



PROJETO AMAZÔNIA 2040

Fórum 5G e Indústria 4.0



O QUE É O IPT?

EXISTIMOS PARA PROVER SOLUÇÕES
TECNOLÓGICAS PARA A INDÚSTRIA,
OS GOVERNOS E A SOCIEDADE,
HABILITANDO-OS A SUPERAR
OS DESAFIOS DA NOSSA ÉPOCA



RECEITAS

Venda de projetos e
serviços por meio da
Fundação de Apoio
ao IPT (FIPT)

Dotação orçamentária do
Governo do Estado de
São Paulo

Venda de projetos
e serviços para os
setores público e privado



IPT EM NÚMEROS (2021)



123 ANOS DE
CONTRIBUIÇÕES PARA
A SOCIEDADE



> 1000
FUNCIONÁRIOS E
COLABORADORES



37% DE RECEITA EM
PROJETOS DE
INOVAÇÃO



> 3450
CLIENTES
ATENDIDOS



CLIENTES SATISFEITOS
NPS 81
(ZONA DE EXCELÊNCIA)



> 17.000
DOCUMENTOS
TÉCNICOS EMITIDOS



> 2000 PROCEDIMENTOS
DE ENSAIOS E ANÁLISES
NO PORTFÓLIO

UNIDADES DE NEGÓCIOS

BIONANOMANUFATURA

Biotecnologia, Nanotecnologia, Microfabricação, Química e EPIs

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Planejamento Territorial, Obras Civas, Riscos, Recursos Hídricos, Florestas

ENERGIA

Geração, Infraestrutura, Eficiência, Energias limpas

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Conforto, Desempenho, Segurança, Materiais, Sustentabilidade

