



LABORATÓRIOS

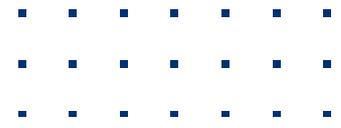
FGA

CLASSIFICAÇÃO TRL

2023

Sumário

Parque Científico e Tecnológico da UnB	1
Níveis de Maturidade Tecnológica	3
Localização dos Laboratórios Classificados	6
Laboratórios FGA	8
Visão Geral das Classificações	54
Referências	56
Contato PCTec	57



O Parque Tecnológico e Científico da Universidade de Brasília (UnB) é um espaço dedicado à pesquisa, desenvolvimento e inovação. Ele oferece infraestrutura e recursos para que empresas e instituições possam colaborar com a universidade e desenvolver projetos inovadores. O parque também é um espaço para a formação de *startups* e a promoção de empreendedorismo na área de tecnologia e ciência. Ele tem como objetivo fomentar a geração de conhecimento e a transferência de tecnologia para a sociedade.



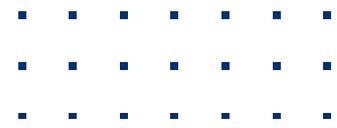
Visão

Para o período de 2021 a 2025, o Parque almeja ser um ambiente consolidado de inovação no Distrito Federal, sustentado pelo conhecimento científico e tecnológico produzido na Universidade de Brasília.

Missão

No planejamento estratégico para os próximos anos, as ações do Parque Tecnológico estarão direcionadas para a criação e gestão de um espaço compartilhado para o desenvolvimento científico e tecnológico, enfocando na inovação e conectando e integrando parceiros com a universidade. De acordo com a Resolução nº 06/2020 do Conselho Universitário, o PCTec é responsável por estabelecer relações com instituições externas, sejam elas públicas ou privadas, visando atrair investimentos para inovação, criar e apoiar parcerias com a universidade e promover o desenvolvimento do ambiente de inovação.

TRL



1 Pesquisa Básica

Essa fase é caracterizada pela pesquisa científica básica, onde os cientistas estudam os princípios fundamentais de uma tecnologia. Nesta fase o conhecimento científico básico é empregado para definir a rota da pesquisa e do desenvolvimento da tecnologia. Exemplo: estudos de princípios químicos para desenvolver uma bateria mais eficiente.

2 Desenvolvimento Conceitual

Nessa fase, os pesquisadores começam a desenvolver conceitos e modelos para a tecnologia em questão. O potencial da tecnologia é definido e descrito, dessa forma, aplicações práticas devem ser definidas e avaliadas de forma especulativa. Exemplo: desenvolvimento de um conceito para um veículo elétrico.

3 Prova de conceito

Nessa fase, experimentos preliminares são realizados para validar previsões analíticas, dessa forma, os pesquisadores testam os conceitos desenvolvidos em ambientes controlados, como laboratórios. Exemplo: teste de um protótipo de bateria em um laboratório.

TRL



4 Desenvolvimento de Laboratório

Nessa fase, os pesquisadores desenvolvem e testam protótipos da tecnologia em um ambiente de laboratório controlado para verificar se os requisitos de desempenho podem ser atingidos. Exemplo: desenvolvimento e teste de protótipos de motores elétricos em um laboratório.

5 Desenvolvimento de Demonstração

Nessa fase, os pesquisadores constroem protótipos da tecnologia e os testes são realizados em ambientes simulados que se assemelham o máximo possível à realidade, aumentando significativamente a confiabilidade da tecnologia. Exemplo: teste de um protótipo de veículo elétrico em uma pista de testes.

6 Desenvolvimento de Pré-comercialização

Nessa fase, já existe um protótipo funcional ou modelo representativo da tecnologia. Nessa etapa o projeto busca atender às especificações e regulamentações do mercado. Exemplo: desenvolvimento de uma bateria elétrica para atender às normas de segurança e regulamentações do mercado.

TRL



7

Demonstração em ambiente operacional

Nessa fase, o protótipo funcional ou modelo representativo é demonstrado em um ambiente operacional. Por exemplo, realizar testes de condução com o protótipo de um carro elétrico em uma estrada aberta, para verificar suas capacidades em condições reais.

8

Comercialização

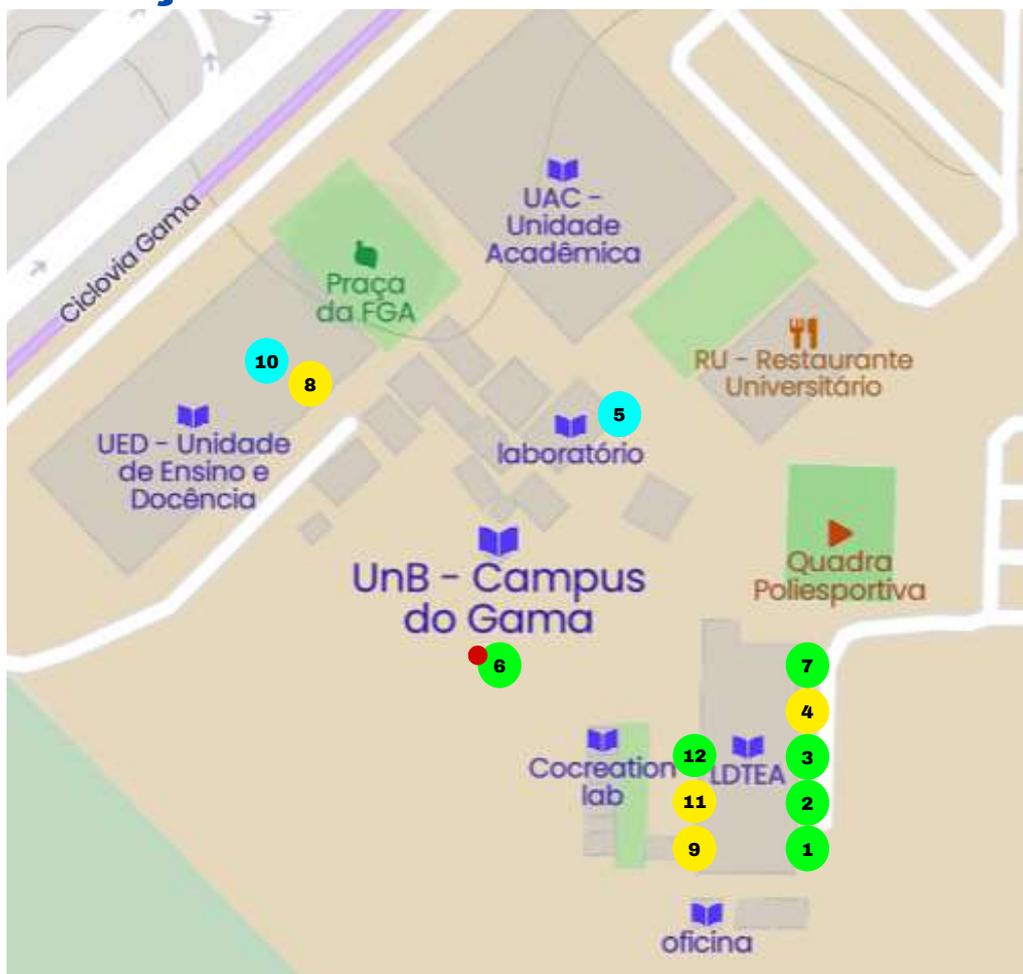
Nessa fase, o projeto é considerado pronto para ser implementado, pois já foi testado, qualificado e atende aos requisitos estabelecidos. Por exemplo, em um laboratório de produção, o carro elétrico é produzido em larga escala, e segue para ser comercializado.

9

Tecnologia em pleno uso

O projeto alcança este nível quando o carro elétrico já foi implementado e é considerado eficaz, comercializado e utilizado pelos consumidores e atingindo seus objetivos estabelecidos.

