

INNOVAÇÃO /

CAIDÊ O MOTORISTA?



TEST DRIVE

Nosso repórter em
passeio no carro
autônomo da USP,
no campus de
São Carlos (SP)



PESQUISADORES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CRIAM CARRO AUTÔNOMO INSPIRADO NO GOOGLE. E A
TECNOLOGIA JÁ COMEÇA A SER USADA EM TRATORES

➤ POR FÁBIO CANDIDO ➤ FOTOS LUIZ MAXIMIANO



"Ô moleque! Pare de brincadeira, sente na frente e dirija esse carro." A senhora que aguarda para atravessar a principal avenida do campus II da Universidade de São Paulo (USP), na cidade paulista de São Carlos, parece não acreditar no que vê. Um carro andando sozinho, sem motorista. O veículo para e mesmo assim ela hesita em atravessar. Comenta com duas amigas: "Carro com motorista já mata muita gente, imagine um que anda sozinho".

O professor Denis Wolf está acostumado a esse tipo de comentário. Titular da disciplina de sistemas de computação da USP de São Carlos e um dos inventores do carro, Wolf diz que surpresa e medo são as reações mais comuns das pessoas que veem um carro autônomo pela primeira vez. "Mas, quando o mundo tiver 100% de carros-robôs nas ruas e estradas, acidentes serão raros", afirma Wolf, que faz a previsão com

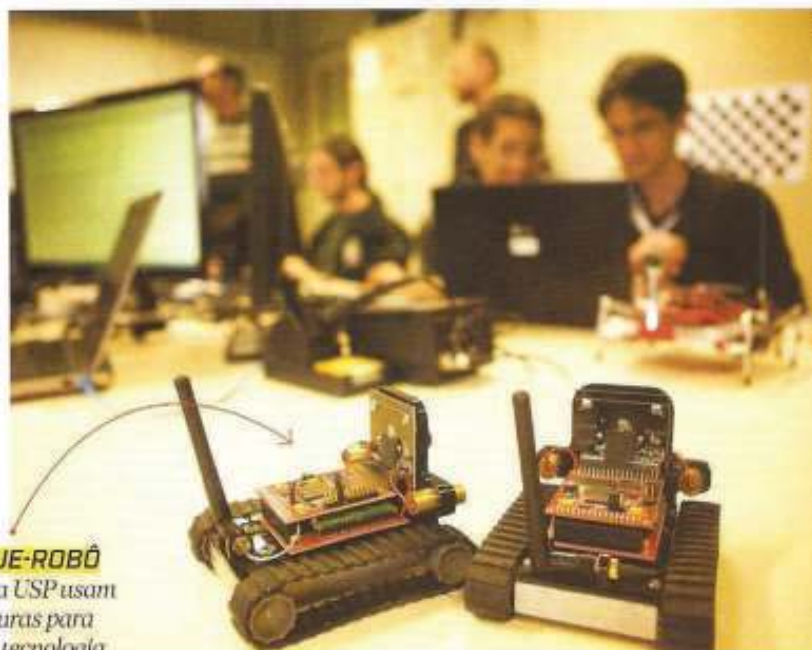
a seriedade de quem estuda robótica há mais de dez anos e, há quatro, se dedica a pesquisar e desenvolver tecnologias para aposentar o motorista.

O projeto CaRINA (Carro Robótico Inteligente para Navegação Autônoma) conta com cerca de 15 pesquisadores da universidade. Numa manhã fria em São Carlos, cidade distante 230 quilômetros da capital, Wolf recebeu a **INFO** para mostrar como funciona um de seus últimos inventos, o CaRINA II, um Fiat Palio Adventure Dualogic 2011 capaz de rodar sem a intervenção de humanos.

Acompanhado de uma equipe de engenheiros e cientistas da computação, todos alunos da USP, Denis Wolf aponta o teto do veículo, no qual estão instaladas algumas câmeras e objetos parecidos com antenas. "Essas coisas são sensores que funcionam como os olhos do motorista.