MATERIAIS AVANÇADOS

Metálicos, Poliméricos, Compósitos, Celulósicos, Corrosão

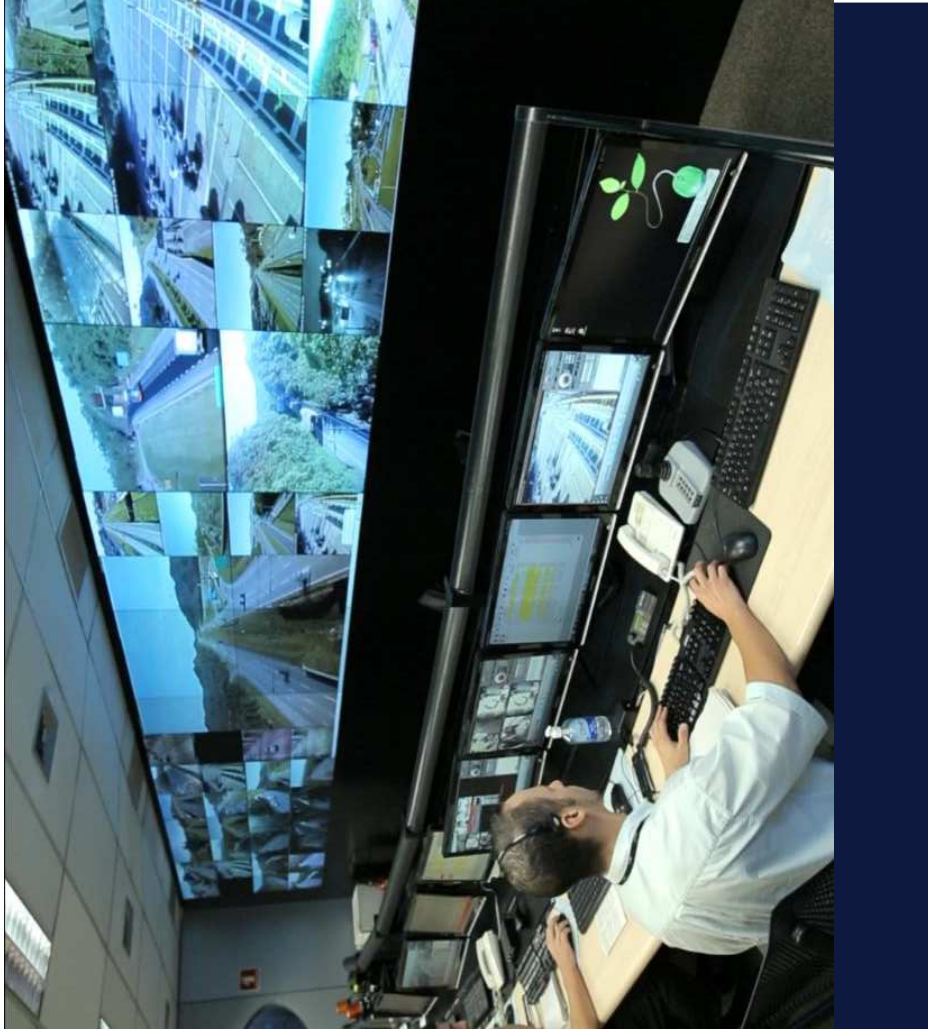
TECNOLOGIAS DIGITAIS

IoT, Sistemas Embarcados, Sistemas de Transportes, IA, Analytics

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS

Mecânica, Elétrica, Vazão, Aerodinâmica, Química





INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

TECNOLOGIAS DIGITAIS



- ✓ Monitoramento dos negócios em tempo real.
- ✓ Segurança e privacidade de dados
- ✓ Gestão eficiente



- ✓ Tele atendimento
- ✓ Gestão e logística
- ✓ Promoção da saúde
- ✓ Tratamento e diagnóstico

+ Conectividade
+ Operações inteligentes
+ Transformação digital
+ Impacto na sociedade



- ✓ Serviços digitais
- ✓ Segurança pública
- ✓ Eficiência energética e Saneamento
- ✓ Transportes eficientes e sustentáveis

- ✓ Uso eficiente de maquinário
- ✓ Uso eficiente de recursos naturais
- ✓ Aumento da produtividade humana
- ✓ Segurança sanitária e bem-estar animal



**DEMANDAS DA
SOCIEDADE**



TECNOLOGIAS DIGITAIS

INTERNET DAS COISAS E SISTEMAS EMBARCADOS

SISTEMAS EMBARCADOS
INTERNET DAS COISAS
CONECTIVIDADE E TRANSMISSÃO DE DADOS (LPWAN, RFID, 5G)
SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E CIBERSEGURANÇA



25 PESSOAS
1 DOUTOR
9 MESTRES
15 GRADUADOS

ENG. DE SOFTWARE E TRANSPORTES INTELIGENTES

ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DE DADOS
SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (ITS)
INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS E DISPOSITIVOS
PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E APLICATIVOS DE SOFTWARE
CONFORMIDADE E TESTES DE SISTEMAS



30 PESSOAS
1 DOUTOR
11 MESTRES
14 GRADUADOS
4 TÉCNICOS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ANALYTICS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
MANUTENÇÃO PRESCRITIVA E PREDITIVA
OPERAÇÃO INTELIGENTE DE EQUIPAMENTOS DE INDÚSTRIA 4.0
ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA AIoT
CURADORIA DE DADOS



7 PESSOAS
2 DOUTORES
3 MESTRES
2 GRADUADOS

DADOS RÁPIDOS

- Centro de Pesquisa Aplicada em IA parceria com Indústria, MCTI e FAPESP (PLATAFORMA IASMIN)
 - 6 empresas
 - 9 ICT internacionais
 - 84 pesquisadores associados
- > R\$ 20 milhões em projetos com Lei de Informática (2021 a 2023)
- > R\$ 43 milhões em projetos com o Governo nos últimos 5 anos



EIXOS TECNOLÓGICOS



Cidades Inteligentes

- Análise, integração de dados
- Desenvolvimento de aplicações para gestão pública
- Sensores Inteligentes
- Centros de Controle Operacionais e Salas de Situação
- Conectividade (5G, IoT, LoraWAN)