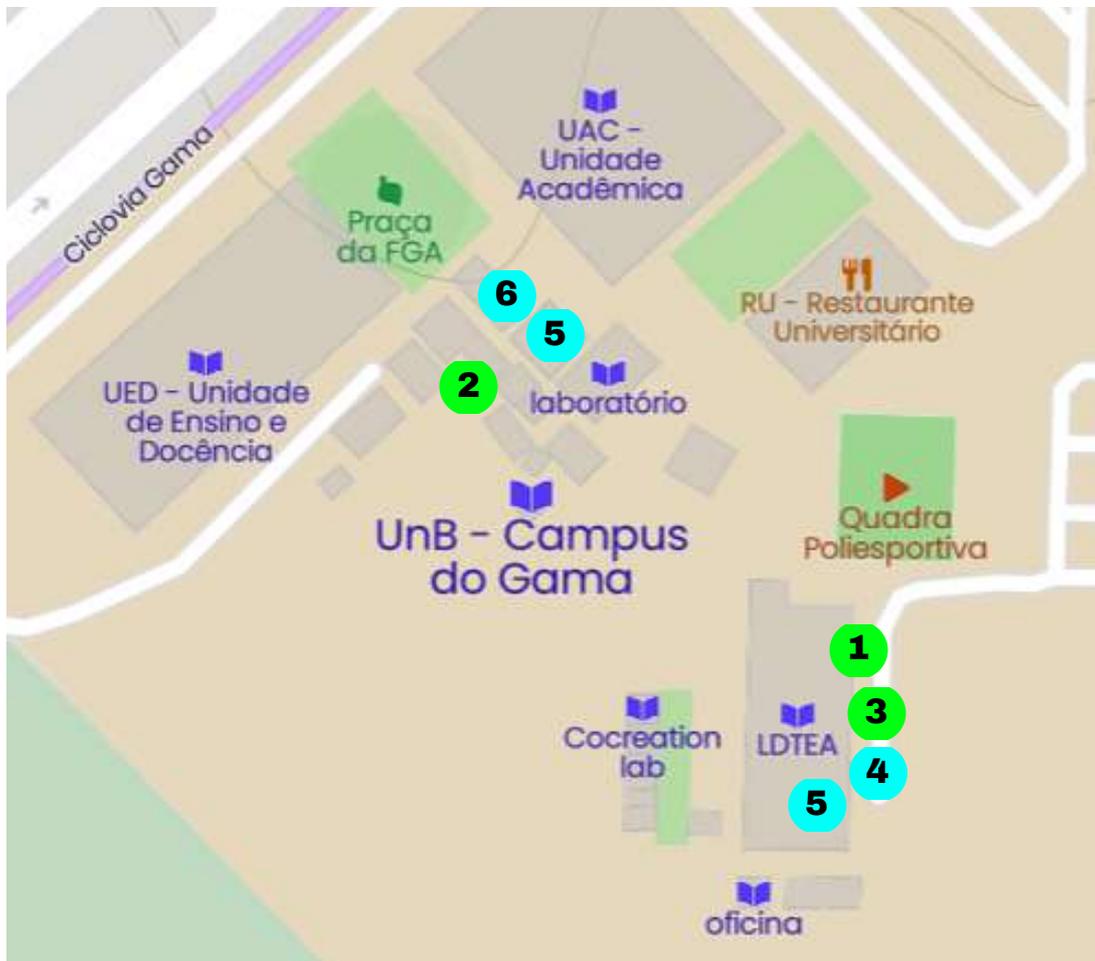
Localização



- 1 LaSE - Sistemas Espaciais
- 2 LabNVH - Acústica e Vibrações
- 3 LabMicro - Microeletrônica e Sistemas Embarcados
- 4 BIOGAMA - Laboratório BIOGAMA
- 5 AI Lab - Laboratório de Inteligência Artificial
- 6 LEI - Laboratório de Engenharia & Inovação & GEB - Laboratório do Grupo de Engenharia Biomédica *
- 7 LCEPT - Laboratório Compartilhado de Ensino e Pesquisa em Telecomunicações
- 8 Laboratório de Análise Instrumental
- 9 LTBio - Laboratório de Tecnologia em Biomassa
- 10 LaTed - Laboratório de Tecnologias Educacionais
- 11 LabEstAero - Laboratório de Estruturas Aeroespaciais
- 12 LASEE - Laboratório de Sistemas de Energia Elétrica

LEGENDA: ● TRL 8 - 10 ● TRL 5 - 6 ● TRL 1 - 4 ● Não possui local fixo

Localização Laboratórios FGA



- 1** LabSISCO - Laboratório de Sistemas de Controle
- 2** LEM - Laboratório de Ensaio de Motores
- 3** Lab de Desempenho de Veículos
- 4** LPF - Laboratório de Processos de Fabricação
- 5** ITRAC - Information Technology Research and Application Center
- 6** CEDIS - Centro de Estudos, Desenvolvimento e Inovação em Software

LEGENDA: ● TRL 8 - 10 ● TRL 5 - 6 ● TRL 1 - 4 ● Não possui local fixo

Laboratório de Sistemas Espaciais (LaSE)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Aeroespacial

Coordenador: Paolo Gessini

Contato:

paolo.gessini@aerospace.unb.br

Descrição: O LaSE, vinculado à Faculdade do Gama (FGA), tem como objetivo consolidar atividades de ensino, pesquisa e inovação que hoje encontram-se abrigadas no andar térreo do prédio LDTEA.

Equipamentos: Câmara de vácuo, bomba mecânica de pré-vácuo, bomba turbo molecular de alto vácuo, medidores de pressão e fontes de alimentação elétrica (corrente/tensão).

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Produção de um túnel de vento de baixa velocidade para realização de estudos quanto ao efeito do movimento do ar sobre ou ao redor de pequenos objetos. Esse projeto foi confeccionado utilizando materiais compósitos reforçados com fibras de vidro, onde a seção retangular é preenchida com canudos plásticos para homogeneização do fluxo de ar.
- Testes em propulsores elétricos para utilização da energia elétrica na produção de empuxo do veículo (esses ensaios são realizados com a intenção de simular o ambiente semelhante ao real).



TRL 6
TRL 4

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O LabSE está no início do desenvolvimento de tecnologias de propulsão elétrica em relação ao tamanho, mas já possui equipamentos para testar essas tecnologias. Estes equipamentos já estão funcionando e fornecendo dados para os estudantes e professores utilizarem em suas pesquisas.



Além disso, os pesquisadores podem controlar a tensão elétrica e analisar os resultados dos testes. O professor responsável afirma que o laboratório é o ambiente ideal para testar micro propulsores, mas para propulsores maiores, seria necessário um espaço maior. Por isso, o labSE é um laboratório de escala piloto.



Ambiente de simulação



Túnel de vento

Laboratório de Acústica e Vibrações (LabNVH)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Automotiva

Coordenador: Maria Alzira

Contato: maanunes@unb.br

Descrição: O Lab NVH, vinculada à Faculdade do Gama (FGA/UnB), atua com a realização de laudos de ruído ambiental, ruído e vibrações ocupacionais. Atende os cursos da

FGA (Eng. Automotiva, de Energia, Eletrônica e Aeroespacial) e dos demais campi da UnB.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Controle ativo de ruído: realização da mitigação de ruído com uso de controlador (simulação de um ambiente real);
- Desenvolvimento de materiais acústicos (tubo de ensaios para determinação do desempenho desses materiais);
- Avaliação do ruído decorrente do contato do pneu com o pavimento (patenteado);
- Testes de vibrações em bancos automotivos a fim de aferir a vibração transmitida no corpo humano;
- Testes de vibrações na suspensão do veículo (simulando o pavimento);
- Pesquisas envolvendo manutenção preditiva (análise da vibração de sistemas rotativos para determinar o limite da peça).



TRL 6
TRL 5
TRL 4

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



De acordo com a escala TRL, o LabNVH é classificado com os níveis de maturidade tecnológica (TRL) variando de 4 a 6, com o controle ativo de ruído e a avaliação do ruído do pneu alcançando o TRL mais avançado.



Controle ativo de ruído



Análise de ruído do contato pneu-pavimento



Manutenção preditiva

Laboratório de Microeletrônica e Sistemas Embarcados (LabMicro)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Eletrônica

Coordenador: Daniel Muñoz

Contato: damuz@unb.br

Descrição: O LabMicro, vinculado à Faculdade Do Gama (FGA), dá suporte aos projetos de pesquisa na área de microeletrônica e sistemas embarcados na FGA e FT. Conta com licenças de software da Cadence para desenvolvimento de CIs a nível industrial. E ainda licenças de software para prototipagem de CIs em plataformas FPGAs da Altera e da Xilinx.



Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Desenvolvimento de um circuito integrado para monitorar a frequência cardíaca e respiratória, alimentado por radiofrequência. O projeto está atualmente em fase de teste, com um protótipo construído e seus componentes já foram testados individualmente.
- Criação de conversores de dados analógicos em digitais. Este projeto foi desenvolvido para a empresa Toledo e já foi implementado na indústria.
- Robótica colaborativa, que envolve o protótipo de um robô móvel que opera através de aprendizado por demonstração.

- Projeto de prótese de mão robótica, que inclui toda a eletrônica integrada na mão e atualmente está em fase de teste.
- Desenvolvimento de um kit para motorizar cadeiras comuns, transformando-as em cadeiras de rodas para tetraplégicos. A patente foi concebida e atualmente o protótipo e o controlador estão em fase de teste.



TRL 9
Conversor de
Dados

TRL 4
Engenharia
Assistencial

Análise Nível de Maturidade Tecnológica

O LabMICRO é classificado como TRL 6 com potencial para chegar em TRL 9 na área de conversor de dados. Os projetos possuem diferentes níveis de maturidade tecnológica. Além disso, vale citar que o laboratório possui uma rede de professores, estes possuem outros projetos mas não responderam às tentativas de contato.

1. Conversor de Dados = TRL 9
2. Engenharia Assistencial (Cadeira de Rodas; Prótese; Sistema de Monitoramento; Robô) = TRL 4



Engenharia assistencial



Prótese da mão



Cadeira de rodas automatizada

Laboratório BIOGAMA (BIOGAMA)

Localidade: Faculdade do Gama

Curso: Engenharia de Energia

Coordenador: Andréia Alves Costa Lindinger e Patricia Regina Sobral Braga

Contato: andreiaacosta@unb.br
patriciabraga@unb.br

Descrição: No Laboratório BIOGAMA, vinculado à Engenharia de Energia da Faculdade UnB Gama são realizadas atividades diversas de pesquisa e extensão relacionadas à reutilização de óleo de fritura e conversão de resíduos de biomassa.

Equipamentos: Espectrofotômetro de ultravioleta, capela de exaustão, muflas, agitadores magnéticos, balança de precisão e outros equipamentos de pequeno porte

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Investigação de métodos para tratar resíduos termicamente.
- Busca de novas tecnologias para reciclar os resíduos.
- Fabricação de sabão e outros produtos de limpeza a partir de resíduos, além de produção de biodiesel através da síntese e catalisação de óleos.



TRL 3

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O BIOGAMA está atuando apenas com as pesquisas envolvendo a investigação de métodos para tratar resíduos termicamente; a busca de novas tecnologias para reciclar os resíduos e a fabricação de sabão e outros produtos de limpeza a partir de resíduos, além de produção de biodiesel através da síntese e catalisação de óleos.



Porém, o laboratório encontra-se de mudança para o prédio LDTEA e por conta disso, atualmente não possuem estrutura laboratorial para realizar os testes práticos necessários. O que deixa a avaliação do laboratório BIOGAMA apenas no TRL 3.



Laboratório de Inteligência Artificial (AI Lab)

Localidade: FGA - Contêiner 13

Curso: Engenharia de Software

Coordenador: Nilton Correia da Silva

Contato:

nilton.correia.silva@gmail.com

Descrição: O AI Lab, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), realiza modelagem de problemas por meio de aprendizado de máquina e pesquisa e desenvolvimento de modelos de inteligência artificial para aplicação em diversas áreas.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- **Projeto Victor:** Utilização de técnicas de aprendizado de máquina para reconhecer padrões nos processos jurídicos relacionados a julgamentos de repercussão geral no STF.
- **Projeto ALEI:** Utilização de tecnologia para digitalizar processos judiciais no TRF1 e automatizar fases processuais na segunda instância.
- **Projeto Lavrador:** Utilização de técnicas avançadas de classificação de imagens para auxiliar na identificação de lavouras com imagens multiespectrais do satélite Landsat.



TRL 9
TRL 6

- **Projeto Pé Diabético:** Utilização de ferramentas tecnológicas para monitorar a transformação de feridas em pés diabéticos e complementar o diagnóstico.
- **Projeto Mamografia:** Utilização de técnicas de aprendizado de máquina para reconhecer lesões malignas e benignas em mamografias.
- **Projeto Lesão de Pele:** Utilização de bases de dados abertas e técnicas avançadas de aprendizado de máquina para contribuir no diagnóstico do câncer de pele.



TRL 6
Saúde e
Geolocalização

TRL 9
Jurídico

Análise Nível de Maturidade Tecnológica

O AI Lab é classificado de acordo com cada projeto citado e, sendo assim, possui diferentes níveis de maturidade tecnológica. Na área jurídica, os projetos já estão em utilização no mercado da área e o laboratório possui reconhecimento pelo trabalho de qualidade feito. Na área de saúde e geolocalização, os projetos estão em fase de teste e não chegaram na fase comercial.

Apesar de ser um laboratório universitário, na área de software em específico, os níveis de maturidade tecnológica podem alcançar o TRL 9 se continuarem acompanhando a tecnologia após sua implementação.

Laboratório de Engenharia & Inovação (LEI) & Laboratório do Grupo de Engenharia Biomédica (GEB)

Localidade: FGA e FT

Curso: Engenharia Eletrônica e Engenharia Biomédica

Coordenador: Suélia Rodrigues Fleury Rosa e Adson Ferreira da Rocha

Contato: suelia@unb.br

Informações (PDF): 1nk.dev/Drzti



Descrição: O LEI, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), foi o primeiro laboratório fundado em 2009 na FGA com a missão de produzir, desenvolver e difundir conhecimentos em Engenharias com responsabilidade social, transparência, inovação, ética e multidisciplinaridade. O objetivo do LEI é consolidar a pesquisa aplicada e a inovação tecnológica na Faculdade do Gama da Universidade de Brasília.



Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- **Projeto Vesta:** O trabalho consiste em comparar a eficácia de filtração de vírus, especialmente SARS-CoV-2, em máscaras contendo nanofilmes de quitosana com relação às máscaras padrão N95 utilizadas por profissionais de saúde. O laboratório já possui patente do Respirador dinâmico com propriedades multifuncionais para impedir doenças infecciosas e a máscara já está sendo comercializada em grande escala.

Projeto Sofia: Em andamento, busca-se desenvolver um equipamento médico de média complexidade para tratamento de tumores por meio de radiofrequência, avaliando a influência da reatância capacitiva presente no tecido hepático suíno post-mortem e propondo um modelo de classificação de tecido e ajuste dinâmico de frequência do equipamento. Atualmente se encontra na etapa de pesquisa envolvendo testes e ensaios laboratoriais.

Projeto Rapha: Desenvolver, aperfeiçoar e habilitar um dispositivo médico portátil para tratamento de feridas e cicatrização tecidual de membros inferiores em diabéticos, utilizando adesivo derivado do látex natural e circuito emissor de luz de LED. O projeto é apoiado pelo Ministério da Saúde e o produto já se encontra na fase de regulamentação com INMETRO e ANVISA para sua implementação no mercado.

Projeto Vera: Desenvolver um equipamento de monitoramento remoto de equipamentos biomédicos. O projeto está na fase de testes e simulações experimentais e numéricas.

Projeto Organ.on.a.chip: O objetivo é estabelecer a relação entre a microfluídica do tecido vascularizado por meio da angiogênese e vasculogênese estimulado pela aplicação do sistema de fotobioestimulação, associado à membrana de látex, por meio



Projeto Vesta



Projeto Sofia



Projeto Rapha

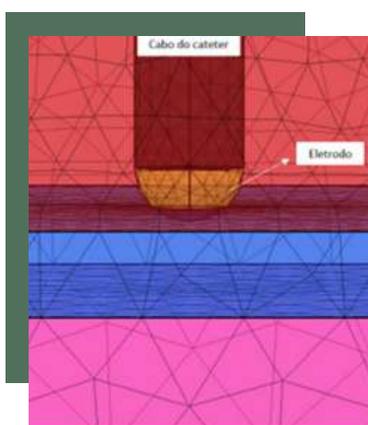
do desenvolvimento de técnicas de extração de características utilizando organ-on-a-chip, avaliando o grau de vascularização e aplicabilidade do sistema.

