mobilidade mais seguras; iii) veículos mais seguros; iv) o aumento da segurança dos usuários das vias e v) a melhoria da resposta e atendimento hospitalar pós-acidente. No esforço rumo à consecução dessas metas, a Bloomberg Philanthropies, através do programa “Iniciativa Bloomberg para Segurança Viária”, selecionou 10 cidades no mundo para receberem recursos humanos e financeiros para o desenvolvimento e implantação de uma política de segurança no trânsito, entre os anos de 2015 e 2019. A cidade de Fortaleza foi uma das dez cidades contempladas com o projeto. Durante o período a cidade contou com apoio de uma equipe de técnicos especializados, além de uma rede internacional de organizações, que deram suporte às ações do poder público municipal em melhorias na gestão da segurança viária da cidade. O objetivo geral deste projeto de pesquisa é avaliar a efetividade das políticas públicas, definidas dentro do escopo da Década de Ação pela Segurança e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, de redução da morbimortalidade por acidentes de trânsito em centros urbanos brasileiros através de indicadores diretos e indiretos de desempenho da segurança viária que utilizem o paradigma de sistemas seguros e considere aspectos causais dos principais fatores contribuintes dos acidentes de trânsito. O projeto foi iniciado em setembro de 2015 através de uma parceria entre a Universidade Federal do Ceará e a Johns Hopkins University com financiamento da Bloomberg Philanthropies em sua fase 01 objetivou o monitoramento de comportamento de risco no trânsito de Fortaleza, notadamente, o excesso de velocidade, uso do cinto de segurança e cadeirinha de crianças, uso do capacete e direção sob influência de álcool. Em sua fase 2, iniciada em outubro de 2020, foram incluídas as cidades de Recife e Salvador.

**Docentes Orientadores:** FLAVIO JOSE CRAVEIRO CUNTO e MANOEL MENDONCA DE CASTRO NETO

**Linha de Pesquisa: TRÁFEGO URBANO E RODOVIÁRIO****Projeto de Pesquisa: CIRCULAÇÃO DE MOTOCICLETAS NO AMBIENTE URBANO BRASILEIRO SOB O PARADIGMA DOS SISTEMAS SEGUROS**

O desenvolvimento de cidades sustentáveis depende do planejamento de sistemas de transportes inclusivos e seguros. No Brasil, segundo o IPEA, o custo com os sinistros viários ultrapassa R\$ 50 bilhões/ano. As vítimas fatais em sinistros com motocicletas, no Brasil, aumentaram cerca de 140% entre 2000 e 2015. O aumento decorre da inserção desse modo na frota veicular (versatilidade e custo), mas principalmente por sua vulnerabilidade e pelo comportamento de condução de seus usuários. Os esforços de melhoria do desempenho da segurança viária (DSV) carecem de pesquisas para: caracterizar o comportamento de condução dos motociclistas incluindo suas escolhas de velocidade e outros comportamentos não-conformes; desenvolver modelos microscópicos de tráfego para representar sua movimentação em ambientes virtuais; diagnosticar a relação entre seu comportamento e a frequência e a severidade dos sinistros viários e conflitos de tráfego, seja através de técnicas de modelagem estatística ou microscópica e; desenvolver análises de DSV incluindo ferramentas de inferência causal, proporcionado uma metodologia de análise adequada ao paradigma dos sistemas seguros e visão zero. Etapas: coleta de dados microscópicos da movimentação dos motociclistas com

a visão computacional; revisão e desenvolvimento de algoritmos de microssimulação para motociclistas; Aplicação de modelos categóricos avançados, full Bayesianos, espaciais e de simulação microscópica para a frequência e severidade dos sinistros com motociclistas; Aplicação de modelos de equações estruturais incluindo variáveis comportamentais para representar os sinistros viários com motociclistas. O conhecimento detalhado do padrão de movimentação dos motociclistas aliado a técnicas de modelagem estatística e computacional permitirá o estabelecimento de relações de dependência e causalidade entre os fatores contribuintes dos sinistros e conflitos de tráfego, aperfeiçoando políticas de segurança viária nas cidades brasileiras. O projeto foi concedido no âmbito da Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 - Faixa B - Grupos Consolidados com valor total concedido de R\$ 61.300,00.