Com a ajuda de um sistema a laser, elas fazem um mapeamento do que se passa em 700 000 pontos num perímetro de 100 metros", afirma Wolf. Ele pede para um dos pesquisadores abrir a porta do bagageiro, onde fica um PC cujos cabos estão conectados aos equipamentos do teto. "Esse computador roda o sistema Ubuntu e tem um software que é o cérebro do carro. Esse programa, desenvolvido aqui no Brasil por nossa equipe, interpreta as informações captadas pelos sensores, como os obstáculos na rua, as curvas e as guias. Com base nesses dados, ele fala para onde o carro deve seguir", afirma Wolf.

No painel em frente ao banco do passageiro, um monitor exibe, em tempo real, o que está acontecendo ao redor do carro, como os alunos e os curiosos olhando para seu interior. O professor abre o porta-luvas, e outro



TANQUE-ROBÔ
Alunos da USP usam miniaturas para testar a tecnologia



PILOTO TECH / Acima, sensor que emite laser em 360 graus e detecta pessoas e objetos ao redor do veículo. À direita, a câmera e, abaixo, o PC no painel que processa os dados enviados pelo "computador-cérebro" do carro, para acionar os sistemas de direção, marchas, aceleração e freios

PELO MUNDO

NISSAN E MERCEDES MOSTRAM PROTÓTIPOS
POR FERNANDO VALDEA DE BARROS, DE FRANKFURT



"Os carros autônomos serão a próxima revolução no mundo dos automóveis e poderão estar nas concessionárias em 2020", disse o brasileiro Carlos Ghosn, presidente mundial da Renault Nissan no Salão do Automóvel de Frankfurt. O protótipo da Nissan, baseado no modelo elétrico Leaf, é equipado com seis radares, três radiodetectores, cinco câmeras, GPS de última geração, sensores e um computador no bagageiro. A tecnologia está evoluindo rápido. As antenas bandeiras dos carros do Google,



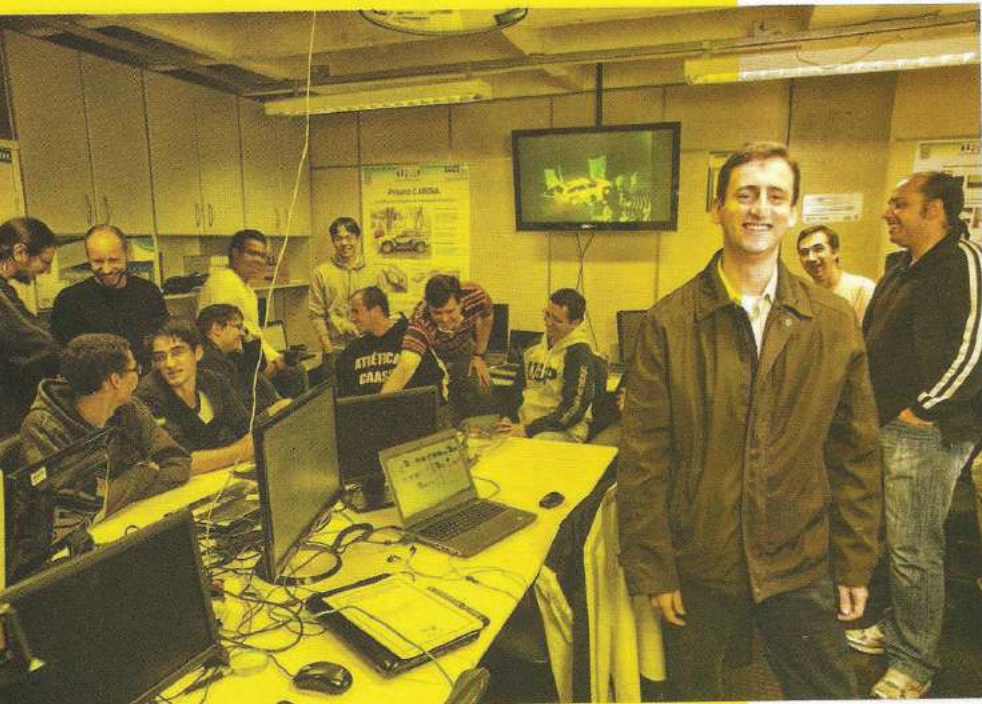
por exemplo, já ficaram para trás. No Salão de Frankfurt estava ainda o Mercedes Intelligent Drive, também capaz de acelerar sozinho. O carro passou por um teste decisivo em setembro. Rodou 103 quilômetros, de Mannheim a Pforzheim (Alemanha), sem nenhum humano no comando.