Indústria 4.0

- Interoperabilidade de sistemas e dispositivos
- Conformidade e testes de sistemas
- Desenvolvimento de aplicações de Inteligência Artificial para a indústria
- Capacitação em realidade aumentada, virtual e estendida



Mobilidade e Transporte

- Sistemas inteligentes de transporte
- Equipamentos aplicados a mobilidade
- BigData e analytics em transportes
- Simulação e cenários em Transportes Inteligentes
- Verificações em Rodovias, Aeroportos, Eclusas e Hidrovias



Inovação em TIC

- Sistemas Operacionais modernos
- Acessibilidade e inclusão digital
- Cibersegurança
- Bioinformática

DESTAQUES DE INFRAESTRUTURA



Laboratório de Interoperabilidade de equipamentos ITS

- Testes dinâmicos de antenas e equipamentos on-board
- Conformidade de protocolos de comunicação
- Testes funcionais



Laboratório de Conectividade e RFID

- Testes funcionais com RFID
- Analisadores de espectro de RF
- Redes IoT (LoraWAN, ZigBee, Bluetooth, Wifi)

Laboratório de Verificação Tecnológica de Software

- Desenvolvimento e aplicação de testes (caixa preta)
- Avaliação tecnológica de soluções para monitoramento das passagens de veículos
- Acessibilidade WEB
- Aplicativos Fiscais (PAF-ECF)
- Sistemas Biométricos (DENATRAN, FEBRABAN)



LINHAS DE PESQUISAS E INOVAÇÃO



SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTES

- Truck Platooning e Veículos autônomos
- Simulação de Tráfego
- Analytics e BigData de Transportes
- Monitoramento de Pavimento



CIDADES INTELIGENTES

- Meio ambiente inteligente
- Internet das Coisas (IoT) e 5G
- Salas de situação e Centros de Controle



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Visão Computacional e Machine Learning
- Realidade Extendida
- Manutenção Prescritiva



AUTOMAÇÃO E MANUFATURA AVANÇADA

- RFID - Radio-Frequency Identification
- Monitoramento e controle em tempo real
- Interoperabilidade



EXEMPLOS DE PROJETOS

▪ MONITORAMENTO DE UTILIDADES



▪ MONITORAMENTO DE POLUENTES

▪ MONITORAMENTO DE RODOVIAS

▪ VERIFICAÇÃO TECNOLÓGICA - RADARES E SEMÁFOROS - ANÁLISE DE DADOS

▪ RASTREAMENTO – RFID

▪ MONITORAMENTO ÁREAS RISCO

▪ GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

▪ LEI DE INFORMÁTICA

▪ GESTÃO DE ATENDIMENTO A POPULAÇÃO

▪ SELO DE ACESSIBILIDADE DIGITAL

▪ GESTÃO DOS DADOS INSTRUMENTADOS DE BARRAGENS

▪ SUPORTE A TOMADA DE DECISÃO NO ENFRENTAMENTO DO COVID-19



PROJETOS E PESQUISAS

26/08/2022

Sistema automático de detecção de buracos (patente requerida)

Acelerômetros instalados na suspensão

Conectividade com aplicativo Android e plataforma web

Algoritmo no dispositivo IoT dedicado para identificação dos buracos

Geolocalização usando GPS do smartphone com clusterização para melhoria da exatidão

Método inovador de classificação dos buracos



O IPT, em parceria com IFSP, desenvolveu um sistema automático de detecção de buracos utilizando dispositivos IoT, aplicativo *mobile* e plataforma *web*. A pesquisa resultou em métodos inovadores de detecção, classificação, agrupamento por *crowdsourcing* e disponibilização das informações dos buracos detectados pela solução.

