

# FINATEC PROJETAR

Revista de Projetos executados pela  
Fundação de Empreendimentos  
Científicos e Tecnológicos - Brasília - DF





 FINA

ATEC

Edifício Sede

Bem - Vindo

Welcome

BIENVENIDOS

#### **// DIRETORIA EXECUTIVA**

Prof. Armando de Azevedo Caldeira-Pires - Diretor Presidente  
Prof. Francisco de Assis Rocha Neves - Diretor Financeiro  
Prof. José Alexander Araújo - Diretor Secretário

#### **// CONSELHO SUPERIOR**

Profa. Dra. Adelane Moreira  
Prof. Dr. Antonio César Pinho Brasil Junior  
Prof. Dr. Augusto César Mendonça Brasil  
Prof. Dr. Emerson Fachin Martins  
Prof. Dr. Jesualdo Pereira Farias  
Profa. Dra. Lúcia Helena Cavasin Zabotto Pulino  
Prof. Dr. Luis Afonso Bermudez  
Profa. Dra. Maria Emília Machado Telles Walter  
Profa. Dra. Mercedes Maria da Cunha Bustamante  
Profa. Dra. Renata Aquino da Silva de Souza  
Prof. Dr. Renato Alves Borges  
Profa. Dra. Vanessa Carvalho de Andrade

#### **// CONSELHO FISCAL**

Sr. Dário Augusto Arantes  
Sr. Paulo César Mendes

#### **// SUPERINTENDÊNCIA**

Gustavo Abrantes Condeixa

#### **// EQUIPE DE APOIO TÉCNICO**

Gerente de Projetos: Luiza Lavocat Galvão de Almeida Coelho  
Gerente de Cursos e Eventos: Monika Gomes Heringer  
Gerente Financeiro Contábil: Orlindo Balbino Araújo  
Gerente de Gestão de Pessoas: Renata Franco Gadelha de Sá  
Gerente de Tecnologia da Informação: Marco Nunes  
Assessora Jurídica: Nádia Maria Areal Portella  
Assessora de Comunicação: Maíra Rocha Santos

#### **// EDITORIAL**

Responsável: Maíra Rocha Santos  
Redação: ASCOM  
Projeto e Diagramação: Juliana Vilela Oliveira

#### **// FINATEC**

Av. L3 Norte – Edifício Finatec – Asa Norte – Brasília – DF  
CEP: 70910-900 – Caixa Postal – 4365 – Campus Darcy Ribeiro

finattec@finattec.org.br  
61 3348 0400

## **08 DEPEN/MSP**

Inovações sustentáveis  
para edificação penal

## **12 PROJETO POTI**

Mapeamento dos  
reservatórios de gás do  
Parnaíba

## **16 CARROS PIPA NO NORDESTE**

Redução de custo no  
transporte de água

## **20 RECURSOS HÍDRICOS**

Consumo responsável  
de água no país

## **22 SAFETY OVERSIGHT**

Supervisão da segurança  
do transporte aéreo

## **26 SUPER BACTÉRIAS**

Análise de água em  
estações de esgoto do  
DF

## **30 APUAMA RACING**

Equipe de fórmula e  
combustão da UnB

*Prof. Alex Araújo*



*Prof. Armando Caldeira-Pires*



*Prof. Francisco Neves*



# VALORIZAMOS O TRABALHO DO PESQUISADOR!

No “*Research in Brazil*”, último relatório da *Clarivate Analytics (Web of Science e Scielo)* disponibilizado para a CAPES, é possível identificar o desempenho e as tendências de pesquisas no país. De acordo com esse relatório, o Brasil é o 13º maior produtor de *papers* em nível mundial, com resultados de pesquisa que crescem anualmente. O Distrito Federal aparece em 8º lugar no desenvolvimento de pesquisas, sendo a Universidade de Brasília a 13º maior produtora de documentos científicos do país.

O relatório ainda aponta que os financiamentos públicos para P&D são direcionados a setores específicos; 60% vão diretamente para pesquisas realizadas nas IES, 10% para pesquisa não orientada e 30% em setores específicos como agricultura, tecnologia industrial e saúde. Tudo isso fruto do esforço das Universidades, ICT’s, pesquisadores, empresas e setor produtivo.

Nesse contexto, a Finatec sente-se orgulhosa em fazer parte desses resultados oferecendo condições administrativas e jurídicas para que os pesquisadores possam desenvolver seus trabalhos com excelência.

Na intenção de trazer a público o empenho desses cientistas e apresentar para a sociedade a importância desse trabalho, a fundação lança a primeira edição da Revista Finatec Projetar.

Conheça os resultados de alguns projetos desenvolvidos por nossas apoiadas e seus impactos sociais positivos. A cada semestre traremos uma nova edição contando com um pouco da trajetória dessas pesquisas a partir da visão dos coordenadores, pesquisadores, alunos e financiadores.

Confira em nossa primeira edição iniciativas da Universidade de Brasília em parceria com a Departamento Penitenciário Nacional – DEPEN, Secretaria de Estado de Segurança Pública do Distrito Federal, Agência Nacional de Aviação – ANAC, Petrolífera Eneva/Parnaíba Gás Natural S.A., Secretaria de Saúde do Distrito Federal e Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal- FAPDF.

Boa Leitura!  
Diretoria Executiva



**Você já parou  
para pensar  
que toda  
construção  
arquitetônica  
atende às  
necessidades  
de ocupação  
das pessoas  
no espaço?**





Recurso: R\$ 7.454.364,50

Tipo: Pesquisa

Coordenador(es): Raquel Blumenschein

Financiador/Parceiros: Ministério da Segurança Pública (MSP), Núcleo de Estudos e Pesquisa da Edificação Penal (NUESP), Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN).

Apoiada: UnB

Pessoas envolvidas na execução do projeto: 110

Duração: 2018/2022

# GESTÃO FINATEC: UNB E DEPEN/MSP BUSCAM INOVAÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA EDIFICAÇÕES PENAIS

Uma escola precisa de salas de aula amplas e funcionais, banheiros adequados, biblioteca, espaço de alimentação e convívio. Com os presídios, essa premissa não é diferente e, para se projetar uma edificação como essa é necessário pensar na higiene, no layout das celas, pátios de convivência, banho de sol e até mesmo o tamanho dos corredores.

Para atender a todas essas premissas, existe o Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária (CNPCC) que zela pela legislação que ampara as construções carcerárias. Nesse contexto, o projeto de Estudos e Pesquisa em Arquitetura Penal, desenvolvido pela UnB, se concretiza com a finalidade de reunir todos os envolvidos nos processos de planejamento e execução deste tipo de construção no país, por meio de uma cooperação técnico-científica entre a Fundação Universidade de Brasília (FUB/UnB) e o Ministério da Segurança Pública (MSP), por intermédio do Núcleo de Estudos e Pesquisa da Edificação Penal (NUESP) e do Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN).

Outro aspecto primordial, que será tratado com muita atenção no projeto, é a segurança do usuário, tanto na perspectiva do usuário que está cumprindo a pena, quanto do usuário agente penitenciário, já que essa questão impacta diretamente no cotidiano daqueles que vivem e convivem nesse espaço.

Apoiada pela Finatec, esta parceria é motivada pelo encontro de interesses dessas instituições que buscam as potenciais contribuições para o aprimoramento da edificação penal. A cooperação dos organismos públicos com a Universidade, configura-se como uma relação positiva para ambas as partes já que fortalece a atividade de pesquisa e realiza-se a aplicação do conhecimento científico gerando resultados inovadores para o DEPEN.