Projeto CETER: Em andamento, busca-se desenvolver um equipamento controlador intraesofágico com condução térmica ativa derivado do biomaterial látex natural da *Hevea brasiliensis* associado a nanopartículas, aplicado na prevenção da fístula átrio-esofágica para maximizar a segurança da ablação cardíaca por radiofrequência. Atualmente se encontra em fase de pesquisa e testes laboratoriais. Possui patente nomeada como Controlador esofágico de temperatura e resfriamento (CETER) e seu uso durante o procedimento de ablação cardíaca com radiofrequência.

Projeto Anna: Em andamento, busca-se monitorar o sinal vital relacionado à frequência respiratória de um indivíduo, utilizando microeletrônica e técnicas de processamentos de sinais, desenvolvendo um protótipo que mede a frequência respiratória e disponibiliza esses dados por meio de uma interface fácil de entender para o usuário. Atualmente se encontra em fase de pesquisa básica.



Projeto
Organ.on.a.chip



Projeto CETER

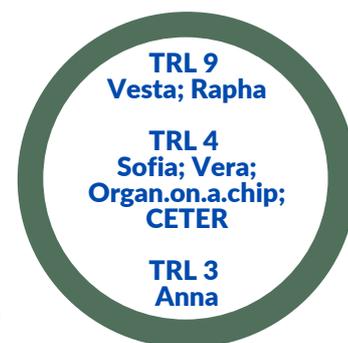


Projeto Anna

Análise Nível de Maturidade Tecnológica

O laboratório é classificado como TRL 6 e tendo potencial para alcançar o TRL 9. Possui projetos em diferentes níveis de maturidade tecnológica. Com isso, pode-se avaliar que:

- **Projeto Vesta - TRL 9:** a máscara já está sendo comercializada em grande escala. (link mercado livre)
- **Projeto Rapha - TRL 9:** Fase de regulamentação com INMETRO e ANVISA para sua implementação no mercado.
- **Projeto Sofia - TRL 4:** Etapa de pesquisa envolvente testes e ensaios laboratoriais.
- **Projeto Vera - TRL 4:** Fase de testes e simulações experimentais e numéricas.
- **Projeto Organ.on.a.chip - TRL 4:** Patente em andamento.
- **Projeto CETER - TRL 4:** Fase de pesquisa e testes laboratoriais. Possui patente.
- **Projeto Anna - TRL 3:** Fase de pesquisa básica.



Projeto Vera



Visita Técnica feita pelo PCTec



Entrega das máscaras Vesta

Laboratório Compartilhado de Ensino e Pesquisa em Telecomunicações (LCEPT)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Eletrônica

Coordenador: Sébastien Rondineau

Contato: sebastien@unb.br

Descrição: O LCEPT, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), tem como missão estabelecer um núcleo de excelência, viabilizando a integração universidade-indústria, gerando transferência de tecnologia e capacitação profissional. Tem foco em pesquisa, desenvolvimento e inovação de sistemas de comunicação.



TRL 6

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Antena Phased Array de baixo custo em banda Ku para uso civil e militar.
- Desenvolvimento de receptor heteródino de rádio frequência para terminal móvel de comunicação via satélite na banda Ku.
- Desenvolvimento de uma lente dielétrica em forma toroidal.
- Antena Reflectarray ativa reconfigurável usando diodo PIN.
- Proposta para uma estação terrestre para satélites de baixa órbita LEO com baixo custo e programável remotamente.

- Fabricação de plataforma de internet baixo custo usando comunicação com satélites LEO da constelação Starlink.
- Projeto de pesquisa e desenvolvimento na camada física do front-end de radiofrequência e processamento digital do sinal.
- Desenvolvimento de um SDR baseado em SIGFOX.
- Análise da possibilidade de um SDR baseado em modulação QPSK ou GFSK.
- Desempenho de enlace de comunicação satelital com vistas ao padrão DVBS2X/RCS2.
- Comportamento dinâmico da rede de comunicação satelital.
- Projeto e prototipagem de antenas e eletrônica RF.
- Programação e configuração de FPGA e Rádio Definido por Software (RDS).
- Integração de sistemas microeletrônicos.
- Monitoramento de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) utilizando tecnologias IoT de redes de telefonia celular.
- Monitoramento de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) do tipo pára-raios de baixa tensão.
- Sistema baixo custo de caracterização de antena de nanosatélites.



Impressora 3D



Simulação do campo magnético



Clamper para as linhas de transmissão

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O laboratório desenvolve projetos de pesquisa e desenvolvimento sobre antenas, comunicação via satélite, processamento de sinal, fabricação de plataformas de baixo custo, desenvolvimento em software dedicado para telecomunicações, incluindo desenvolvimento de sistemas de comunicação satelital, monitoramento de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) com tecnologias IoT, e sistema de caracterização de antena de nanosatélites. O objetivo geral é encontrar soluções inovadoras para o mercado de comunicação, visando tanto a pesquisa de base quanto a realização de protótipos comercializáveis.



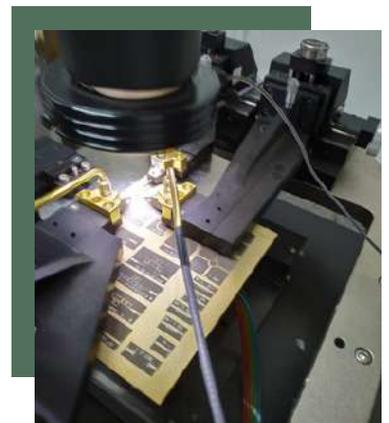
Como está em âmbito educacional, o laboratório como um todo foi classificado como TRL 6, porém possui potencial para TRL 9.



Configuração de medição de campo distante.



Antena



Medição Probe Station

Laboratório de Análise Instrumental

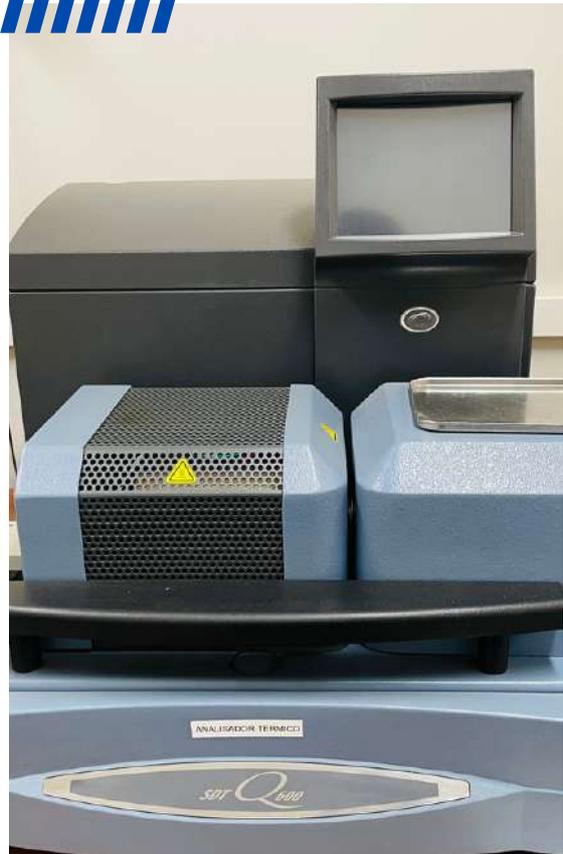
Localidade: FGA - UED

Curso: Pós-Graduação

Coordenador: Sandra Maria

Contato: sandraluz@unb.br

Descrição: O laboratório de Análise Instrumental, vinculado à Faculdade do Gama, tem por objetivo oferecer suporte a pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação a fim de efetuarem pesquisas relacionadas à avaliação de ciclo de vida de biogás, análise comparativa dos impactos ambientais de diferentes fontes de energia, bem como rotas de valorização de resíduos lignocelulósicos com o objetivo de contribuir para a construção de uma bioeconomia circular.



TRL 3

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Pesquisas voltadas para a avaliação de ciclo de vida e impactos ambientais. Entre suas principais áreas estão a avaliação do ciclo de vida do biogás e comparação dos impactos ambientais entre o motor de combustão interna ao biogás e diesel.
- Projetos envolvendo a investigação de rotas de valorização de resíduos lignocelulósicos do Distrito Federal com o objetivo de contribuir para a construção de uma bioeconomia circular.

As pesquisas realizadas visam identificar, modelar e avaliar diferentes rotas de valorização baseadas no conceito de biorefinarias.