"Uma vantagem para essa nova tecnologia é que os carros mais luxuosos da atual geração já são equipados com muitas câmeras e sensores", afirmou o alemão Dieter Zetsche, presidente mundial da Daimler.

computador aparece. É o equipamento que funciona como o sistema nervoso do carro. Ele recebe e interpreta os dados do chamado "computador-cérebro" e esterça o volante, controla as marchas e acelera e freia quando é necessário. Esse computador faz o CaRINA II andar.

O professor liga o carro e convida a reportagem para dar uma volta. Mas, antes, mostra dois botões: um, no painel do carro, desliga o robô e devolve o controle ao motorista; o outro, ao lado da alavanca de câmbio, é vermelho e para o carro imediatamente. Como qualquer motorista, ele não quer ver seu automóvel amassado. "O carro autônomo é tecnicamente seguro, mas, como qualquer tecnologia em desenvolvimento, pode falhar", diz Wolf.

Depois das explicações iniciais, o CaRINA II começa a acelerar e em segundos atinge 25 quilômetros por hora. A velocidade baixa é proposital. Se algo sair errado, o impacto de



NA SALA DE AULA/ O professor Denis Wolf e a turma da USP, no campus de São Carlos (SP), que trabalha no projeto do carro autônomo

uma colisão é menor. Conforme vai avançando pelas ruas do campus da USP de São Carlos, cresce no passageiro a vontade de assumir o controle do volante. Isso porque parece que o carro não conseguirá fazer as curvas ou desviar de obstáculos na rua.

A sensação de falta de controle do carro é tão grande que, nas retas, a vontade é pisar no pedal de freio ou no acelerador. Sentado no banco de trás, o professor Wolf brinca: "Muitos alunos que participam do projeto não se acostumam com o carro-robô e sentem frio na barriga quando dão uma voltinha". Eles não são os únicos. É impossível sentir-se seguro dentro de um carro em que o volante

e os pedais de freio e acelerador têm vida própria. Também integrante do projeto CaRINA, a professora Kalinka Castelo Branco diz que os carros autônomos não chegarão ao mercado em menos de uma década.

"Para que estejam prontos para andar nas ruas, as cidades devem se tornar digitais", diz Kalinka. As ruas e as estradas, explica a professora, precisariam ter redes Wi-Fi de altíssima velocidade para enviar

informações de posições geográficas e do trânsito para o veículo saber onde está e para onde deverá seguir. "O GPS atual é muito lento e impreciso para enviar sinais de localização exata e em tempo real", afirma Kalinka.

Os semáforos e as placas de trânsito também deverão ser integrados a uma grande rede e enviar informações aos carros, para que possam respeitar o sinal verde ou vermelho e, ainda, andar na velocidade indicada. "Sem essa grande rede, os carros-robôs não poderão ser totalmente autônomos e dependerão dos humanos em diversas situações", diz Kalinka.