Esse projeto é um dos grandes resultados de pesquisa científica do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído – PISAC, um centro de referência em tecnologias sustentáveis que trabalha em rede, como catalizador de capacidades técnicas consolidadas, visando à pesquisa e desenvolvimento com foco no ambiente construído.

“O objetivo geral dos estudos a serem realizados é o fortalecimento do conhecimento específico da arquitetura penal, além dos processos e produtos da Cadeia Produtiva da Edificação Penal (CPEP), a partir do incremento da capacidade técnica do DEPEN, com base na aplicação dos recursos tecnológicos produzidos no âmbito do NUESP” – finaliza Raquel Blumenschein, uma das professoras pesquisadoras a frente dos trabalhos.

# PROJETO POTI: GRUPO DA UNB DESENVOLVE PESQUISA SOBRE GEOLOGIA DOS RESERVATÓRIOS PRODUTORES DE GÁS NA BACIA SEDIMENTAR DO PARNAÍBA

Projetos acadêmicos, que têm por finalidade observar a utilização e recomposição dos recursos naturais, são de grande relevância para os campos científico e tecnológico. Além de resultarem em benefícios sociais e econômicos, as pesquisas permitem a realização de experiências de campo imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável e ambiental do país.

A indústria de petróleo e gás natural, por exemplo, composta por recursos minerais classificados como não renováveis, responde por uma parcela muito importante da economia brasileira. De acordo com a Petrobras, em 2018, a produção total de petróleo e gás, incluindo gás natural (LGN), foi de 2,63 milhões de barris de óleo por dia (boed). Para acompanhar o desenvolvimento econômico e social do país em relação aos recursos naturais exploráveis, surgem os projetos de pesquisa, um exemplo notável é o "Projeto Poti".

Trata-se de um projeto acadêmico de pesquisa e desenvolvimento (P&D), coordenado pelos professores pesquisadores Carlos Emanuel de Souza Cruz e Carlos Jorge de Abreu, do Ins-

tituto de Geociências da Universidade de Brasília (UnB), com a participação de mais três professores vinculados e um pesquisador não vinculado, quatro alunos de mestrado e quatro estagiários de graduação e um geólogo contratado celetista. O Projeto é patrocinado pela empresa petrolífera Eneva/Parnaíba Gás Natural com o apoio da Finatec – Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos – da UnB.

Este projeto consiste em caracterizar a qualidade e a arquitetura deposicional dos reservatórios de gás das formações Poti, Longá e Cabeças, da bacia sedimentar do Parnaíba, estados do Piauí e Maranhão. A pesquisa incentiva ainda o treinamento de jovens profissionais e estudantes de geologia em técnicas não adquiridas em um ambiente acadêmico, bem como, a modernização das capacidades laboratoriais da UnB com a aquisição de equipamentos de última geração utilizados pelas mais importantes companhias e centros de pesquisa atuantes nas áreas de Petróleo e Gás.

>>

*pesquisa e treinamento de jovens profissionais e estudantes de geologia em campo*





# Roteiro geológico da bacia sedimentar do Parnaíba, no Piauí e Maranhão

Recurso: R\$ 8.014.389,60

Tipo: **Pesquisa**

Coordenador(es): **Carlos Emanuel de Souza Cruz e Carlos Jorge de Abreu**

Financiador/Parceiros: **Eneva/Parnaíba Gás Natural S.A.**

Apoiada: **UnB**

Pessoas envolvidas na execução do projeto: **18**

Duração: **2015/2020**

## ***Pesquisa na prática***

A pesquisa é desenvolvida em ambiente acadêmico (UnB) com grande atuação prática de campo, na área da bacia sedimentar do Parnaíba na região dos estados do Piauí e Maranhão, próximo às cidades de Floriano, Picos, Teresina e Campo Maior no estado do Piauí e Barão do Grajaú no Maranhão. Nestas áreas foram realizadas as perfurações de seis poços rasos (500m de profundidade) para a retirada de rochas denominadas de testemunhos para estudos. Estes mesmos poços são usados pela população local como fornecedores de água potável.

Em seu percurso, o Projeto Poti contribuiu para a conclusão de três dissertações de mestrado e uma em fase de finalização, utilizando-se os dados levantados no campo naquela região. Outro resultado positivo foi a elaboração de um roteiro geológico de campo utilizado para o treinamento de pessoal do ramo. Entretanto, o principal resultado científico-tecnológico consistiu no maior conhecimento dos reservatórios de gás o que contribuirá para um incremento da produção deste bem na Bacia do Parnaíba.

De acordo com o Professor Souza Cruz, a pesquisa inclui também uma “experiência em que jovens estudantes-pesquisadores absorvem o conhecimento voltado para as técnicas de exploração de hidrocarbonetos, como treinamento e preparação destes futuros profissionais”, ressalta o pesquisador.

### ***Importância social e econômica***

“O projeto permitiu a aquisição de equipamentos permanentes e manutenção dos laboratórios, assim como adquirir um grande volume de rochas enriquecen-

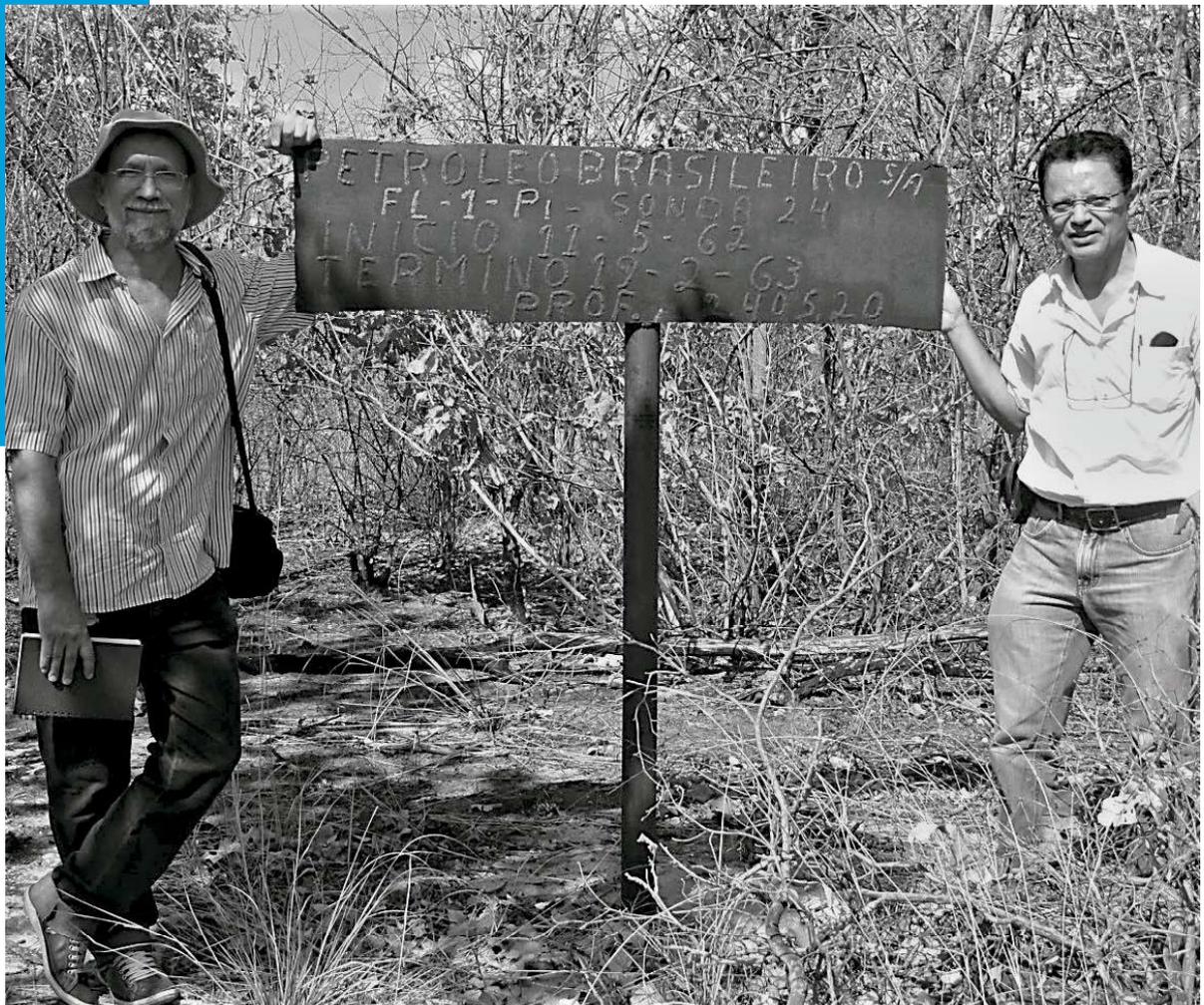
do o acervo do Instituto de Geociências da UnB, podendo ser utilizado em outros futuros projetos”, afirmam os participantes. Também, parte dos recursos foi usada para manutenção de quatro bolsas de mestrado, trabalhos de pesquisa de professores pesquisadores e de bolsistas de graduação. Além de investir nas regiões da pesquisa por meio de contratação de microempresas e trabalhadores locais.”