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



Os projetos desenvolvidos pelo laboratório de Análise Instrumental, por enquanto, envolvem apenas experimentos preliminares para a validação de conceitos e previsões analíticas. Dessa forma, os conceitos são provados apenas analiticamente e experimentalmente em ambiente laboratorial, o TRL do laboratório é classificado para o nível 3, referente a fase analítica e laboratorial.



Laboratório de Tecnologias em Biomassa (LTBio)



Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia de Energia

Coordenador: Sandra Maria da Luz

Contato: sandra.unb@gmail.com

Descrição: O LTB, vinculado à Faculdade do Gama, tem por objetivo oferecer suporte a pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação a fim de efetuarem pesquisas relacionadas à transformação, caracterização, tratamento e aplicações de biomassa vegetal para o desenvolvimento de novos materiais e combustíveis. Os materiais provenientes de fontes renováveis podem dar origem a polímeros biodegradáveis, compósitos reforçados com fibras naturais e combustíveis renováveis.

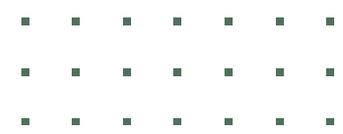
TRL 3
TRL 2

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Tecnologias de impressão 3D com compósitos de ácido poliláctico.
- Estudos de compósitos híbridos e suas propriedades mecânicas.
- Utilização de celulose condutora e suas aplicações.
- Efeito de carregamentos cíclicos sobre compósitos híbridos.
- Estudo de compatibilizantes para blendas de hemicelulose e poliácido láctico.

- Utilização de hemicelulose como substrato flexível em sensores.
- Análise de tensões residuais em compósitos de epóxi e sisal.
- Análise experimental e numérica de compósitos naturais, sintéticos e híbridos submetidos a ensaios de tração.
- Análise torcional comparativa entre laminados de fibras de vidro e sisal em compósitos tubulares.

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



A pesquisa de "Tecnologias de impressão 3D com compósitos de ácido polilático" e os projetos de pesquisa que envolvem análise mecânica de materiais compósitos submetidos a ensaios experimentais podem ser classificados como TRL 3, pois envolve a prototipagem de amostras e a realização de ensaios laboratoriais para testar a viabilidade da tecnologia. As demais pesquisas, que envolvem a formulação de conceitos e aplicações, podem ser classificadas como TRL 2 (Desenvolvimento de Conceitos e Modelos).



Portanto, o TRL geral desse laboratório pode ser classificado como TRL 3, uma vez que ele apresenta capacidade para a fabricação de amostras em materiais compósitos e realização de experimentos preliminares.



Laminação manual de compósitos



Compósito tubular reforçado com fibras de sisal



Obtenção de blendas com ácido acético e clorofórmio

Laboratório de Tecnologias Educacionais (LaTEd)



Localidade: FGA - UED

Curso: Engenharia de Software

Coordenador: Vandor Roberto Vilarde Rissoli

Contato: vandor@unb.br / <http://lated.unb.br/lated>

Descrição: O LaTEd, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), promove a reflexão humana, o estudo e o desenvolvimento de tecnologias e metodologias adequadas ao âmbito educacional para os diferentes perfis humanos que atuam em atividades educacionais e de formação, além de realizar treinamentos e oficinas condizentes com as demandas específicas desses perfis, em seus variados níveis educacionais e modalidades de ensino, bem como em análises e inferências sobre dados e informações para descoberta de conhecimentos relevantes as estratégias de diferentes organizações estabelecidas na sociedade e seus interesses.



TRL 9

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Interoperabilidade entre Sistemas Educacionais;
- Modelo Conceitual para Representação de Ofertas de Serviço de Computação em Nuvem;
- Remodelagem da Base de Dados do Projeto SAE.

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O Sistema de Apoio Educacional (SAE) é um software classificado como Sistema Tutor Inteligente que oferece um ambiente ágil de interação para os diferentes perfis de indivíduos envolvidos no processo ensino-aprendizagem. Atualmente, já está em uso no curso de Engenharia de Software e oferece um ambiente de aprendizado mais didático para o aluno e para o professor, fornecendo dados e informações sobre a aprendizagem de cada indivíduo.



Apesar de ser um laboratório universitário, na área de software em específico, os níveis de maturidade tecnológica podem alcançar o TRL 9 se continuarem acompanhando a tecnologia após sua implementação.



Tela inicial no sistema SAE

Atividade	Esforço/Desempenho	Empenho	Acompanhamento Res
ATIVIDADES	ALTO	SATISFIZ.	MUITO BOM EMPENHO
Curso: SAE			
em 19/04/2016 (19/04/2016)			
ATIVIDADES	ALTO	SATISFIZ.	MUITO BOM EMPENHO
Curso: SLP			
em 19/04/2016			
ATIVIDADES	ALTO	BOM	MUITO BOM EMPENHO
Curso: SAE			
em 19/04/2016			
ATIVIDADES	ALTO	SATISFIZ.	MUITO BOM EMPENHO
Curso: SLP			
em 19/04/2016			
ATIVIDADES	ALTO	SATISFIZ.	MUITO BOM EMPENHO
Curso: SAE			
em 19/04/2016			
ATIVIDADES	MÉDIO	SATISFIZ.	EMPENHO
Curso: SLP			
em 19/04/2016			

Visão da competência 'Empenho' no sistema SAE



Personagem utilizada para realizar as chamadas do sistema ao aluno

Laboratório de Estruturas Aeroespaciais (LabEstAero)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Aeroespacial

Coordenador: Artem Andrianov

Contato:

andrianov@aerospace.unb.br

Descrição: O LabEstAero, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), tem o foco em estruturas aeroespaciais. As pesquisas visam a fabricação de estruturas em materiais compósitos, utilizando métodos de bobinagem filamentar e técnicas de cura em autoclave, vácuo e extrusão de termoplástico. O objetivo é otimizar o processo de fabricação e atender às especificidades de aplicações aeroespaciais.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Desenvolvimento de estruturas aeroespaciais através do método de bobinagem filamentar, com o objetivo de encontrar soluções para depositar filamentos em superfícies cônicas, elípticas e cilíndricas, com a finalidade de fabricar polímeros axissimétricos estruturas compostas com uma alta relação comprimento-diâmetro, como tubos, carcaças de motores e vasos de pressão. A tecnologia é testada com testes hidrostáticos e uma máquina de bobinagem de baixo custo é construída durante o projeto.
- Fabricação e caracterização de estruturas de materiais compósitos e poliméricos para aplicações aeroespaciais, utilizando técnicas de



TRL 4
TRL 3

cura em autoclave e bolsa de vácuo além de prototipagem rápida com extrusão de termoplástico em impressoras 3D, com diferentes combinações de materiais. Os testes experimentais serão utilizados para obter as propriedades mecânicas mais relevantes para sua modelagem analítica e numérica, seguindo normas ASTM para testes de flexão, tração, vibração, impacto e análise térmica. Diante disso, os resultados serão analisados para otimizar o processo de fabricação e atender as especificidades de aplicações relacionadas ao curso de Engenharia Aeroespacial.

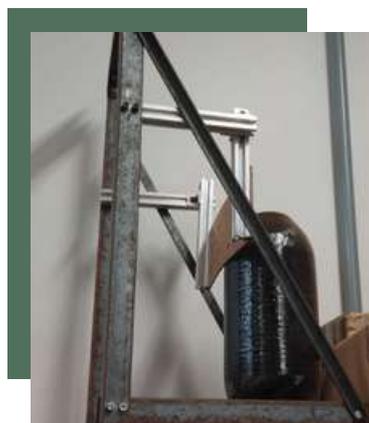
Análise Nível de Maturidade Tecnológica



A respeito do desenvolvimento estruturas aeroespaciais através do método de bobinagem filamental, o projeto recebe TRL 4 visto que possui máquinas e já estão em testes laboratoriais, mas ainda não em escala ideal. A fabricação e caracterização de estruturas de materiais compósitos e poliméricos para aplicações aeroespaciais recebe TRL 3, visto estar na fase de prova de conceito.



Impressora 3D



Vaso de pressão



Bobinagem filamental

Laboratório de Sistemas de Energia Elétrica (LASEE)

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia de Energia

Coordenador: Jorge Cormane

Contato: jcormane@unb.br



Descrição: O LASEE, vinculado à Faculdade do Gama (FGA/UnB), é um ambiente desenvolvimento de pesquisas relacionadas aos sistemas de energia elétrica, com enfoque em fontes renováveis de energia, sistemas de armazenamento de energia, eficiência energética, Veículos Elétricos e Qualidade da Energia Elétrica. Linhas de pesquisa: Inserção de fontes renováveis de energia solar às redes elétricas, Inserção de sistemas de armazenamento de energia às redes elétricas, Eficiência Energética predial, Veículos Elétricos e Qualidade da Energia Elétrica.



Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Projeto de eficiência energética: liderado pela Professora Luana, em colaboração com CEB e NeoEnergia, com foco em desenvolvimento de sistemas elétricos, incluindo a criação de uma praça solar (PeD).
- Projeto de sistemas fotovoltaicos e eficiência energética: desenvolvido pelo laboratório, com graduações de PIBIC e estudos conceituais.
- Planejamento energético: liderado pelo Professor Cormane, com o objetivo de desenvolver ferramentas para análise estatística.
- Monitoramento de eficiência energética: o laboratório é responsável por monitorar a eficiência energética dos campi, com utilização de software que centraliza as informações e gera relatórios.
- Protótipos de sistemas energéticos: desenvolvidos pelos Professores Alex e Rudi, com foco em monitoramento de sistemas energéticos e projetos fotovoltaicos.
- Desenvolvimento de elementos de monitoração de redes elétricas: projeto relacionado à eletrônica, visando a monitoração de redes elétricas.

Análise Nível de Maturidade Tecnológica



Em resumo, os projetos variam entre o desenvolvimento de conceitos comprovados por simulação (TRL 2 a 4) até demonstração em ambiente real e implementação comercial (TRL 7 a 9). No entanto, a classificação atual do laboratório chega a TRL 6, uma vez que detêm da capacidade de produzir um protótipo ou modelo representativo da tecnologia, com a finalidade de atender às especificações e regulamentações do mercado.



Laboratório de Sistemas de Controle - SISCO

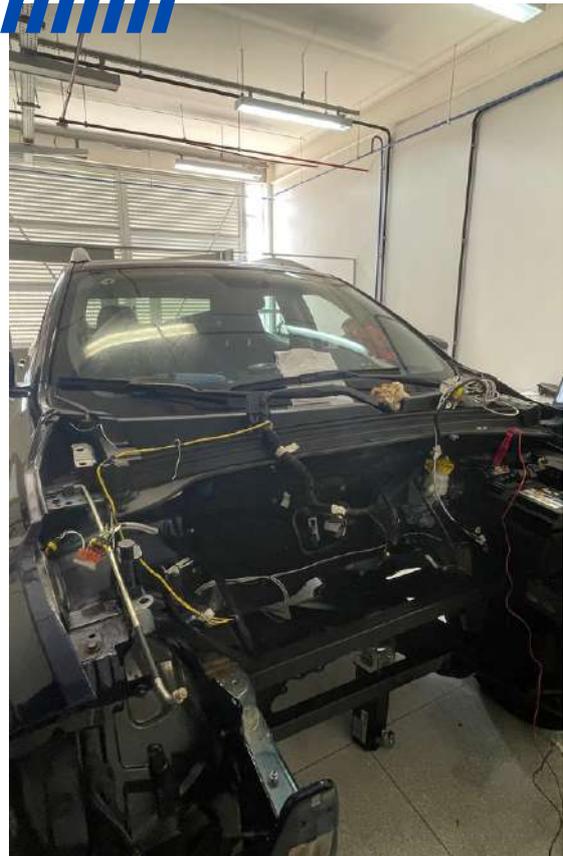
Localidade: Faculdade do Gama

Curso: Engenharia Automotiva

Coordenador: André Murillo

Contato: andremurillo@unb.br

Descrição: Centro de pesquisa voltado para permitir que os alunos estudem de forma prática, com aplicação em um carro real, os vários sistemas de controle automotivo.

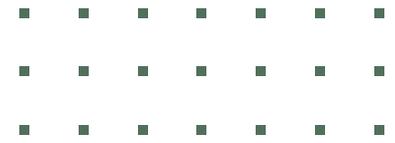


Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

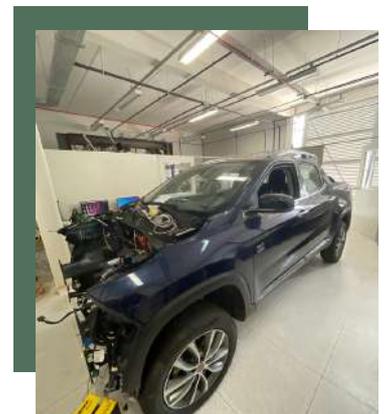
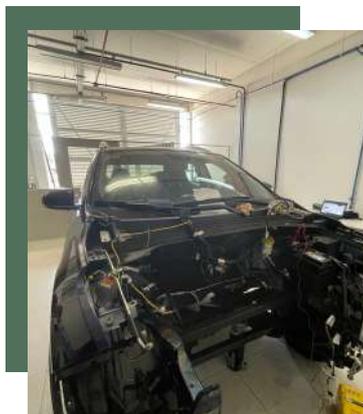
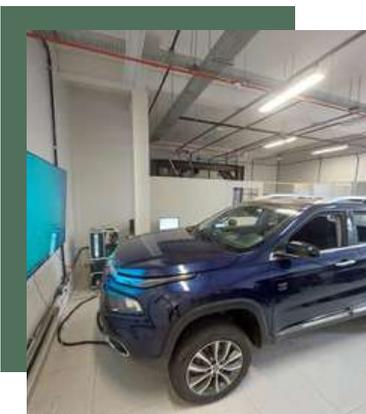
- Simulador de dinâmica veicular na Fiat Toro
- Automatização do carro
- Sistema com câmeras para manter o carro dentro da faixa de trânsito
- Modelagem de sistemas de controle, pneus e eletrônica veicular



Análise Nível de Maturidade Tecnológica



Como os software contendo os sistemas de controle automotivo são capazes de promover inputs que simulam os inputs de um veículo real e o mesmo encontra-se integrado e funcionando, essa pesquisa está em TRL 6, já o simulador de dinâmica presente na Fiat Toro encontra-se ainda na fase de testes mas também com os sistemas integrados, caracterizando TRL 4.





Laboratório de Ensaio de Motores - LEM



Localidade: FGA - Container 3

Curso: Engenharia Automotiva

Site: <http://automotiva.unb.br/laboratorios/laboratorio-de-ensaio-de-motores-lem>

Coordenador: Fábio Cordeiro de Lisboa

Contato: fabiodelisboa@gmail.com

Descrição: Criado a partir de um projeto de pesquisa junto a Petrobras e transferido para a FGA para atender a demanda de ensino de graduação, pós graduação e pesquisa. Atualmente o LEM atende ao currículo da disciplina Arquitetura de Motores de Combustão Interna e a trabalhos de TCC e iniciação científica.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Avaliação do consumo de combustível, vazão de gás e curvas de desempenho do motor simulando as condições do mesmo em um veículo.
- Desenvolvimento de estratégias de controle: avanço do ponto de ignição e nível de pressão.
- Prestação de serviços sobre a capacidade do motor para fabricantes automotivas.



Análise Nível de Maturidade Tecnológica

TRL 6

Tendo todas as pesquisas voltadas para o funcionamento e caracterização de motores sendo capaz de prestar serviços sobre a capacidade dos mesmos, o LEM - Laboratório de Ensaio de Motores encontra-se em TRL 6, já que promove o funcionamento dos motores em um modelo de ambiente que simula as condições relevantes de um veículo real.





Laboratório de Desempenho de Veículos - PowerTrain

TRL 6

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Automotiva

Site: <http://automotiva.unb.br/laboratorios/laboratorio-de-desempenho-automotivo>

Coordenador: Fábio Cordeiro de Lisboa

Contato: fabiodelisboa@gmail.com

Descrição: O Laboratório de Medição de Desempenho Automotivo (LMDA) foi criado a partir de um projeto de pesquisa junto a Petrobras e transferido para a FGA para atender a demanda de ensino de graduação, pós graduação e pesquisa. Atualmente atende ao currículo da disciplina Arquitetura de Motores de Combustão Interna e Sistemas Automotivas e a trabalhos de TCC e iniciação científica.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Testes de desempenho do veículo completo
- Ensaio de esforço





Análise Nível de Maturidade Tecnológica

TRL 6

Tendo em vista que os testes de desempenho e ensaios de esforço dos veículos são feitos com eles em sua plenitude, ou seja, com os carros inteiros e funcionais estudados em um ambiente que simula todas as condições relevantes de uma pista e demais fatores ambientais importantes para análises de esforço, o laboratório é classificado como TRL 6.