20 Concessionárias Integradas

18,5 mil equipamentos cadastrados

250 mil registros de Manutenção

400 mil registros de Acidentes

9 milhões de dados de mensagens do PMV

12 milhões Registros de ocorrências (Mapa CCO)

50 milhões de dados de telemetria dos equipamentos

215 milhões de dados de contagem de sensor de tráfego

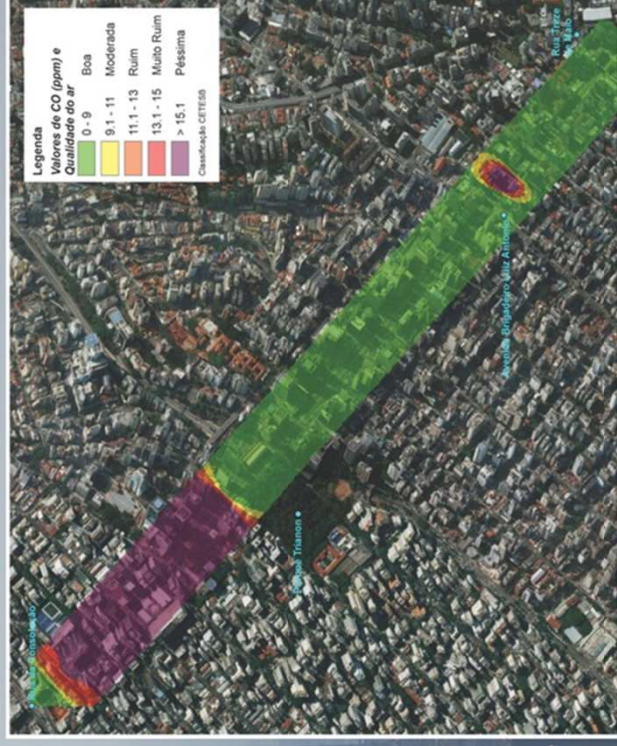


IPT desenvolveu para a Artesp um **sistema de monitoramento das rodovias** paulistas concessionadas. O sistema possibilita o acesso online e em tempo real às informações sobre equipamentos e ocorrências nas rodovias.

bem viver

+

qualidade do ar



Baseado na '**Internet das Coisas**', um projeto do IPT mapeia a qualidade do ar na Av. Paulista por meio de sensores móveis instalados em veículos, que enviam dados em tempo real e ampliam a cobertura do mapeamento já existente.



Verificação Tecnológica – ensaios em laboratório e em campo equipamentos ITS. Análise de dados e imagens



Projeto de pesquisa da aplicação e a utilização da tecnologia de Identificação por Radio Frequência (**RFID**) como ferramenta de apoio na gestão logística de dormentes de madeira dentro do seu ciclo de vida útil na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM .



Desenvolvimento da Barulhometro, utilizando sensores e histórico de ruídos

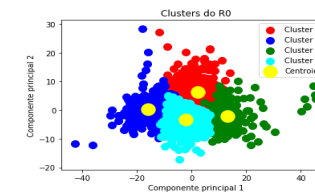
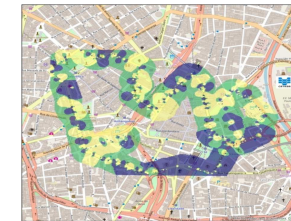


Projeto financiado pela FAPESP prevê a construção de uma **Planta piloto de Moagem de Minério de Ferro** com o desenvolvimento de um modelo de adequação para Indústria4.0 em Processos Contínuos, incorporando ganho de eficiência, autonomia e integração do modelo fenomenológico da planta piloto em plataformas IoT.

LINHAS DE PESQUISA: IOT PARA SMARTCITY E INDÚSTRIA 4.0

Aplicação de Internet das Coisas na modernização de instalações em cenários de *Industry 4.0* e *Smart Cities*

- Monitoramento de poluentes
- Monitoramento de utilidades como gás, energia e água
- Sistema integrado de Medição de Vazão de envazadoras de bebidas
- Visão Computacional -Redes Neurais

[illegible]