“Certamente, o Projeto Poti contribui para a efetividade do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, pois além de ter preparado geólogos especializados na exploração de hidrocarbonetos, adquiriu equipamentos de tecnologia de ponta para o Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, o que, sem dúvidas, é bastante promissor para o avanço científico, social e econômico do nosso país”, avalia Valessa Araújo, mestre em Geologia pela UnB e uma das pesquisadoras bolsistas do Projeto Poti.

A especialista ressalta ainda os benefícios gerados para a instituição e destaca que a pesquisa tem grande importância para o setor petrolífero, área relevante para a economia do país. “Em um momento de escassez de empregos, tivemos a oportunidade de qualificar a nossa mão-de-obra, com experiências teóricas e de prática profissional na bacia do Parnaíba, onde, atualmente, há produção de gás natural”, completa.

“CERTAMENTE, O PROJETO POTI CONTRIBUI PARA A EFETIVIDADE DO PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, POIS ALÉM DE TER PREPARADO GEÓLOGOS ESPECIALIZADOS NA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS, ADQUIRIU EQUIPAMENTOS DE TECNOLOGIA DE PONTA PARA O INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, O QUE, SEM DÚVIDAS, É BASTANTE PROMISSOR PARA O AVANÇO CIENTÍFICO, SOCIAL E ECONÔMICO DO NOSSO PAÍS”

*Valessa Araújo, mestre em Geologia pela UnB*



*Prof. Souza Cruz (direita) e Prof. Abreu (esquerda) responsáveis pelo projeto Poti*

# PROJETO DA UNB E FINATEC FACILITA A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM MUNICÍPIOS NORDESTINOS

Mais de quatro milhões de nordestinos sofrem com a seca. É um problema que, para ser resolvido, exige mais investimentos em infraestrutura, saneamento e logística. A escassez de água nas regiões do sertão implica em condições sub-humanas. O Comando Militar do Nordeste executa, desde 1998, a Operação Carro-Pipa, que leva água às regiões mais remotas, como forma de amenizar o sofrimento causado pela seca. Tal operação implica em alto investimento logístico. No entanto, os repasses públicos nem sempre são aplicados de forma efetiva e de acordo com as necessidades de cada área.

Nesse sentido, em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional e com o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), nasceu o “Projeto de redução de custos para gerenciamento dos carros-pipa no nordeste brasileiro”, coordenado pelo professor pesquisador Reinaldo Crispiniano Garcia, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade de Brasília (UnB).

Cerca de 850 municípios nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe e Bahia são atendidos pela Operação Carro-pipa. Para transportar a água às regiões são usados mais de 6.800 pipeiros, que levam o produto até os 79 mil Pontos de Abastecimento e cisternas coletivas. Todo esse processo logístico gera grande custo financeiro ao Poder Público. Em 2017, por exemplo, o valor do repasse foi de cerca de R\$ 1 bi, segundo informações do Governo Federal, do Ministério da Defesa e da ANA.

## *Como funciona?*

Utilizando programas de otimização computacional e manipulação de dados, o projeto de redução de custos para esse transporte de água foi implantado inicialmente como proposta piloto no município de Quixadá, no estado do Ceará, a partir de junho de 2018. Com os resultados positivos e uma diminuição de cerca de 20% nas distâncias percorridas pelos pipeiros, a proposta foi levada para todo o estado e depois expandido para o Piauí e Bahia.

No caso do Ceará, o projeto deve gerar uma diminuição de cerca de 6% nos custos de distribuição no estado. Em 2016, por exemplo, o valor do repasse, feito pelo Governo Federal, foi de R\$21,5 mi. Com a implantação do programa de redução deverá haver uma diminuição de cerca de R\$ 1,4 mi por mês. Segundo o professor Reinaldo, gestor do programa de redução, nos próximos meses a proposta será implantada nos estados de Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte e Paraíba.

“A ideia é que para cada estado brasileiro, a gente faça essa otimização da seguinte forma: esse carro pipa vai ter de pegar água em tal lugar, pois a distribuição de tal lugar para tal região gerará diminuição no valor geral dos custos devido a menor quilometragem percorrida pelos pipeiros”, explica o pesquisador.

Depois de computar os dados das regiões e todos os pontos de abastecimento disponíveis, o programa gera um mapa onde é descrita a logística de distribuição mais vantajosa para cada região de forma correta e sem especulações, já que, para o Poder Público, é difícil determinar exatamente quais áreas devem ser abastecidas por quais mananciais de modo eficiente. A ideia é minimizar os custos de transporte dos caminhões que levam água para as comunidades, como destaca o professor Garcia.

“O grande problema é que os custos não eram otimizados, tudo era resolvido pela experiência e intuição das pessoas, sem aplicar ferramentas computacionais de otimização, acarretando maiores custos logísticos”, explica. Reinaldo relata que o problema de Quixadá, por exemplo, poderia ser considerado relativamente simples. O município possuía três pontos de abastecimento, que atendiam cerca de 230 localidades. O trabalho de redução de cus-



**“A ideia é que para cada estado brasileiro, a gente faça essa otimização”**

*Reinaldo Crispiniano,  
coordenador do projeto*

tos consistiu em identificar quais pontos deveriam distribuir para quais localidades. A distância entre as localidades totalizava cerca de 22 mil km. Após a implantação do modelo no software Matlab, o aperfeiçoamento resultou na diminuição para 16 mil km.

O coordenador explica que, devido ao grande fluxo de informações das localidades, há a geração de um número muito maior de dados computacionais, como as distâncias exatas entre as regiões, as condições das estradas para cada localidade e o número de caminhões e pipeiros disponíveis. Foi preciso adquirir computadores capazes de armazenar todo o fluxo de dados. “Hoje o Exército já envia ao governo uma lista

de localidades, de fazendas, pequenas cidades, povoados e municípios distantes que precisam de água. Então, os dados serão rodados no programa que desenvolvemos e, o resultado, será indicar quais regiões deverão ser abastecidas por quais mananciais”, afirma Crispiniano.