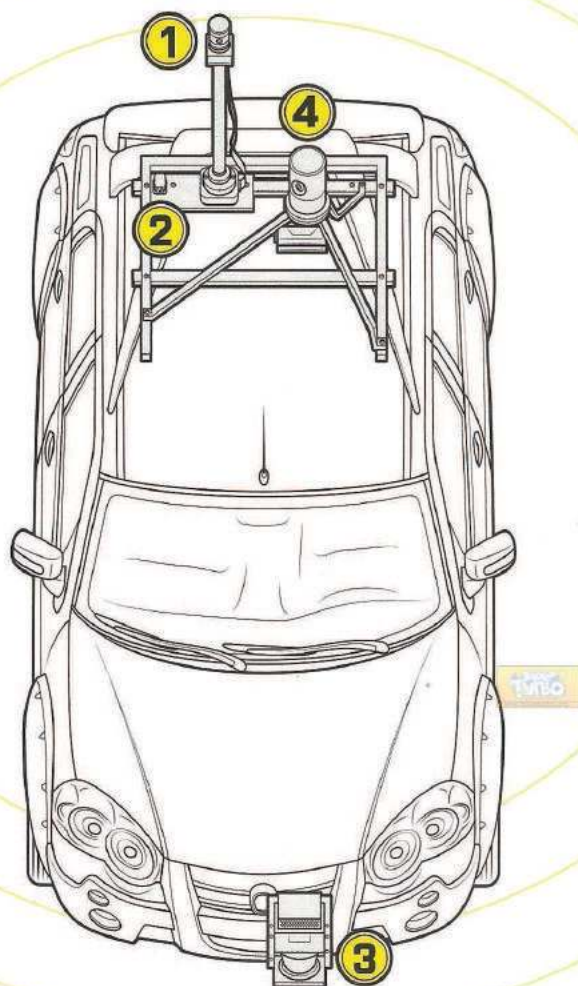
Em seu laboratório cheio de Kinects, câmeras e robôs construídos com Arduino, o professor Wolf afirma que, antes de o carro autônomo ir para as ruas, a sociedade deverá discutir outras regras de trânsito e criar uma nova legislação. "Se um robô atropela uma pessoa, a culpa é do dono do carro? Da montadora que produziu o automóvel? Ou do desenvolvedor do sistema que pilota o carro?", diz.

Por causa de todas essas indefinições técnicas, o papel do projeto CaRINA não é só criar um sistema totalmente autônomo, e sim desenvolver tecnologias que possam ajudar o motorista a detectar obstáculos, dirigir com mais segurança em

Antes de ter carros autônomos nas ruas, as cidades precisam se tornar digitais, com redes Wi-Fi velozes, placas e semáforos inteligentes ligados em rede

COMO FUNCIONA

OS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DO CARRO-ROBÔ



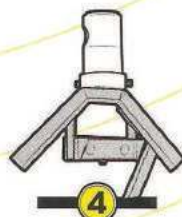
1
Sensor responsável por mapear o que está ao redor do carro. Ele emite um laser em 360 graus e detecta obstáculos como guias



2
GPS de alta precisão que informa o local exato do carro no globo. Ele é necessário para o carro seguir o caminho indicado em um mapa



3
Sensor frontal que, com a ajuda de um laser, identifica animais e pessoas e aciona comandos para evitar atropelamentos



4
Este sensor é uma câmera que capta imagens em 360 graus. É usado para fazer um mapa tridimensional da rua em tempo real

estradas e até assumir o controle e estacionar o veículo se o condutor tiver um infarto ou dormir ao volante. “A gente deve melhorar o que já existe antes de automatizar tudo”, diz Wolf.

O projeto CaRINA já transferiu tecnologia para uma empresa de tratores chamada Jacto, que produzirá pulverizadores autônomos. “Com nossa tecnologia, os agrotóxicos são aplicados no campo sem a necessidade de um condutor”, afirma Wolf. “Os profissionais terão menos contato com os agrotóxicos.”

A USP de São Carlos recebeu cerca de 400 000 reais, nos últimos três anos, para desenvolver o carro autônomo. O dinheiro saiu de agências de fomento, como a Fapesp, e órgãos como o CNPq e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados Críticos. O dinheiro foi usado para comprar equipamentos — um dos sensores custou mais de 20 000 dólares.

Hoje, o maior desafio do grupo não é conseguir investimento, mas obter apoio jurídico para poder testar o carro nas ruas, além de segurar os talentos que desenvolvem as tecnologias embarcadas no CaRINA. “A gente forma especialistas em uma área rica e estratégica, que é a robótica automotiva. Mas eles são assediados pelas montadoras e por empresas que precisam de gente boa e especializada e vão embora”, afirma Wolf.

Quando um aluno deixa o projeto, o CaRINA perde ritmo. Mas logo se recupera. Quando passa pelas ruas da USP, o carro-robô encanta os alunos, que pedem para ajudar no projeto. Mas isso não impede que sintam aquele frio na barriga ao dar umas voltas pelo campus no carro autônomo. ↙