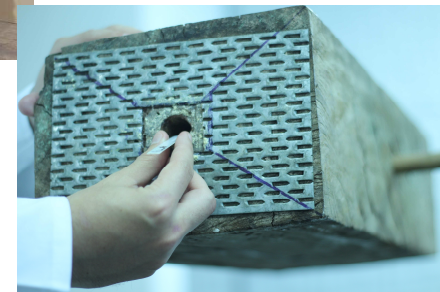
LINHAS DE PESQUISA: HARDWARE E INTELIGÊNCIA EMBARCADA

Soluções de hardware com inteligência embarcada para aplicações industriais, corporativas ou governamentais

■ Fisco com inteligência embarcada



■ RFID para rastreabilidade de produtos, peças e pessoas



DEFINIÇÃO 5G



- *“ Tecnologia 5G se trata de um sistema de dados com alta capacidade e ultra alta velocidade com a vantagem de despesas operacionais reduzidas para os operadores sendo como um sistema de tecnologia de redes sem fio para oferecer um meio de comunicação contínuo para o usuário final.”*

5G - REQUISITOS

Requisitos do 5G

Taxa de dados de pico

Taxa de dados experimentada pelo usuário

Latência

Mobilidade

Densidade de conexão

Eficiência energética

Eficiência espectral

Capacidade de tráfego por área

5G - COMPARATIVO

Melhorias do 5G em comparação ao 4G

Volume de dados por área	Aumentar em 1000 vezes
Taxa de dados por usuário	Aumentar de 10 a 100
Quantidade de dispositivos conectados	Aumentar de 10 a 100
Tempo de duração da bateria dos dispositivos móveis	Aumentar em 10 vezes
Latência	Diminuir em 5 vezes

SETORES SOCIOECONÔMICOS E CASOS DE USO



	Automação	Procedimentos médicos	Realidade Virtual e Realidade Aumentada	Smart Cities	Teleproteção em Smart Grid	Veículos Autônomos	Wearables
Agricultura							
Construção							
Energia							
Finanças							
Manufatura							
Mídia							
Saúde							
Segurança pública							
Transporte							

Fonte: Inatel 2022

INDÚSTRIA 4.0

- Baixa latência
- Alta confiabilidade
- Redes privadas



VALE (CARAJAS – PA) MINERAÇÃO

- 4G LTE Privativa
- Caminhões e Plataformas de Perfuração Autônomos
- Planos de migrar para o 5G privado.
- Aumento de 15% na produtividade
- Redução de 10% nos custos de manutenção.



