

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

EDITAL Nº 03/2025

SELEÇÃO PARA O DOUTORADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES (PETRAN/UFC) -
TURMA 2026.1

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PETRAN) da Universidade Federal do Ceará (UFC) comunica a abertura de inscrições à seleção de **DOUTORADO** para a sua **Turma 2026.1**.

1. O PETRAN/UFC

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

2. CLIENTELA

Mestres, em programas *stricto sensu*, em qualquer área do conhecimento, mediante comprovação de curso reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

3. VAGAS

Serão preenchidas até 17 vagas para o Curso de Doutorado, distribuídas nas Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa do PETRAN/UFC, com disponibilidades dispostas na tabela a seguir. Das 11 vagas destinadas à Área de Concentração Infraestrutura de Transportes, 4 são reservadas para cotas de ações afirmativas e 7 são para ampla concorrência. Das 6 vagas destinadas à Área de Concentração Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes, 2 são para cotas de ações afirmativas e 4 são para ampla concorrência

Áreas de Concentração	Linhas de Pesquisa	Vagas
Infraestrutura de Transportes	Caracterização de Materiais Aplicados à Pavimentação	8
	Gerência de Pavimentos	1
	Mecânica dos Pavimentos	2
	Total da área	11
Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes	Mobilidade e Acessibilidade de Pessoas	3
	Tráfego Urbano e Rodoviário	2
	Transporte e Logística da Carga	1
	Total da área	6
Total das duas áreas de concentração		17

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 e válida, 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, legíveis e sem rasuras, reunidos em um único arquivo PDF (máximo de 15MB), os documentos listados a seguir, respeitando a seguinte ordem:

- Dados de identificação: Identidade (RG) e CPF para brasileiros; páginas de identificação do passaporte para estrangeiros.
- Diplomas dos cursos de Graduação e de Mestrado *stricto sensu* reconhecidos pelo MEC. Os concludentes de curso de Mestrado poderão apresentar declaração da respectiva IES referente à sua condição de concludente no último semestre (2025.2). Essa declaração deverá ser substituída pelo diploma ou certificado de conclusão até o início do período de matrícula do semestre 2026.1.
- Históricos escolares oficiais, completos e atualizados, dos cursos de Graduação e de Mestrado.
- *Anteprojeto de Tese de Doutorado*, sem identificação do autor ou qualquer marca que permita sua identificação. Deve ser redigida em português, com especificação de uma **Área de Concentração** e de sua respectiva **Linha de Pesquisa** do PETRAN/UFC com disponibilidade de vagas neste edital.
 - O *Anteprojeto de Tese de Doutorado* deve ser composto dos seguintes itens: Título; Área de Concentração e respectiva Linha de Pesquisa do PETRAN; Contextualização da Problemática; Questões de Pesquisa; Objetivos (Geral e Específicos); Revisão da Literatura; Metodologia da Pesquisa; Plano de Curso (Disciplinas e Produção Científica); Cronograma de Trabalho; e Referências Bibliográficas.
 - O texto, limitado a um máximo de 10 (dez) páginas, incluídas todas as páginas, fonte tamanho 12, espaçamento simples, deve ser 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 I os projetos de pesquisa em andamento, vinculados às linhas de pesquisa e áreas de concentração do Programa.
- *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 candidatos 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.

5. PROCESSO DE SELEÇÃO

A seleção dos candidatos será feita por uma Comissão nomeada pela Coordenação do PETRAN/UFC, presidida por um membro da Coordenação do PETRAN/UFC e composta, pelo menos, por 2 professores docentes permanentes do PETRAN/UFC. 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), 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 está disposto no item 6, será constituído das seguintes etapas:

