

(/)

São Carlos (/sao-carlos) / Cotidiano (/sao-carlos/cotidiano)



# USP de São Carlos testará serviço de táxi sem motorista

Ele ainda não está nas ruas mas, em poucos meses esse táxi será a opção no campus

Publicado em 04/08/2015 15:30:57

[Recomendar](#) [Compartilhar](#)



O serviço de táxi autônomo que será testado por pesquisadores da USP de São Carlos.

Quem passar nos próximos meses pelo campus da Universidade de São Paulo (USP), em São Carlos, e se deparar com um táxi trafegando pelas ruas sem motorista, apenas com passageiros a bordo, pode ficar tranquilo: o veículo não está desgovernado.

Trata-se, na realidade, de um serviço de táxi autônomo que será testado por pesquisadores do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) e da Escola de Engenharia da USP de São Carlos.

Os pesquisadores estão terminando de realizar os últimos testes e de ajustar alguns detalhes do automóvel, a fim de fazer uma demonstração pública do serviço de táxi autônomo em meados de outubro.

“A ideia é que o usuário possa chamar o táxi autônomo pelo celular, por meio de um aplicativo que estamos desenvolvendo, e que o automóvel o leve ao seu destino dentro do campus – indicado por comando de voz ou apontado em uma tela de computador no interior no carro – e depois retorne ao local onde estava estacionado para aguardar o próximo chamado”, disse Denis Wolf, professor do ICMC e coordenador do projeto, à Agência FAPESP.

O serviço de táxi autônomo é uma das possíveis aplicações que os pesquisadores da USP de São Carlos imaginam para o Carro Robótico Inteligente para Navegação Autônoma (CARINA), desenvolvido nos últimos anos com apoio da FAPESP e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados (INCT-SEC).

Um dos carros autônomos que estão sendo desenvolvidos no Brasil por diferentes grupos de pesquisa – como os das Universidades Federais de Minas Gerais (UMFG) e do Espírito Santo (Ufes) –, o CARINA foi o primeiro na América Latina a ser testado em ruas de uma cidade, no início de outubro de 2013, quando percorreu 5,5 quilômetros em São Carlos (saiba mais sobre o projeto: [agencia.fapesp.br/18077](http://agencia.fapesp.br/18077) e [revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/carro-sem-motorista/](http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/carro-sem-motorista/)).

Desde então, o automóvel – um Fiat Palio Weekend Adventure, comprado em uma concessionária e adaptado pelos pesquisadores com uma série de equipamentos – passou por diversas melhorias.

Uma delas foi a incorporação de um sistema de mapas contínuos que possibilita melhorar o controle e a localização do automóvel e planejar melhor suas trajetórias, explicou Wolf.

“No teste que fizemos com o CARINA, em outubro de 2013, o planejamento de rota era muito simples, baseado em um sistema de GPS”, disse o pesquisador. “Já o sistema de mapas contínuos que será usado no próximo teste permitirá que o automóvel planeje sua rota em tempo real para chegar ao destino desejado pelo passageiro”, comparou.

#### Sistema de localização

De acordo com o pesquisador, os veículos autônomos usam uma combinação de informações de sensores GPS com mapas do ambiente por onde irá circular (mapas métricos) previamente construídos para estimar sua localização em vias urbanas.

O problema, contudo, é que mesmo os sensores GPS mais sofisticados são sujeitos a falhas e apresentam uma imprecisão relativamente alta, principalmente em ruas urbanas, devido à presença de prédios altos e árvores, que pode causar erros significativos na posição do automóvel e também tornar o sensor indisponível por alguns instantes, impedindo a correção de uma rota.

Já os mapas métricos usados hoje – que se baseiam em características das vias urbanas, como o formato da rua e sinalização vertical e horizontal para realizar a localização do veículo, e representam uma determinada área por grades – são sensíveis à interrupções de serviço e consomem muita memória.

Por meio de um projeto vigente, apoiado pela FAPESP, os pesquisadores pretendem substituir os mapas métricos pelos mapas contínuos desenvolvidos por pesquisadores da University of Sydney, da Austrália, devidamente adaptados, para fazer a localização do CARINA em vias urbanas.

Os mapas contínuos usam diferentes tipos de informação adicionais do ambiente, como guias e faixas de trânsito e outros tipos de sinalização horizontal, para localização do veículo.