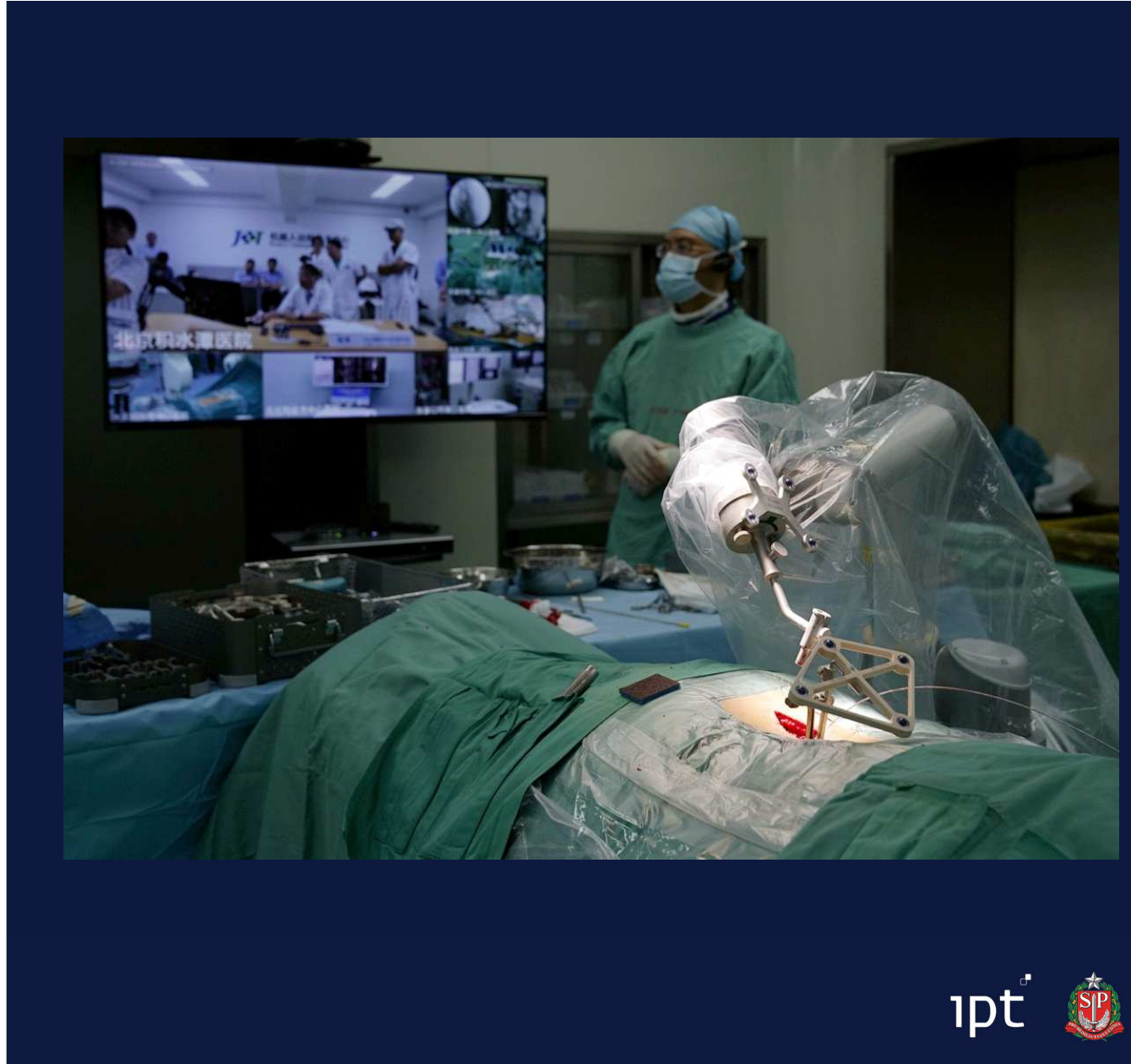
PROCEDIMENTOS MÉDICOS

- Veículos de resgate e conectividade IoT.
- Procedimentos simples e cirurgias complexas remotas
 - comunicações ultraconfiáveis
 - baixa latência ponta a ponta
 - Sensação de interação tátil



PRIMEIRA CIRURGIA REMOTA COM 5G NA CHINA

- Março de 2019
- O paciente estava em Pequim, enquanto o cirurgião que operou o braço robótico estava em Hainan.
- 3000 km de distância



1ª CIRURGIA 5G - BRASIL

- Conexão 5G;
- Prova de Conceito (PoC);
- Envio de sinais vitais do paciente em tempo real;
- Meta: realizar cirurgias robóticas.



<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/ma-dicos-do-rn-participam-da-primeira-cirurgia-utilizando-a-tecnologia-5g-no-brasil/540136>



VEÍCULOS AUTÔNOMOS

- Comunicação veículo-
infraestrutura V2I e
entre veículos V2V;
- Sistemas prevenção de
acidentes
- Baixa latência;
- Alta confiabilidade;
- Suporte a alta
mobilidade.



APLICAÇÕES DO 5G: VEÍCULOS AUTÔNOMOS

- O2 está testando veículos autônomos em Londres
- Samsung e BMW criaram o 5G TCU (Telematics Control Unit) para ampliar o nível de autonomia
- Huawei e NTBC lançaram um projeto na Tailândia para desenvolver veículos autônomos baseados em 5G focados na entrega de remédios



Obrigado



TECNOLOGIAS DIGITAIS

Seção de Internet das Coisas e Sistemas Embarcados - SICE

Leandro Avanço (lavanco@ipt.br)

Matheus Jacon Pereira (mjacon@ipt.br)