### ***Desafios***

O pesquisador aponta que ainda há desafios a serem superados para que a aplicação do projeto consiga ser efetivada. Um deles é a dificuldade de conseguir reunir todas as distâncias entre todas as localidades e mananciais do nordeste brasileiro, especialmente aquelas que se localizarem nas fronteiras

entre os estados. Por exemplo, ao se rodar os estados separadamente, assume-se para uma localidade fronteira, que necessariamente o manancial que irá fornecer água para ela estará localizada no estado onde a localidade se encontra. Porém, pode ocorrer de o manancial mais próximo estar localizado logo no outro lado da fronteira, no outro estado.

Outro problema é o fato de motoristas dos caminhões pipa ganharem por quilômetro rodado, o que implica em gastos com manutenção. Alguns acabam desistindo do trabalho, pois alegam que o valor ganho pelas viagens é menor que os gastos com o veículo, já que alguns trechos, mesmo que pequenos, pos-

suem estradas ruins e inacessíveis. Com a otimização, os ganhos deles deverão ser ainda menores.

### ***Otimização que gera desenvolvimento***

O Mestre em Ciências Mecânicas e estudante de doutorado na UnB, Álvaro Campos Ferreira, que faz parte do projeto de otimização de custos, destaca a importância da implantação da proposta, especialmente em áreas mais carentes do Nordeste. “Nosso projeto tem como objetivo aperfeiçoar as rotas e aumentar a eficiência da distribuição de água através da inteligência e computação. O impacto econômico vem dessa eficiência, reduzindo a distância total percorrida pelos caminhões, sem que a capacidade de cada manancial seja excedida e nenhum município fique sem água”, destaca.

O especialista aponta a importância de projetos como este, desenvolvidos no ambiente acadêmico, e que geram benefícios para toda a população. “Esse projeto mostra como as universidades e instituições de pesquisa estão trabalhando para resolver problemas concretos da sociedade brasileira. O mesmo tipo de algoritmo que utilizamos para resolver esse problema pode ser utilizado para a otimização de distribuição de energia elétrica, então é possível que alguma parte de nossa metodologia seja aproveitada em um projeto semelhante de otimização”, finaliza.

Recurso: R\$ 277.081,33

Tipo: Pesquisa

Coordenador(es): Reinaldo Crispiniano

Garcia Financiador/Parceiros: Ministério do Desenvolvimento Regional, Centro Regional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad)

Apoiada: UnB

Pessoas envolvidas na execução do projeto: 5

Duração: 2018/2020





**“Esse projeto mostra como as universidades e instituições de pesquisa estão trabalhando para resolver problemas concretos da sociedade brasileira.”**

*Reinaldo Crispiniano, coordenador do projeto*

Recurso: R\$ 1.385.483,60

Tipo: **Pesquisa**

Coordenador(es): **Conceição de Maria de Albuquerque Alves**

Financiador/Parceiros: **Agência Nacional de Águas (ANA)**

Apoiada: **UnB**

Pessoas envolvidas na execução do projeto: **21**

Duração: **2018/2019**



# RECURSOS HÍDRICOS: PARCERIA ENTRE UNB E FINATEC PROPÕE AÇÕES PARA O CONSUMO RESPONSÁVEL DE ÁGUA NO PAÍS

A Agência Nacional de Águas (ANA) divulgou recentemente um estudo que mostra que cerca de 60 milhões de brasileiros correm o risco de sofrerem com a falta de água. O número foi calculado com base no ISH – Índice de Segurança Hídrica da ANA, que avalia a disponibilidade de oferta de água e a vulnerabilidade dos mananciais e fontes de abastecimento, entre outros critérios. O risco é preocupante, o que reforça a necessidade de políticas públicas que atuem em favor do cuidado e consumo consciente de água, recurso finito e imprescindível para a vida.

O projeto “Formulação e desenvolvimento de ações de extensão na área de recursos hídricos”, desenvolvido pela doutora em Sistemas Ambientais e de Recursos Hídricos e professora do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, Conceição de Maria de Albuquerque Alves, em parceria com a Finatec é uma das iniciativas que tem contribuído de forma eficiente ao debate sobre a responsabilidade social em relação ao consumo de água.

Em meio a várias propostas, o projeto desenvolve atividades que trabalham temas relativos ao consumo e cuidado de recursos hídricos.

A iniciativa nasceu após a realização do 8º Fórum Mundial da Água, realizado em Brasília. Desde então, com o apoio da ANA, e da Finatec, a professora vem desenvolvendo ações educativas e de conscientização. O objetivo é disseminar no ambiente acadêmico da UnB debates, oficinas, seminários e até exposições artísticas cujo tema central seja “Água” além de contribuir com o processo de promoção e organização para o próximo 9º Fórum Mundial da Água, a ser realizado na cidade de Dakar no Senegal.

Segundo Alves, o projeto de extensão busca atingir não apenas a comunidade acadêmica da Universidade de Brasília, mas toda a sociedade. Para isso, várias atividades foram desenvolvidas nesse sentido, sendo uma delas a série “Water Talks”: ciclo de debates e mesas redondas realizadas no Auditório da Faculdade de Tecnologia da UnB e que tiveram a participação de autoridades e órgãos dedicados ao tema como a ANA, Caesb – Companhia de Saneamento Ambiental do DF, a Adasa – Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do DF – e a assessoria da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do DF.



# Safety Oversight: Plano de segurança contínua para o transporte aéreo do país

Recurso: R\$ 304.941,18

Tipo: Pesquisa

Coordenador(es): [Silvia Araújo dos Reis](#) e [Victor Rafael Rezende Celestino](#)

Financiador/Parceiros: [Agência Nacional de Aviação Civil \(Anac\)](#)

Apoiada: [UnB](#)

Pessoas envolvidas na execução do projeto: 12

Duração: [2018/2019](#)



# PARCERIA ENTRE ANAC, UNB E FINATEC RESULTA EM PROJETO DE PESQUISA NA GESTÃO DA SUPERVISÃO DA SEGURANÇA DO TRANSPORTE AÉREO

O último Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO), produzido pela Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), revelou que o índice de acidentes aéreos no país diminuiu desde 2011. A aviação regular é considerada uma das modalidades de transporte mais seguras e importantes para a economia do país. Anualmente, mais de 100 milhões de brasileiros utilizam esse tipo de transporte.

No transporte aéreo, todos os esforços são direcionados para segurança do voo, seja qual for o tamanho ou a finalidade. É necessário supervisionar todos os fatores na utilização de aeronaves, um processo que envolve instituições públicas, privadas e toda a sociedade. O Brasil tem investido de forma efetiva na segurança no setor de aviação, o que resulta em um baixo número de acidentes registrados.

De forma a contribuir com a melhoria contínua da supervisão do transporte aéreo, um grupo de pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB) propôs o projeto “Eficiência no gerenciamento de riscos na

supervisão da segurança operacional da Anac”, em parceria com a Anac e com o apoio da Finatec.

De autoria dos professores adjuntos da UnB, Silvia Araújo dos Reis e Victor Rafael Rezende Celestino, o projeto visa desenvolver para a Anac uma proposta inovadora de planejamento da fiscalização baseada na avaliação de risco. Com um embasamento científico produzido a partir de uma revisão sistemática da literatura, o objetivo é produzir conteúdo científico que auxilie o trabalho da Agência em relação à gestão de operações de modo que os recursos disponíveis sejam aplicados com maior efetividade.