Laboratório de Processos de Fabricação - LPF

TRL 8
TRL 3

Localidade: FGA - LDTEA

Curso: Engenharia Automotiva

Coordenador: Rhander Viana

Contato: rhanderviana@unb.com.br

Descrição: Possui ferramentas para fabricação de componentes como serras, tornos e routers. Possui parceria com o IF de Goiás para uso de um dinamômetro de alta sensibilidade. Tem foco em processos de usinagem e possui equipamentos para avaliar o desgaste de ferramentas.

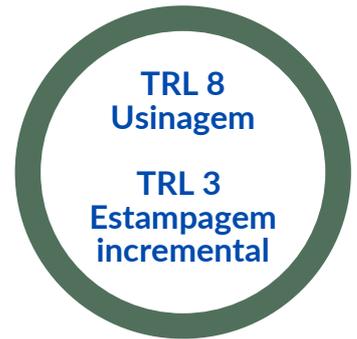
Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Vida útil de ferramentas de corte
- Usinabilidade de materiais
- Revestimento de materiais de corte
- Estampagem incremental





Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O laboratório realiza testes e caracterizações de materiais e ferramentas de corte em seus ambientes operacionais, tornos e routers CNC, por isso, classifica-se processos de usinagem em TLR 8. As pesquisas em estampagem incremental estão em estágio inicial mas testes já estão sendo feitos para entender a tecnologia, por isso, é classificado em TRL 3.





ITRAC - Information Technology Research and Application Center



Localidade: FGA - LDTEA e Container 16

Curso: Engenharia de Software

Coordenador: Rejane, Vander, John...

Contato:

Descrição: Desenvolve trabalhos em governança e governo digital no âmbito de transferência de conhecimento, gestão de conhecimento, metodologias ágeis, transformações digitais, transformação e avaliação de serviços digitais. Possui parceria de longa data com órgãos federais e já desenvolveu alguns produtos nessas parcerias.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Planejamento de metodologias ágeis
- Transformação digitais de plataformas do Ministério das Comunicações
- Aplicação de inteligência artificial em linguagem natural para a avaliação de serviços do governo.



Análise Nível de Maturidade Tecnológica



A unidade acadêmica realiza projetos em governança digital e linguagem natural que são atualmente utilizados por órgãos federais e continuam oferecendo melhorias e manutenção nos produtos desenvolvidos, logo é classificado em TRL 9.



CEDIS - Centro de Estudos, Desenvolvimento e Inovação em Software



Localidade: Container 13

Curso: Engenharia de Software

Coordenador: André Martins, Fabiana Freitas, George Côrrea, Ricardo Ajax, Sergio Andrade

Contato: georgemarsicano@unb.br , andrelanna@unb.br, fabianamendes@unb.br, ricardoajax@unb.br,

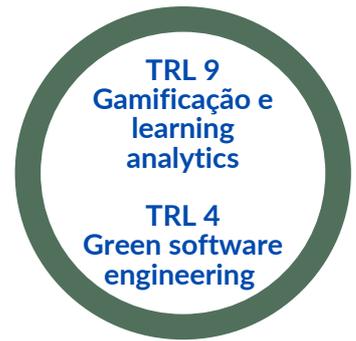
Descrição: Atua na proposição, planejamento e execução de projetos nas área de arquitetura de software, requisitos de software, verificação e validação de testes, ciência da aprendizagem, learning analytics, gamificação e green software engineering. Descrição detalhada das áreas no site do laboratório: <https://www.cedis.tec.br/p%C3%A1gina-inicial>

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Metodologias ativas em ensino
- Metodologias e softwares de apoio ao ensino
- Learning analytics (modelo para estimar a evasão de alunos em um curso)
- Projetos multidisciplinares envolvendo inteligência artificial



Análise Nível de Maturidade Tecnológica



O laboratório desenvolve e dá suporte a projetos em engenharia de software que são utilizados atualmente pela universidade nas áreas de:

- Arquitetura de Software;
- Requisitos de Software;
- Verificação, Validação e Testes;
- Engenharia de Linhas de Produto de Software;
- Desenvolvimento, pesquisa e inovação em produtos e soluções de software
- Abordagens de desenvolvimento de software (ágeis, dirigidas a plano e híbridas);
- Trabalho em Equipe e Soft Skills;
- Formação e capacitação de equipes ágeis;
- Ciência da Aprendizagem e Inteligência Artificial;
- Learning Analytics e gestão educacional baseada em indicadores;
- Metodologias ativas no Ensino Superior: PjBL, PBL, TBL, Gamificação entre outras

E nessas áreas é considerado TRL 9.

O laboratório desenvolve também pesquisa em estágios iniciais na área de Green Software Engineering classificado em TRL 4.



LABORATÓRIOS

FT

CLASSIFICAÇÃO TRL

2023



Laboratório de Materiais Cerâmicos e Nanotecnológicos

Localidade: Graco - Faculdade de Tecnologia - FT

Curso: Engenharia Mecânica

Site: <http://www.graco.unb.br>

Coordenador: Alysson Martins

Contato: alyssonmartins@unb.com.br

Descrição: Laboratório de desenvolvimento e caracterização de novos materiais com aplicações em engenharia.



Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

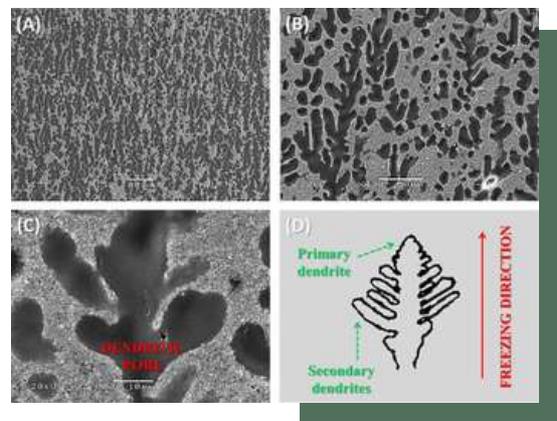
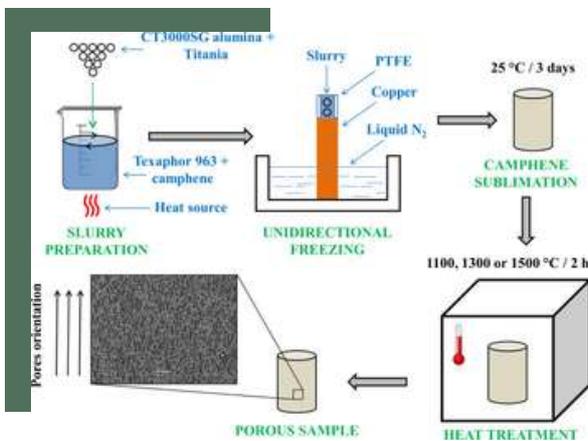
- Produção de membranas com intuito de promover a separação de gases (captura de CO₂) MOFs, com aplicação principalmente na indústria do petróleo e gás,
- Biomateriais cerâmicos: confecção de monólitos, dopagem para aumento da resistência mecânica. Aplicação na ortopedia, e em células tronco devido ao baixo índice de rejeição.
- Materiais multiferróicos.
- Corrosão - microcápsula
- Prestação de serviço: caracterização química
- Metodologia Freeze e Crash em tubos em processo de patente



Análise Nível de Maturidade Tecnológica



A produção de membranas bem como as pesquisas de Biomateriais cerâmicos estão classificadas como TRL 4, visto que protótipos de membranas já estão sendo testados em ambientes de interesse e os Biomateriais estão em fase de teste in vitro. Já o estudo dos Materiais multiferróicos encontra-se em TRL 3 por ainda buscar validar previsões analíticas.