- **1ª ETAPA – Análise do Anteprojeto de Tese de Doutorado**, em caráter eliminatório. O candidato que não atender a todas às exigências dispostas na seção 4 deste edital, referente ao Anteprojeto de Tese de Doutorado, será eliminado. Nesta etapa serão avaliados os seguintes aspectos do Anteprojeto de Tese de Doutorado: (i) pertinência da problemática contextualizada (máximo de 1,0 ponto); (ii) foco e clareza dos objetivos (máximo de 2,0 pontos); (iii) fundamentação teórica das questões de pesquisa (máximo de 3,0 pontos); (iv) adequabilidade da proposta metodológica (máximo de 2,0 pontos); e (v) coerência e consistência do plano de curso e cronograma de trabalho (máximo de 2,0 pontos). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal. O candidato que obtiver nesta etapa nota média inferior a **7,0 (sete)** estará automaticamente eliminado do processo de seleção.
- **2ª ETAPA – Análise Documental**, em caráter eliminatório, só participando desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na etapa anterior. Esta etapa compreende a análise do currículo do candidato e do seu histórico escolar em cursos de graduação e mestrado. No julgamento do Currículo serão avaliados os seguintes aspectos: (i) participação em projetos de pesquisa (máximo de 2,0 pontos); (ii) publicação de artigos em periódicos científicos e anais de congressos técnico-científicos (máximo de 5,0 pontos); (iii) experiência de ensino (máximo de 1,0 ponto); (iv) orientações de monitoria, iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso (máximo de 1,0 ponto); e (v) domínio de línguas estrangeiras (máximo de 1,0 ponto). No julgamento do Histórico Escolar serão avaliados os seguintes aspectos: (i) afinidade da formação com a área de concentração escolhida (máximo de 2,0 pontos); (ii) desempenho nas disciplinas cursadas (máximo de 7,0 pontos); e (iii) tempo para conclusão dos cursos (máximo de 1,0 ponto). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, com uma casa decimal, com as seguintes ponderações: currículo (peso de 60%) e histórico escolar (peso de 40%). O candidato que obtiver nesta etapa nota média inferior a **7,0 (sete)** estará automaticamente eliminado do processo de seleção.
- **3ª ETAPA – Defesa do Anteprojeto de Tese de Doutorado** – em caráter apenas classificatório, só participando desta etapa o candidato que tiver sido aprovado na etapa anterior. Na defesa do anteprojeto, as durações para apresentação (máximo de 20 minutos) e para a arguição (máximo de 40 minutos) serão estabelecidas na convocação para esta etapa. O candidato será avaliado com base

em: (i) domínio sobre o conteúdo da revisão da literatura (máximo de 2,0 pontos); (ii) consistência sobre a relevância das questões de pesquisa propostas (máximo de 3,0 pontos); (iii) consistência sobre a viabilidade dos objetivos propostos (máximo de 3,0 pontos); e (iv) consistência da proposta metodológica (máximo de 2,0 pontos). A nota do candidato nesta etapa será a média aritmética das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão de Seleção da respectiva área de concentração, numa escala inteira de 0 a 10 pontos, com uma casa decimal.

A defesa ocorrerá na data e horário a ser divulgado pela comissão, respeitando o período estabelecido no calendário de seleção, item 6. 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 defesas 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, em cada área de concentração, sendo considerados “aprovados e classificados” aqueles dentro do limite de vagas estabelecido no item 3 do presente Edital. O número final de aprovados pode ser inferior ao número estabelecido de vagas, não havendo, portanto, obrigatoriedade de preenchimento da totalidade das vagas.

6. CALENDÁRIO DE SELEÇÃO

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

07/10/25 a 05/11/25	Período de inscrições
05/11/25	Prazo para solicitação de acomodação para candidatos com necessidades especiais
11/11/25	Prazo para divulgação do resultado do deferimento das inscrições e divulgação da comissão de seleção
17/11/25	Início do processo seletivo.
21/11/25	Prazo para divulgação dos resultados da 1ª etapa (Análise do Anteprojeto)
28/11/25	Prazo para divulgação dos resultados da 2ª etapa (Análise Documental)
03/12/25 a 10/12/25	Realização da 3ª etapa (Defesa do Anteprojeto)
12/12/25	Prazo para divulgação do resultado final

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

7. LOCAIS

- As Defesas do Anteprojeto de Tese de Doutorado serão realizadas 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 Secretaria do PETRAN/UFC, no endereço de e-mail petran@det.ufc.br, até o prazo para solicitação de acomodação para candidatos com necessidades especiais, disposto no item 6, se desejarem verificar a possibilidade de realização da Defesa de Anteprojeto de Tese de Doutorado por videoconferência. O candidato deverá submeter

comprovante de residência para fins de comprovação. O PETRAN/UFC não se responsabiliza por possíveis problemas de conexão. Não haverá outras tentativas de conexão para além da agendada.

- 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, 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 pelo número de inscrição, na *home-page* do PETRAN/UFC (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), 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 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/UFC, no e-mail **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/UFC, no e-mail **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/UFC, 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.
- Não há obrigatoriedade de preenchimento de vagas. Vagas não preenchidas por uma linha de pesquisa poderão ser realocadas à outra linha de pesquisa, a critério da coordenação do PETRAN.
- A Coordenação do PETRAN/UFC não assegura a concessão de bolsas de estudos aos candidatos selecionados. Tal concessão dependerá do número de bolsas disponíveis (fornecidas pela CAPES, CNPq, FUNCAP ou outras agências de fomento) e será subordinada ao desempenho do candidato na seleção e à disponibilidade deste de se dedicar integralmente ao curso;
- A Coordenação do PETRAN/UFC não assegurará bolsas de estudos aos candidatos estrangeiros selecionados, devendo estes comprovarem fonte de renda advinda de seu país de origem, bem como comprovante de seguro internacional com as seguintes coberturas: médica, laboratorial e hospitalar completa. O seguro deve incluir ainda a repatriação funerária, com validade em todo o território brasileiro, vigente durante toda a estadia do(a) estudante selecionado(a) no Brasil, atendendo à Portaria Nº 6/PRPPG/UFC, de 26 de fevereiro de 2025.
- Os casos omissos serão decididos pela Comissão de Seleção.