O objetivo, segundo Celestino, é formular uma pesquisa de eficiência no gerenciamento de riscos na supervisão da segurança operacional da Agência, e desenvolver um plano inovador, que contribua de forma contínua com a segurança no transporte aéreo do país. Para formular o projeto “Safety Oversight” serão aplicados métodos quantitativos e de ciência de dados, visando o

aprimoramento do processo de gestão do risco de segurança operacional.

“Nosso projeto se chama eficiência no gerenciamento de riscos na supervisão da segurança operacional. Supervisão nesse contexto baseia-se na recomendação da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) de que o sistema de fiscalização tem uma capacidade de monitoramento da segurança operacional (safety). E cabe ao órgão regulador fazer essa supervisão, ou seja, ver se está todo mundo cumprindo as ‘regras do jogo’, por meio da amostragem informada pela avaliação de riscos”, explica Celestino.

O Brasil é considerado um dos cinco países com melhores indicadores voltados para a segurança operacional. O estudo foi feito pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), órgão da ONU, que regula o transporte aéreo no mundo. O país obteve 95,14% de conformidade com as normas do programa. O professor explica que a pesquisa realizada junto a Anac visa pesquisar os principais métodos que poderão ser utilizados para aprimorar a efetividade da supervisão da segurança. “É uma modelagem, é um trabalho científico, não existe isso pronto no mundo. Estamos revisando 25 anos da literatura científica e propondo um modelo de como a Anac pode gerenciar riscos e alocar recursos de forma cada vez mais eficiente”, aponta o pesquisador.

Sílvia Araújo dos Reis afirma que o resultado esperado é o alcance de maior eficiência e continuidade dos processos de inspeção e segurança. “O índice de maior eficiência será alcançado quando o

quantitativo de missões de inspeção estiver sendo feito de maneira ótima, com o menor custo possível”, relata a professora. Reis destaca ainda que a proposta objetiva um modelo de apoio às decisões da Anac, prevendo a diminuição de custos operacionais sem afetar a eficiência das operações. “As variáveis são a necessidade de uma missão de inspeção, levando em consideração o risco da não inspeção, e o custo mínimo com a alocação de inspetores nas missões, oferecendo para a sociedade um meio de transporte mais seguro com o custo reduzido para o País”, finaliza a pesquisadora.

### ***Segurança e Eficiência***

Além de propiciar um retorno econômico efetivo, já que o transporte aéreo representa parcela importante da economia no país, a proposta desenvolvida pelo grupo de pesquisadores irá apontar uma forma mais eficiente de alocar os recursos ao gerenciamento da Agência. Também deve ser levado em conta, segundo Celestino, o retorno social envolvido no projeto: auxiliar a Agência em seu objetivo de assegurar aos usuários um transporte aéreo sustentável.

“Na aviação, a melhoria contínua da segurança é um pilar fundamental e um dos benefícios da nossa pesquisa para a Anac é propor um modelo para apoiar a decisão sobre alocação de recursos nessa área. O principal retorno so-

cial é uma sustentabilidade crescente do transporte aéreo, porque na medida que se atua com maior efetividade, o sistema de aviação civil cresce em um ciclo virtuoso”, aponta o especialista.

Para o chefe da Assessoria de Segurança Operacional (AS-SOP) da Anac Wagner William de Souza Moraes, a parceria com a Finatec/UnB representa uma oportunidade de aproximação do setor acadêmico com o seguimento da aviação civil brasileira, com benefícios para ambas as partes. “A produção de conteúdos científicos pode contribuir na geração de metodologias que possam ser utilizadas pela Agência, bem como pela academia, por meio do contato com os dados reais do sistema de aviação civil”, observa.

Ainda na visão de Moraes, a iniciativa tem potencial para auxiliar a Anac na identificação de métodos quantitativos para a alocação de recursos e avaliação da efetividade de suas ações de supervisão.

### ***Melhoria contínua do desempenho da segurança operacional***

De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa), da Força Aérea Brasileira (FAB), o número de acidentes com aviões caiu de 161 ocorrências em 2012 para 111 em 2017. Sendo a falha do motor em voo, a perda de controle no solo e a perda de

---

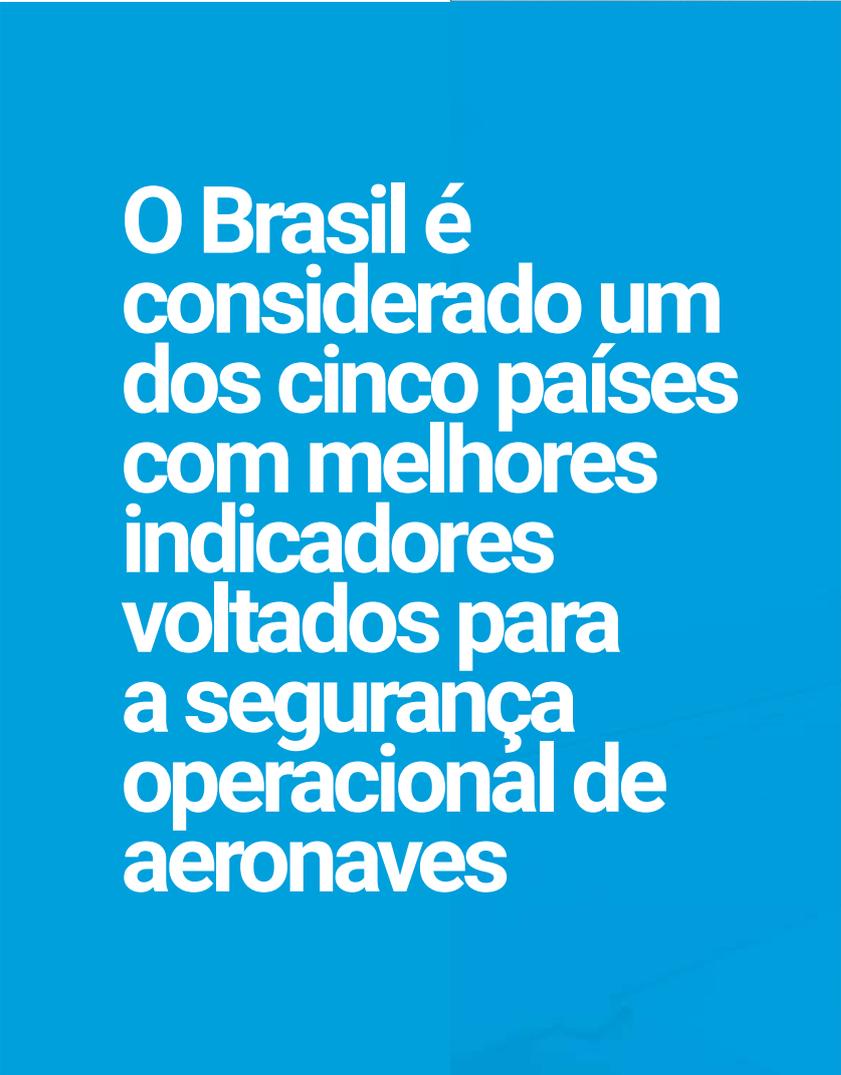
controle do voo as ocorrências mais frequentes.