LabCabos - Laboratório de Fadiga e Integridade Estrutural de Cabos Condutores de Energia

Localidade: UnB - Campus Darcy Ribeiro

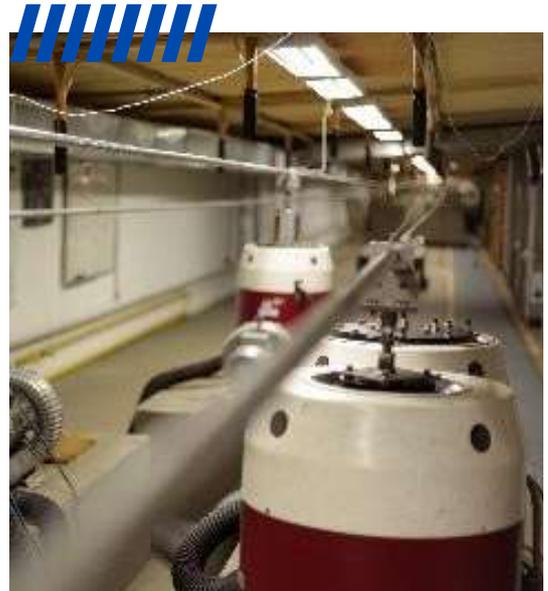
Curso: Engenharia Mecânica

Coordenador: Luís Veloso

Site: [http://www.gffm.unb.br/](http://www.gffm.unb.br/laboratorios/laboratorio-de-fadiga-e-integridade-estrutural-de-cabos-condutores-de-energia-labcabos)

[laboratorios/laboratorio-de-fadiga-e-integridade-estrutural-de-cabos-condutores-de-energia-labcabos](http://www.gffm.unb.br/laboratorios/laboratorio-de-fadiga-e-integridade-estrutural-de-cabos-condutores-de-energia-labcabos)

Contato: --



Descrição: Este laboratório possui como principal objetivo desenvolver pesquisas na área de fadiga e de caracterização dinâmica de cabos condutores de energia.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Teste de fadiga do condutor
- Autoamortecimento pelo Método da Potência e Método ISRW
- Teste de característica dinâmica (Método da resposta de força)
- Fadiga do amortecedor
- Análise de vibração do condutor pelo Método da Potência





Análise Nível de Maturidade Tecnológica

TRL 6

O LabCabos foi classificado como TRL 6 por ser capaz de realizar os testes e análises nos cabos em um ambiente que simula todas as condições relevantes do ambiente real, como tensão e tração previstas em norma, comprimento e demais fatores cruciais. Além disso, o laboratório é único no hemisfério sul, desenvolvendo então a prestação de serviço para empresas sobre a vida útil de cabos em relação a fadiga.



Laboratório de Vibrações

Localidade: UnB - Campus Darcy Ribeiro

Curso: Engenharia Mecânica

Coordenador: Aline Souza de Paula

Contato: alinedepaula@unb.br



Descrição: O Laboratório de Vibrações, constituído em 1982, destina-se às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Passou por uma recente modernização e readequação do espaço físico com recursos do INCT de Estruturas Inteligentes em Engenharia entre 2009 e 2016 e vindo sendo constantemente atualizado com recursos oriundos principalmente do CNPq, FAP-DF, FINEP e Petrobrás.

Principais atividades/pesquisas desenvolvidas:

- Ensaio de vibrações, análise modal e caracterização de ondas mecânicas de estruturas leves feitas de materiais compósitos, metamateriais e cristais fonônicos produzidos a partir de manufatura aditiva e materiais inteligentes
- Caracterização de absorvedores mecânicos de vibração em regime elástico e pseudoelástico
- Ensaio para caracterização de colheita de energia em estruturas inteligentes
- Caracterização acústica
- Dispositivo para controle de vibração da mão humana (tremores) - pedido de patente





Análise Nível de Maturidade Tecnológica



Apesar de possuir pesquisas em diversas áreas, o Laboratório de Vibrações foi catalogado como TRL 6, já que o mesmo possui equipamentos e estruturas aptas a caracterizar e modelar diversos sistemas em ambientes relevantes, como é o caso do dispositivo para controle de vibração/tremores da mão humana, testado com pessoas reais e que está com pedido de patente, ou ainda as pesquisas voltadas para caracterização acústica que utilizam-se de microfones de precisão para uma detecção de danos estruturais adequada.

Visão Geral



Laboratório	Curso	Área de Pesquisa	Classificação
LaSE	Engenharia Aeroespacial	Propulsão Elétrica	TRL 4 e 6
LabEstAero	Engenharia Aeroespacial	Enrolamento Filamentar	TRL 3 e 4
LabNVH	Engenharia Automotiva	Controle de Ruído Vibrações Manutenção Preditiva	TRL 6, 5 e 4
LabMicro	Engenharia Eletrônica	Conversor de Dados Engenharia Assistencial	TRL 6 e 4
LEI e GEB	Engenharia Eletrônica	Biomédica	TRL 3, 4 e 6
LCEPT	Engenharia Eletrônica	Sistemas de Comunicação	TRL 6
AI Lab	Engenharia de Software	Saúde e Geolocalização Jurídico	TRL 9 e 6
LaTEd	Engenharia de Software	Tecnologias Educacionais	TRL 9
LTBio	Engenharia de Energia	Aplicações de Biomassa Vegetal Materiais Compósitos	TRL 3 e 2
Lab de Análise Instrumental	Engenharia de Energia	Ciclo de Vida e Cura de Materiais	TRL 3
Lab BIOGAMA	Engenharia de Energia	Conversão de Resíduos	TRL 3
LASEE	Engenharia de Energia	Eficiência Energética Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas de Energia Planejamento Energético	TRL 6 e 4

Visão Geral



Laboratório	Curso	Áreas de Pesquisa	Classificação
LabSISCO	Engenharia Automotiva	Simulador de Dinâmica Veicular e Software de Sistemas de Controle	TRL 4 e 6
LEM	Engenharia Automotiva	Funcionamento e caracterização de motores	TRL 6
Lab de Desempenho de Veículos	Engenharia Automotiva	Desempenho e ensaios de esforços de veículos	TRL 6
LPF	Engenharia Automotiva	Usinagem e Estampagem Incremental	TRL 8 e 3
ITRAC	Engenharia de Software	Governança Digital e Linguagem Natural	TRL 9
CEDIS	Engenharia de Software	Gamificação, learning analytics e Green Software Engineering	TRL 9 e 4
Lab de Materiais Cerâmicos e Nanotecnológicos	Engenharia Mecânica	Produção de membranas, Biomateriais cerâmicos e materiais multiferróicos	TRL 4 e 3
LabCabos	Engenharia Mecânica	Fadiga e caracterização dinâmica de cabos condutores de energia	TRL 6
Laboratório de Vibrações	Engenharia Mecânica	Ensaio de vibrações e caracterização de materiais	TRL 6

Referências



ASSUMPÇÃO, L. da F.; ABRAHÃO, F. T. M. O conceito de nível de maturidade logística: análise crítica de sua aplicação em aquisições de defesa. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), 2019.

BERGAMINI, R. L. Avaliação do nível de maturidade de tecnologia (trl) nas instituições de ciência e tecnologia (icts) com o modelo adaptado da afrl–air force research laboratory. *Revista de Administração de Roraima-RARR*, v. 10, 2020.

BIOTECHTOWN. *Technology Readiness Level: Como Funciona o Método TRL*. 2021. Disponível em: <<https://biotechtown.com/blog/trl/>>.

FERREIRA, J. D. *Nível de maturidade tecnológica: por que avaliar?* 2021. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/nivel-de-maturidade-tecnologica-por-que-avaliar/>>.

PCTEC. *Inovação no Contexto Acadêmico*. 2022. Disponível em: <<https://www.pctec.unb.br/inovacao-unb/inovacao-academia>>.

PCTEC. *Sobre o Parque Científico e Tecnológico da Unb*. 2022. Disponível em: <<https://www.pctec.unb.br/institucional/sobre>>.

PCTEC. *Histórico do Parque Científico e Tecnológico da UnB*. 2023. Disponível em: <<https://www.pctec.unb.br/institucional/historico>>.

SANTOS, A. B. dos et al. Proposta de um método de análise do nível de maturidade tecnológica (trl) no contexto de uma agência de fomento estatal. XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2018.

SIMONETTI, M. L. *TRL – Technology Readiness Level*. 2022. Disponível em: <<https://iso56001.com.br/trl-technology-readiness-level/>>.

VIEIRA, G. F. et al. Proposta de um modelo para avaliação do trl em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Joinville, SC, 2021.

Contato



 (61) 3107-4119

 pctec.org@unb.br

 Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro Edifício
PCTec-1 (próximo à Fiocruz Brasília)

 <https://pctec.unb.br/>