**Docentes Pesquisadores:** FLAVIO JOSE CRAVEIRO CUNTO e MANOEL MENDONCA DE CASTRO NETO

**Linha de Pesquisa: TRÁFEGO URBANO E RODOVIÁRIO**

**Projeto de Pesquisa: MODELAGEM DO TRÁFEGO URBANO MULTIMODAL**

O fortalecimento de políticas de incentivo aos modos de transporte público e não-motorizado tem aumentado a importância da modelagem da operação do tráfego em interseções urbanas considerando a diversidade modal. A revisão da literatura de simulação microscópica do tráfego é vasta, porém poucos são os trabalhos que modelam, simultaneamente, os diferentes modos de transporte e suas complexas interações. O principal objetivo deste projeto de pesquisa é desenvolver uma metodologia de simulação microscópica do tráfego multimodal de interseções semaforizadas urbanas que represente pedestres, ciclistas, motocicletas, ônibus e automóveis. Portanto, este projeto vem dar continuidade aos trabalhos de modelagem microscópica do tráfego do grupo de pesquisa do pesquisador proponente. Um segundo objetivo importante deste projeto consiste em comparar a modelagem microscópica multimodal proposta com a modelagem do manual americano de capacidade viária, o Highway Capacity Manual - HCM. Como ao longo dos anos o HCM tem incorporado melhorias que vêm tornando seus métodos mais aplicáveis ao complexo contexto urbano, torna-se cada vez mais pertinente a comparação entre os dois ferramentais de análise para análise de capacidade e de nível de serviço do tráfego. A comparação entre as duas abordagens será feita com base em critérios como facilidade de coleta e de calibração, adequabilidade das premissas e dos objetivos da análise e a qualidade da estimação das medidas de desempenho dos diferentes modos de transporte. Por fim, além de representar microscopicamente a interação dos usuários dos diferentes modos, o projeto de pesquisa vem contribuir com uma metodologia de análise de nível serviço multimodal em interseções.

**Docentes Pesquisadores:** MANOEL MENDONCA DE CASTRO NETO e FLAVIO JOSE CRAVEIRO CUNTO

**Linha de Pesquisa: TRÁFEGO URBANO E RODOVIÁRIO**

**Projeto de Pesquisa: O PARADIGMA DOS SISTEMAS SEGUROS E DA VISÃO ZERO COMO ELEMENTOS CENTRAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA VIÁRIA**

Apesar dos esforços de articulação da ONU em sua primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito (2011 a 2020), a OMS observou que, entre 2013 e 2016, o número de mortes aumentou em 104 dos 175 países monitorados pela organização, destacando a necessidade urgente de ampliar as políticas públicas e investimentos baseados em evidências (WHO, 2018). A segunda década de ação pela segurança viária (2021-2030) foi então lançada durante 3ª Conferência Ministerial Global em Segurança Viária (Third Global Ministerial Conference on Road Safety) realizada na Suécia nos dias 20 e 21 de fevereiro de 2020. Sistemas Seguros é uma abordagem que tem como princípios que os humanos cometem erros e são vulneráveis. Em conexão com a Visão Zero tem como elemento principal a extinção das fatalidades e lesões graves no trânsito, abordando o conceito de responsabilidade compartilhada, implicando que tanto os governos quanto os setores privados e a sociedade civil compartilham com os usuários da rede viária a responsabilidade de transformar o sistema de transporte em um sistema sustentável. Os elementos centrais do Plano Global definido no escopo