O relatório mais atual, lançado pela Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), entidade que reúne um número expressivo de empresas aéreas em todo o mundo, mostrou que a cada um milhão de voos, aumentou de 1,11 em 2017 para 1,35 em 2018 a taxa de acidentes. Apesar do aumento, o valor corresponde a 1 acidente aéreo a cada 740 mil voos. O número diz respeito ao transporte regular de passageiros

Para o professor Victor Celestino, o sistema de transporte aéreo brasileiro é um dos mais seguros e eficientes do mundo e o projeto Safety Oversight visa contribuir com a melhoria contínua desses indicadores à medida que o sistema continue a crescer no futuro. “O que está acontecendo é que a aviação como um todo está crescendo, então você tem um desafio à sustentabilidade. É preciso manter esse patamar tão seguro quanto é hoje ou ainda mais seguro”, acredita o especialista.

Na opinião do estudante de engenharia de produção, Hugo Frota, que é um dos participantes do projeto, a experiência vai além do ambiente acadêmico e proporciona aos participantes capacitação e habilidades de gestão. “O projeto reúne alunos de diversas áreas para trabalhar com grande quantidade de dados

e a otimização de serviços prestados, que são habilidades que se tornam cada vez mais necessárias na mudança tecnológica que vivemos hoje. Essa parceria é de importância fundamental, a academia não precisa ser algo apenas no plano das ideias, pesquisas com aplicações práticas justificam o valor investido pelo estado de forma quase imediata e podem gerar uma grande economia em diversos setores da sociedade”, acredita o jovem pesquisador.



**O Brasil é considerado um dos cinco países com melhores indicadores voltados para a segurança operacional de aeronaves**

# FINATEC APOIA PROJETO DE MAPEAMENTO E ANÁLISE DE ÁGUA, QUE IDENTIFICA SUPERBACTÉRIAS DE AMBIENTES HOSPITALARES EM ESTAÇÕES DE ESGOTO DO DF

Após coletar amostras de água e de esgoto das 13 estações de tratamento (ETE) existentes no esgotamento sanitário do Distrito Federal (DF), um grupo de pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB), coordenado pelo professor Alex Leite, vem identificando desde agosto de 2017 a presença de microrganismos super-resistentes, conhecidas como superbactérias em algumas ETEs, entre elas, na Asa Sul, Brazlândia, Samambaia e Sobradinho. Em tese, estes organismos só deveriam ser encontrados em ambientes próximos ou de destino de lixo hospitalar, mas após os resultados das análises laboratoriais, foi verificada a presença das superbactérias também em ambientes comunitários.

Segundo explica Leite, Doutor em Biologia molecular, a presença dos microrganismos em ETEs próximas das áreas que concentram hospitais reforça o fato de que costumemente, o lixo hospitalar é descartado em áreas impróprias e inadequadas para receber esses dejetos. “Nosso laboratório ficou com a responsabilidade de fazer a avaliação da presença de bactérias multirresistentes em ambiente, em água e esgoto, e são bactérias que você es-

pera encontrar apenas em ambiente hospitalar; é o que se espera, mas não é o que acontece”, explica Leite.

Dentro do projeto de mapeamento e avaliação da qualidade dos corpos d’água do DF, o grupo de pesquisa busca identificar a presença de superbactérias resistentes especificamente ao antibiótico carbapenem, utilizado exclusivamente em ambiente hospitalar. O antibiótico atinge vários grupos de bactérias, e é utilizado para combater infecções por bactérias. Ele possui grande importância médica, porém, a preocupação surge quando bactérias resistentes ao carbapenem são encontradas em ambientes comunitários.

A pesquisa utiliza a análise de espécies bacterianas específicas, como a *Klebsiella pneumoniae*, conhecida por causar infecções e pneumonias. Nos hospitais, essa bactéria é conhecida justamente por resistir aos efeitos do Carbapenem, e por essa razão, o grupo de pesquisa do projeto de mapeamento iniciou uma análise sobre a possível “fuga” dessa bactéria para ambientes comunitários por meio dos canais de esgoto. Os resultados mostraram que a bactéria está presen-

te em algumas estações de esgoto, mas o que preocupa os pesquisadores é o fato da frequência desta bactéria ser maior em área de tratamento próximas a hospitais do DF.

## ***Perigo químico fora dos hospitais***

A coleta das amostras de esgoto e água é feita da seguinte forma: há a coleta de esgoto bruto, aquele que ainda não passou pela ETE, amostra de tratamento pós passagem pela estação e amostras de água no corpo receptor do esgoto tratado. São colhidas duas amostras do esgoto tratado, uma a montante, que reflete o que ocorreria num ambiente natural não impactado pela atividade humana, e outra

Recurso: **R\$ 847.325,16**

Tipo: **Pesquisa**

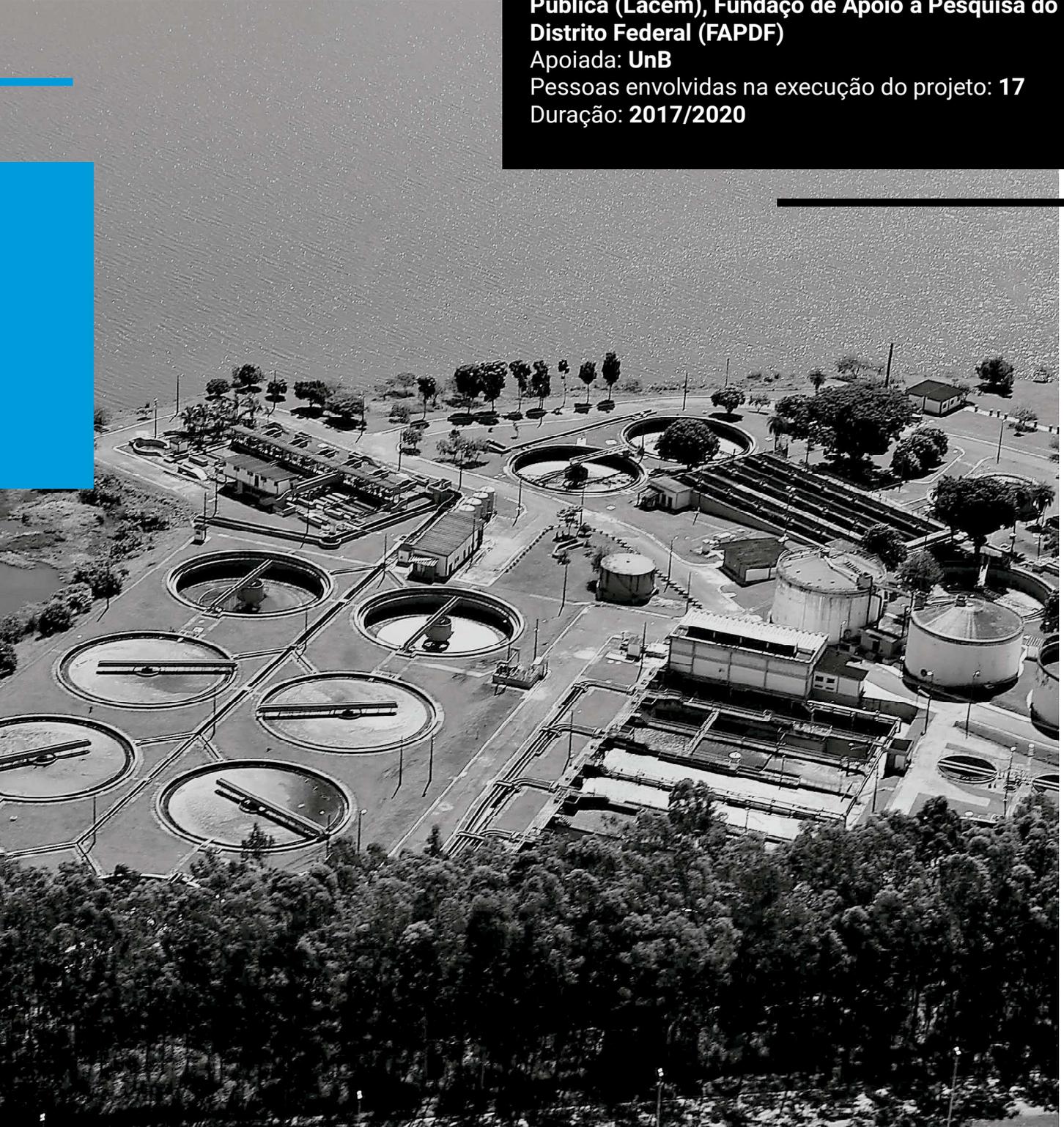
Coordenador(es): **Alex Leite**

Financiador/Parceiros: **Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Laboratório Central de Saúde Pública (Lacem), Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF)**