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.
- 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.
- O(a) candidato(a) cujo perfil se enquadre em mais de uma modalidade de vaga destinada às ações afirmativas deverá optar por apenas uma delas (pessoa negra, indígena, quilombola ou pessoa com deficiência), sendo automaticamente excluído(a) das demais. Não será permitida a alteração dessa escolha ao longo do processo.
- Caso não seja enviado o documento comprobatório, a documentação esteja incompleta ou não seja assinalada a opção correta no sistema SIGAA, referente à modalidade de reserva de vagas por Políticas de Ações Afirmativas, a pessoa será automaticamente considerada candidata a uma das vagas da Ampla Concorrência.
- Todos(as) os(as) candidatos(as) cotistas concorrem entre si, independentemente da categoria da ação-afirmativa (negro, indígena, quilombolas ou com deficiência).
- O resultado final será divulgado por ordem de classificação, por meio de duas listas (vagas para ampla concorrência e vagas para ações afirmativas, caso haja candidatos aprovados em ambas).

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 60440-900 Fortaleza, CE

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

e-mail: petran@det.ufc.br

Fortaleza, 07 de outubro de 2025

Prof. Manoel Mendonça de Castro Neto
Coordenador do 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.

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

ÁREA: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO
Projeto de Pesquisa: ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS VEICULARES E CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE URBANO: PROPOSIÇÃO DE ROTAS VERDES
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, <i>International Roughness Index</i>), 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, CO₂, CO, NO_x e SO₂) 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. Período: 2022-2024.

Docentes Pesquisadores: VERONICA CASTELO BRANCO e BRUNO 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_2 . 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 CASTELO BRANCO e BRUNO BERTONCINI

Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO

Projeto de Pesquisa: 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.

Docentes Pesquisadores: VERONICA CASTELO BRANCO

Linha de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS APLICADOS À PAVIMENTAÇÃO

Projeto de Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE SOLOS E REJEITOS AMBIENTAIS PARA USO EM CAMADAS DE PAVIMENTOS - REDE ASFALTO N/NE

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 Soares. R\$ 2.456.519,35.

Docentes Pesquisadores: SUELLY BARROSO, JORGE SOARES e LILIAN GONDIM

Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS

Projeto de Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE APOIO À DECISÃO EM TRANSPORTES BASEADOS EM GEOTECNOLOGIAS E MODELAGEM COMPUTACIONAL

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento e aplicação de modelos do espaço geográfico baseados em Geotecnologias e Modelagem Computacional com vistas à compreensão, quantificação e qualificação dos fenômenos que nele ocorrem seja em Transportes ou em áreas afins. As Geotecnologias - tais como Cartografia Digital, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Posicionamento Global (GNSS) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) - serão usadas tanto como formas de aquisição de dados, quanto no desenvolvimento de pesquisa pura em suas especificidades. O uso de inteligência computacional como ferramentas de modelagem espacial tanto em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes quanto em Infraestrutura de Transportes será evidenciada na aplicação de técnicas de modelagem conexional, computação evolutiva e representação da incerteza. Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento: 1) Projeto de Pesquisa: Proposição de Catálogos para Dimensionamento Mecânico de Pavimentos a Partir de Ensaios Geotécnicos e do Uso de Ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas e Redes Neurais Artificiais. Financiador: FUNCAP. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. R\$ 53.500,00. Período: 2009-2013. 2) Projeto de Pesquisa iniciado em 2014 e em andamento: Estimação e Mapeamento do Comportamento Mecânico dos Solos no Estado do Ceará com Apoio ao Dimensionamento Empírico-Mecânico de Pavimentos. Financiador: CNT. Coordenador: Carlos Augusto Uchôa da Silva. Natureza do Financiamento: Bolsa. Período: 2014-2016. Aportam recursos para este projeto as seguintes fontes de financiamento: 1) Projeto de Pesquisa: Proposição de Catálogos para Dimensionamento Mecânico de Pavimentos a Partir de Ensaios Geotécnicos e do Uso de Ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas e Redes Neurais Artificiais. Financiador: FUNCAP. Coordenadora: Suelly Helena de Araújo Barroso. R\$ 53.500,00. Período: 2009-2013. 2) Projeto de Pesquisa: Estimação e Mapeamento do Comportamento Mecânico dos Solos no Estado do Ceará com Apoio ao Dimensionamento Empírico-Mecânico de Pavimentos. Financiador: CNT. Coordenador: Carlos Augusto Uchôa da Silva. Natureza do Financiamento: Bolsa.