das Décadas de Ações com base na visão dos sistemas seguros consistem em: construir uma capacidade de gestão da segurança no trânsito; melhorar a segurança da infraestrutura das vias; aprimorar a segurança dos veículos; criar mecanismo para aperfeiçoar o comportamento dos usuários da via; e melhorar o atendimento das vítimas lesionadas no trânsito. Tradicionalmente os principais esforços para avaliar o desempenho da segurança viária (DSV) de sistemas de transporte costumam fazer a distinção entre fatores contribuintes dos acidentes de trânsito em categorias pertencentes à via, veículo, usuário e ambiente, com algumas variações. Tal processo de compartimentalização apesar de facilitar a definição e a categorização de variáveis e do subcampo disciplinar (infraestrutura de transportes, psicologia, engenharia automotiva, etc), quase sempre dificulta o avanço na compreensão da relação complexa entre os fatores contribuintes e a ocorrência dos acidentes de trânsito. A utilização, portanto, do processo tradicional de modelagem estatística, aquele que faz uso de modelos como os lineares generalizados ou categóricos não permite considerar adequadamente a complexidade do fenômeno e assim compromete os métodos globais de concepção, desenho, implementação e avaliação de políticas públicas de segurança no trânsito com base na visão dos sistemas seguros. Objetivo geral desse projeto propor uma metodologia que permita conceber, implementar e avaliar políticas públicas com foco na segurança viária a partir de uma abordagem compatível com a visão de que nenhum sinistro com vítimas gravemente feridas ou fatais são aceitáveis e o paradigma dos sistemas seguros, reconhecendo o protagonismo e a falibilidade do ser humano como elemento norteador para o desenvolvimento de ações com foco em vias seguras, veículos seguros e usuários seguros. Consideram-se as principais contribuições do projeto em duas vertentes: 1) aperfeiçoamento das técnicas de modelagem para a caracterização, diagnóstico, proposição e avaliação de cenários de planejamento dos sistemas de transportes com foco na segurança viária e; 2) Avanço nos métodos de concepção, projeto, execução e monitoramento de políticas públicas com foco na segurança viária. Na vertente 1, o avanço se caracteriza pela incorporação de técnicas de modelagem com ferramental de inferência causal, inerente aos modelos de equações estruturais e da incorporação da dimensão da segurança de tráfego no processo de análise e planejamento dos sistemas de transportes. No item 2 o avanço decorre da ampliação do conhecimento da influência dos pilares da segurança viária e sua inter-relação, constituindo-se como diretriz para o aperfeiçoamento das PP de SV e do processo de análise e planejamento dos ST.

**Docentes Pesquisadores:** FLAVIO JOSE CRAVEIRO CUNTO

**Linha de Pesquisa:** TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA CARGA

**Projeto de Pesquisa:** CAUSALIDADE DOS PARÂMETROS PARA RENEGOCIAÇÃO DE CONTRATOS DE CONCESSÕES PÚBLICAS DE TRANSPORTES

Nos primórdios das concessões não era possível em vista de dados escassos, pouca experiência empírica em concessões e teoria econômica em desenvolvimento, pode ser investigado com maior rigor científico após esses 25 anos de experimentação. Assim, esta pesquisa se propõe analisar os parâmetros de produtividade e eficiência com fins de identificar que critérios podem ser incorporados nas renegociações de contratos de concessões públicas brasileiras de transportes terrestres executadas no nível de causalidade para procurar catalogar fatores importantes para os resultados e ganhos de produtividade e eficiência como feito em DaSilva et al., (2011); DaSilva, Macambira e Rocha, (2019); DaSilva, Oliveira e Marinov, (2020); e Silva et al., (2013) associando os resultados destes parâmetros com os elementos contratuais no setor de transportes. Além disso, as negociações já realizadas servem de quasi-experimento para análises comparativas e prospectivas o que pode servir como instrumento de acompanhamento dos resultados pós renegociados os contratos.

**Docentes Pesquisadores:** FRANCISCO GILDEMIR FERREIRA DA SILVA

**Linha de Pesquisa:** TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA CARGA

**Projeto de Pesquisa:** MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM CORREDORES DE TRANSPORTE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA COMPREENSÃO DO TRANSPORTE DE CARGAS

Diante do problema motivador desta proposta de pesquisa que decorre das lacunas deixadas pelo planejamento do transporte urbano de cargas, em especial no campo das emissões de poluentes atmosféricos e seus efeitos sobre a qualidade do ar, 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, a partir de sensores de baixo custo. Projeto de pesquisa financiado por Vital Strategies Inc. (NY, USA).