Apoiada: **UnB**

Pessoas envolvidas na execução do projeto: **17**

Duração: **2017/2020**



abaixo do derramamento de esgoto tratado, chamada de amostra jusante, que é aquela resultante das atividades humanas diárias. O resultado mostrou a presença de bactérias nas amostras jusantes, o que aponta a relação do envolvimento dessas bactérias em ambientes comuns, fora dos hospitais.

“Por incrível que pareça, a gente encontrou essas bactérias multirresistentes na maioria das estações de tratamento de esgoto, no esgoto bruto, no esgoto tratado e na amostra jusante de água. Elas não foram encontradas nas amostras a montante, acima do despejo. Isso é prova de que o ambiente natural frequentemente não comporta, não abriga esse tipo de microrganismo. Agora, eles circulam pelo esgoto bruto, sobrevivem ao tratamento e são despejados no corpo receptor, e contaminam o ambiente por ação da estação de tratamento de esgoto”, explica o professor Leite.

### ***Benefícios sociais muito além da saúde pública***

O projeto de mapeamento e avaliação da qualidade da água no DF envolve pesquisadores da UnB e de instituições de Goiás e de Minas Gerais. A pesquisa tem o apoio da Finatex e conta ainda com parceria com o Lacem (Laboratório Central de Saúde Pública), ligado à Secretaria de Saúde do DF. Leite aponta que a avaliação da qualidade da água no DF é feita no sentido de procurar riscos à saúde humana, em consonância com o mapeamento das áreas que potencialmente podem ter um risco maior de contaminação. Atualmente o projeto foi prorrogado por mais um ano,

mas segundo o gestor, 70% da proposta já foi concluída.

Após chegarem a todos os resultados, o grupo de pesquisa pretende procurar os órgãos competentes, para que possíveis ações de controle a estas bactérias sejam iniciadas. Em relação a importância acadêmica da pesquisa, Leite evidencia que o projeto conseguiu financiar várias bolsas de mestrado e de iniciação científica, além de garantir insumos para pesquisas laboratoriais na UnB.

A mestranda Pâmela Maria de Oliveira, que faz parte do grupo de pesquisa, realiza a experimentação e análise de microbiológicos moleculares. Ela explica que no DF não há um projeto semelhante e da abrangência como o desenvolvido pelos pesquisadores. E por conta disso, não se sabe se há bactérias de importância clínica multirresistentes circulando no meio ambiente. “Acho que conhecimento é tudo, e a nossa pesquisa

traz o conhecimento da presença ou não de certas bactérias de importância clínica no ambiente, e dependendo do achado final, nosso resultado irá promover ações que poderão prevenir ou minimizar possíveis impactos na sociedade”, acredita a jovem pesquisadora.

Ela também lembra da importância de haver investimentos em área de pesquisa como essa, que podem subsidiar descobertas científicas que tragam benefícios à sociedade. “O que eu vejo é que há investimento para alguns projetos, mas no geral falta muito para nos tornarmos um país que realmente valoriza o pesquisador e seu trabalho. E também vejo que o investimento para alguns programas tem diminuído com o passar o tempo, um exemplo é o próprio Programa de Iniciação Científica que tem diminuído a quantidade de bolsas no decorrer dos anos”, finaliza.

**A avaliação da qualidade da água no DF é feita no sentido de mapear riscos à saúde humana**



EU ♥ BRASÍLIA

“A participação de estudantes mulheres é um grande diferencial do programa de carros Open Wheel”

*Sanderson Barbalho,  
coordenador do projeto*



# APUAMA RACING: EQUIPE DE FÓRMULA E COMBUSTÃO DA UNB APOIADA PELA FINATEC

Em execução desde 2006, o Apuama Racing surgiu a partir do interesse de um grupo de estudantes de engenharia e professores da Universidade de Brasília (UnB), que juntos propuseram a construção de um carro, modelo kart, para participar de competições. Treze anos depois, o Apuama Racing segue firme e hoje é formado por um grupo de 55 estudantes de diversos cursos de graduação da UnB. Juntos, competem anualmente contra outras universidades brasileiras na SAE, a Sociedade de Engenheiros Automotivos (*Society of Automotive Engineers*).

Para competir na SAE, a equipe de combustão da UnB precisou desenvolver um protótipo de carro de corrida nas categorias combustão ou elétrico, com estilo parecido dos carros de Fórmula 1, conhecido como *open wheel*. Assim, cada equipe universitária precisa apresentar todos os elementos utilizados na construção, projeção e funcionamento do modelo. Também são exigidas projeções de estudo de mercado para a produção em larga escala do protótipo.

Durante a competição, promovida pela Sociedade de Engenhei-

ros Automotivos, os estudantes participam de diversas provas, entre elas a estática, onde há a apresentação de como o modelo foi projetado e construído, porquê foi projetado e qual o diferencial do protótipo. O carro também é colocado à prova, e a equipe participa de corridas e circuitos nos quais são avaliados aspectos como resistência, aceleração e potência.

Na UnB, o Apuama é coordenado pelo doutor em engenharia mecânica Sanderson Macedo Barbalho, que também é professor adjunto do departamento de Engenharia de Produção da Universidade. De acordo com Barbalho, um dos principais diferenciais do projeto Apuama é o fato de haver integração entre diferentes áreas de pesquisa concentradas no mesmo objetivo: a execução do modelo.

O especialista explica que começou a coordenar o projeto a partir de 2013, ano em que havia apenas seis estudantes participantes. Como o fluxo de trabalho era enorme e os recursos escassos, Barbalho precisou correr atrás de apoiadores e enxer-

gou a necessidade de incluir estudantes de outras áreas da UnB, que pudessem contribuir de diferentes maneiras com a execução do protótipo, e que dessem fôlego ao projeto.

“Pelo perfil do projeto, a gente estendeu a participação para outras áreas da UnB. Hoje fazem parte estudantes de administração, comunicação social e de todas as engenharias. Os participantes enxergam a importância de haver essa integração, essa interdisciplinaridade entre os cursos, algo que ainda precisa melhorar muito na UnB e em outras universidades também”, explica o coordenador.

O gestor aponta dois grandes desafios para a execução eficiente do projeto: a necessidade de disciplinas mais práticas que envolvam iniciativas tecnológicas e inovadoras e a busca por um processo de gestão do conhecimento mais eficiente e multidisciplinar. Ele também destaca a importância de haver apoio financeiro e de gestão como o que tem sido oferecido pela UnB e pela Finatec.

“Precisamos mudar a cultura da falta de prática do que é aprendido nas aulas. Tem que começar dentro dos próprios cursos. Temos ainda o problema da deficiência de gestão. O projeto é dentro da engenharia mecânica, mas tem professores e alunos que fazem parte e que são de outros cursos, então eu tenho que criar a cultura de que é um projeto multidisciplinar”, aponta Barbalho.