Docentes Pesquisadores: ARIELLE ARANTES, HEBER OLIVEIRA e SUELLY BARROSO

Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS
Projeto de Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À AVALIAÇÃO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS E AEROPORTUÁRIOS
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, <i>softwares</i> embarcados em veículos dotados de sensores e outros dispositivos, e, mais recentemente, aplicativos para <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>, destinado aos processos de avaliação de pavimentos têm se tornado recorrente, bem como técnicas de aprendizado de máquina (<i>machine learning</i>) 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. 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).
Docentes Pesquisadores: HEBER OLIVEIRA, IURI BESSA e SUELLY BARROSO

Linha de Pesquisa: GERÊNCIA DE PAVIMENTOS
Projeto de Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE GERÊNCIA DE VIAS DE TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA
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 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.
Docentes Pesquisadores: ERNESTO NOBRE JUNIOR e HEBER 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: HEBER OLIVEIRA e SUELLY 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 SOARES, IURI BESSA, HEBER OLIVEIRA e SUELLY 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 mecanístico-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 Nº 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 locais, 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 SOARES, IURI BESSA, HEBER OLIVEIRA e SUELLY BARROSO

ÁREA: PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DE TRANSPORTES

Linha de Pesquisa: MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE PESSOAS

Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DAS DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS NA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANAS

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; 4)

Projeto de Pesquisa: ASTO - Acessibilidade Subjetiva e o Trade-off entre Localização e Transportes. Financiador: CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa). Coordenador: André Soares Lopes. Período: 2025-2028.
Docentes Pesquisadores: CARLOS FELIPE GRANGEIRO LOUREIRO e ANDRÉ SOARES LOPES

Linha de Pesquisa: MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE PESSOAS
Projeto de Pesquisa: TRANSPORTE PÚBLICO NO ACESSO EQUITATIVO E SUSTENTÁVEL AS OPORTUNIDADES NAS METRÓPOLES BRASILEIRAS (REDETP@ACESSO)
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-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, ANDRÉ SOARES LOPES 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
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. Este projeto é financiado pelo Projeto de Pesquisa: Avaliação de Projetos de Transporte Público com base em Acessibilidade e Princípios de Equidade. Financiador: CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa). Coordenador: Francisco Moraes de Oliveira Neto. Período: 2025-2028.

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. Orçamento dedicado a UFC: US\$ 526 mil dólares americanos.

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, proporcionando 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 Nº 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: 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). O 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.

Docentes Pesquisadores: BRUNO VIEIRA BERTONCINI

Linha de Pesquisa: TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA CARGA

Projeto de Pesquisa: IMPACTO AMBIENTAL DA DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS: UMA ANÁLISE DOS PERFIS LOGÍSTICOS SOBRE A QUALIDADE DO AR

A poluição do ar é uma preocupação mundial, especialmente em áreas urbanas, pois afeta a saúde humana e a infraestrutura. O transporte de mercadorias é uma das principais fontes de poluentes poluidoras, especialmente no Brasil. Este estudo busca entender como a qualidade do ar é afetada por diferentes formas de distribuição de mercadorias. Nossos objetivos são: (1) Identificar perfis logísticos através de variáveis específicas; (2) Analisar a presença e variação de poluentes em cada perfil; (3) Testar um modelo para os dados coletados; (4) Compreender a relação entre os perfis logísticos e os poluentes. Os perfis logísticos agrupam características territoriais relevantes, como demografia, economia, infraestrutura e acessibilidade. Serão selecionados locais com alto tráfego de veículos para o estudo. Sensores medirão a concentração de poluentes, e veículos serão equipados com analisadores de gases. A análise buscará entender como cada perfil contribui para a poluição do ar local, considerando aspectos climáticos, infraestrutura viária e perfis de condução. Os resultados esperados incluem melhorias nos métodos de amostragem e análise de poluentes, bem como na coleta e tratamento de dados ambientais. Levar em consideração os níveis de poluição atmosférica nos perfis logísticos agregará valor à tomada de decisão, especialmente para empresas com preocupações ambientais. Também pretende-se desenvolver sistemas embarcados para monitoramento da qualidade do ar, seguindo a linha de atuação do coordenador da proposta. Projeto financiando pelo Edital UNIVERSAL CNPq.

Docentes Pesquisadores: BRUNO VIEIRA BERTONCINI

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

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 XX/202X – Programa de Pós-Graduação em XXX, 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