**Docentes Pesquisadores:** BRUNO VIEIRA BERTONCINI e VERONICA TEIXEIRA FRANCO CASTELO BRANCO

**Linha de Pesquisa: TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA CARGA**

**Projeto de Pesquisa: COMPREENSÃO DOS EFEITOS DAS ATIVIDADES HUMANAS E DE FORMA URBANA NAS EXTERNALIDADES CAUSADAS PELO TRANSPORTE URBANO DE CARGA**

Projeto de Pesquisa Submetido para Solicitação de Bolsa Produtividade em Pesquisa (PQ) Categoria 2 (2022 - 2025) 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 conseqüente 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.

**Docentes Pesquisadores:** BRUNO VIEIRA BERTONCINI

**Linha de Pesquisa: TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA CARGA**

**Projeto de Pesquisa: PROPOSIÇÃO DE MODELOS DE PRODUÇÃO E CUSTO PARA CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ECONÔMICAS E REGULAÇÃO DE CONCESSÕES FERROVIÁRIAS BRASILEIRAS**

Este projeto focaliza na compreensão do comportamento de agentes econômicos em ambientes regulados de rede: ferrovias, rodovias, energia, saneamento, etc. A literatura científica de transportes sugeria que haveriam ganhos significativos ao se substituir uma empresa pública por privada. Presumia-se que a desconcentração e ampliação de competitividade intermodal melhoraria, significativamente, a produtividade dos transportes (ver Castro, 2000a e Castro 2000b relatando sobre o caso brasileiro). Atualmente o estado brasileiro se preocupa em avaliar o prosseguimento das concessões via revisão dos contratos. A prorrogação antecipada das concessões depende do Tribunal de Contas da União (TCU) e do Ministério Público que cobram que indiquem as diferenças, objetivamente, entre: antecipação, aguardo do fim do contrato e nova licitação. Esta pesquisa se propõe a avaliar a produção e custo do transporte por ferrovia no Brasil, analisando o setor enquanto Indústria de Rede, estudando: produção, produtividade, eficiência, subaditividade de custo, economias de densidade, economias de escala, compatibilidade entre ferrovias, impactos na produção e produtividade de ferrovias por ações regulatórias e fusões entre empresas ferroviárias. Partindo-se de abordagens já aplicadas internacionalmente como benchmark, que serão descritas na revisão bibliográfica, serão ampliados métodos e técnicas de análise,

em particular para o caso de mensuração da subaditividade de custo, economias de densidade e de escala, sendo esperado como produto adicional levantar aspectos relativos a interação entre ferrovias distintas e entre ferrovias e portos. Assim, o trabalho propõe investigar profundamente aspectos econômicos não investigados até o momento e ampliar abordagens empíricas, sendo os resultados passíveis de utilização pública em regulação e proposição de políticas públicas.

**Docentes Pesquisadores:** FRANCISCO GILDEMIR FERREIRA DA SILVA

**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 II: MODELO DE AUTODECLARAÇÃO PARA CANDIDATOS INSCRITOS**  
**- VAGAS DE AÇÃO AFIRMATIVA**

Eu, \_\_\_\_\_

CPF nº \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, declaro para o fim específico de atender ao **Edital nº 04/2024** – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, que sou:

- Negro (preto/pardo)  
 Indígena  
 Quilombola  
 Pessoa com deficiência (PCD). Especificar a deficiência: \_\_\_\_\_.

Declaro, ainda, ter ciência de que as informações prestadas para o processo de análise da condição declarada por mim, com vistas ao ingresso pelo Sistema de Cotas, são de minha inteira responsabilidade e quaisquer informações inverídicas prestadas implicará no indeferimento da minha solicitação e na possibilidade de aplicação de medidas legais. Na hipótese de configuração de fraude na documentação comprobatória em qualquer momento, inclusive posterior à matrícula, assegurado a mim o direito ao contraditório e a ampla defesa, estou também ciente de que posso perder o direito à vaga conquistada e a quaisquer direitos dela decorrentes, independentemente das ações legais cabíveis que a situação requerer.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) declarante

\_\_\_\_\_  
Assinatura da liderança étnica local devidamente legitimada\*

\* Exclusivo para candidatos indígenas e quilombolas