## ***Referência nacional***

Em 2017, o Apuama Racing Combustão UnB conseguiu ficar entre as dez melhores equipes do país, um resultado muito positivo, já que a maio-

ria das equipes vencedoras sempre se concentrou nos estados da região sudeste. Em 2018, apesar dos resultados não terem sido os esperados, o Apuama manteve a participação na competição. Já para 2019, a equipe da UnB já está projetando um novo modelo de carro, o AF19, que substituirá o modelo atual e irá competir nacionalmente, em etapa que deve ser realizada em novembro.

Um grande diferencial do Apuama que o professor faz questão de destacar é a participação de várias estudantes mulheres no projeto. Segundo ele, em 2018, o capitão organizacional da equipe foi uma mulher. O professor explica que essa é uma das formas de quebrar barreiras e padrões machistas ainda presentes na academia, onde a mulher tem pouco espaço em áreas de exatas que culturalmente são controladas, em sua maioria, por homens.

## ***Projeto muito além de um carro de corrida***

O estudante de engenharia mecânica, Kalebe Filardi, atual capitão organizacional do Apuama Racing, explica que a importância desse projeto não está relacionada apenas ao funcionamento do carro construído pela equipe, mas também sobre uma forma de enxergar o conhecimento adquirido na universidade para além da academia. “Ele é especial porque foi construído por estudantes da graduação,

a gente aplica o nosso conhecimento adquirido na teoria e o coloca em prática. Não é o que ele tem, mas sim o trabalho que tivemos para que ele funcionasse”, acredita o estudante.

Segundo Kalebe, todas as partes do protótipo foram construídas pelos alunos, desde a suspensão até o chassi e a engrenagem. Em sua opinião, não bastava apenas o funcionamento do modelo, era preciso mostrar às pessoas a importância de se desenvolver uma iniciativa que envolve estudo, planejamento e muita dedicação. Ele lembra o quão importante é a integração de estudantes de áreas diferentes de atuação. “A gente tinha que construir uma forma de divulgar o nosso trabalho, até para conseguirmos patrocínio, apoio, visibilidade. Nós abrimos o nosso leque, tanto para a parte de organização quanto de execução do projeto”, explica o capitão.

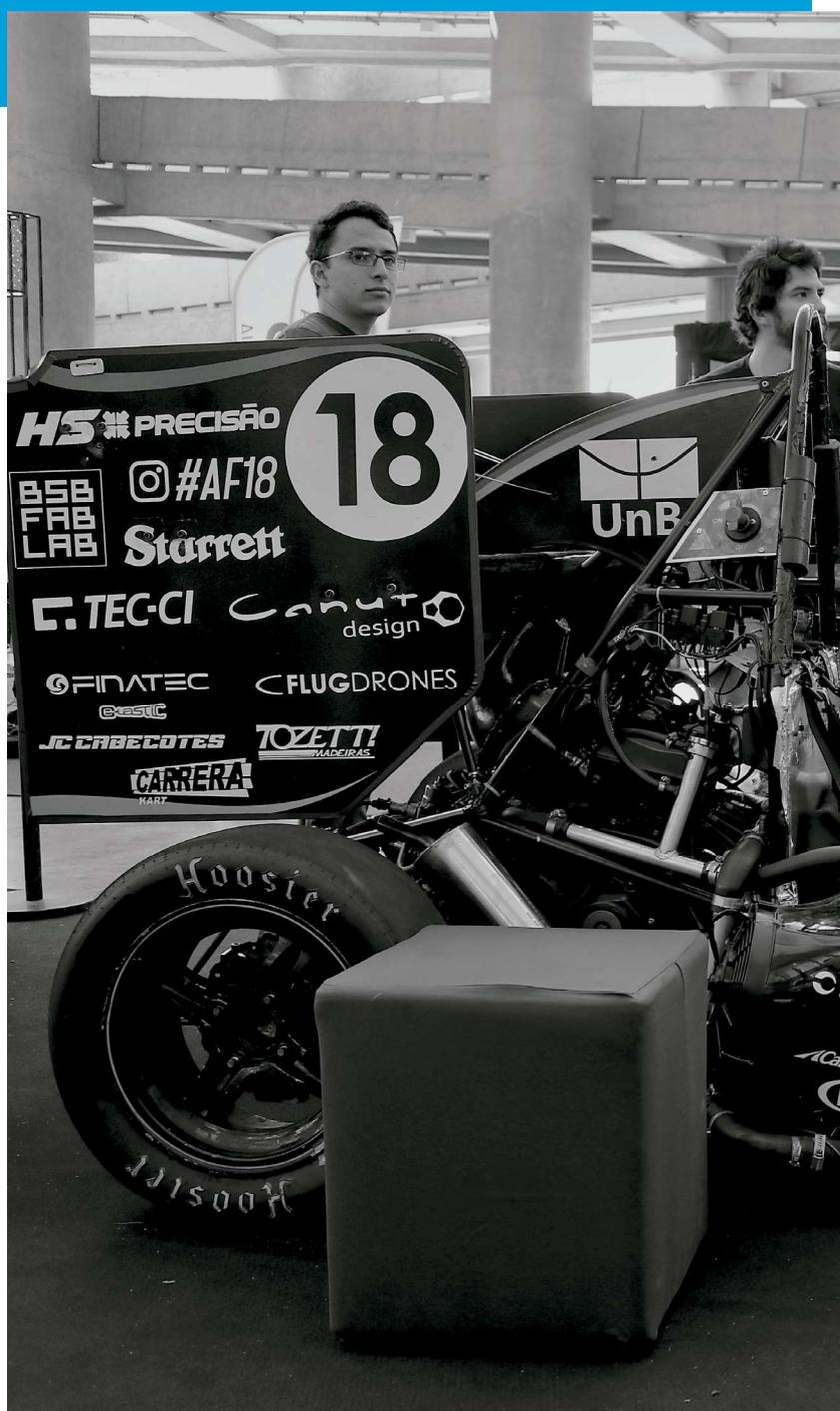
O estudante lembra ainda da importância que foi participar da Campus Party BSB 2019, onde, num espaço reservado da UnB, a equipe expôs o Apuama Racing e recebeu dezenas de visitantes. “Desde 2017, quando começamos a participar da Campus, observamos que o público de Brasília está desenvolvendo um olhar mais crítico sobre a aplicação e importância da tecnologia. A percepção das pessoas em relação ao nosso projeto superou as expectativas, elas começaram a buscar informações sobre como

“O programa é especial porque foi construído por estudantes da graduação. Eles aplicam o conhecimento adquirido na prática.”

*Kalebe Filardi, estudante de engenharia mecânica*

o carro foi desenvolvido. Eles perguntam como podem ajudar, e outros dizem que possuem uma empresa, e que querem apoiar”, relata.

Sobre os planos para 2020 o estudante espera que, além do apoio da UnB e da Finatec, a equipe consiga chamar a atenção de outras instituições que queiram investir em projetos inovadores e que estimulem a pesquisa e desenvolvimento nas áreas de engenharia e tecnologia. “Este ano a gente está conseguindo um apoio muito grande da Finatec, da UnB, eles começaram a perceber na equipe um potencial profissional e de qualificação para outros estudantes de graduação que desejam atuar no mercado de trabalho”, finaliza o graduando.





FINATEC

& APOIO

inovação PARA A

SOCIEDADE





  @FinatecOficial