Além disso, representam o ambiente por meio de um contínuo – dispensando a representação por grades, como nos mapas métricos –, são muito menos sensíveis a interrupções de sinal e capazes de estimar a ocupação de áreas bloqueadas por obstáculos em um trajeto que sensores GPS não puderam observar, explicou Wolf.

“Esses mapas contínuos possibilitam fazer a localização do veículo autônomo baseado em informações como a sinalização horizontal das guias, sem depender de GPS”, afirmou.

O mapeamento do ambiente pelo CARINA é realizado por meio de dois sensores a laser – localizados na frente e no teto do automóvel –, além de câmeras que funcionam em 360°, da mesma forma que o sistema Google Street View, possibilitando identificar cada local em um mapa, com todo o cenário ao redor, em localidades previamente filmadas.

Os dois sensores a laser também funcionam em 360° e emitem 700 mil pontos de luz por segundo para mapear tudo o que está ao redor numa distância de 50 metros de raio, medindo quão perto estão outros carros, postes, pessoas, cachorros, as guias ou qualquer outro obstáculo, sempre informando o ângulo e a altura em relação ao veículo.

Já uma câmera estéreo, com duas lentes, opera com o sensor a laser instalado na frente do carro e estima a profundidade dos objetos ao redor do veículo, além de interpretar e informar as faixas de trânsito.

“Esse conjunto de sensores permite ao veículo autônomo perceber se há outros automóveis próximos dele, além de informar em qual direção está indo e em que velocidade, a fim de evitar o risco de colisão”, disse Wolf.

Por sua vez, um sistema de controle, baseado em softwares de comando, desenvolvido pelos pesquisadores, possibilita controlar a velocidade – que hoje é de 60 quilômetros (km) por hora – e as manobras (esterçamento) do veículo.

“Um veículo autônomo pode ter um erro de controle de, no máximo, 40 centímetros. Se tiver um erro maior do que isso, o automóvel está sujeito a invadir a contramão e corre risco de colisão”, explicou.

## Caminhão autônomo

O desenvolvimento do CARINA fez com que o grupo de pesquisadores da USP de São Carlos fosse procurado pela Scania para desenvolver um caminhão autônomo.

A montadora sueca disponibilizou dois caminhões para a realização do projeto, que recebeu recursos da ordem de R\$ 1,2 milhão.

O caminhão recebeu diversos itens para que o sistema autônomo pudesse controlar todos os movimentos. Além disso, foram acoplados alguns pequenos motores que atuam no volante e nos freios e instalado um circuito eletrônico no comando do acelerador para controlar a velocidade do caminhão.

Um computador ligado a todos os sistemas do caminhão é responsável por captar as informações dos sensores e do sistema GPS, interpretá-las e realizar o comando correto para a manobra, como acelerar, fazer uma curva ou frear.

“Em razão da diferença das plataformas e de restrições orçamentárias, as soluções que usamos no caminhão autônomo foram bastante diferentes das utilizadas no CARINA”, disse Wolf.

“Dispensamos o uso de sensores a laser usados no CARINA, por exemplo, que custam até duas vezes o preço do carro, e optamos por empregar radares para detectar obstáculos e um par de câmeras em estéreo, localizadas na parte frontal do caminhão”, detalhou.

As câmeras usadas pelos pesquisadores imitam a atuação do olho humano, captando duas imagens, o que possibilita estimar a profundidade e a forma dos objetos, como um semáforo, por exemplo.

Há, ainda, antenas de GPS no topo da cabine, além de um sensor na barra de direção que registra qualquer movimento no volante.

Um dos diferenciais do caminhão autônomo da USP de São Carlos em comparação com outros desenvolvidos no mundo – como o da Daimler, dona da Mercedes-Benz – é o uso de mapas contínuos, como os utilizados no CARINA, comparou Wolf.

“Os mapas contínuos permitem que o caminhão que desenvolvemos opere mesmo em situações em que não há faixas bem demarcadas na via, como estradas de terra, ou até mesmo na ausência de sinalização de trânsito”, afirmou. “Nesse sentido, nosso projeto é mais adequado para a nossa realidade local”, comparou.

Apesar de ainda se tratar de um protótipo, que circula apenas na área 2 do campus da USP, em São Carlos, os resultados obtidos com o projeto foram bastante promissores, avaliou o pesquisador.

## Veja também