

Cavalo-robótico

PRIMEIRO PROTÓTIPO NACIONAL DE CAMINHÃO AUTÔNOMO JÁ CIRCUA PELO CAMPUS DA USP SÃO CARLOS, UNINDO A CAPACIDADE DOS PESQUISADORES BRASILEIROS À ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTO EM P&D ACADÊMICO DA SCANIA **FABIO OMETTO**

O convênio de cooperação tecnológica firmado entre a Scania e a Universidade de São Paulo (USP), em 2013, dá origem a mais uma importante iniciativa. Em parceria com a Escola de Engenharia de São Carlos e o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC), a fabricante sueca apresentou o protótipo de caminhão autônomo totalmente desenvolvido por brasileiros, e que serve como incentivo para uma série de programas de pes-

quisa e desenvolvimento dentro da comunidade acadêmica.

A equipe de pesquisadores do Laboratório de Robótica Móvel responsável pelo caminhão autônomo, formada por dois professores e seis alunos, é a mesma que vem desenvolvendo o projeto CaRINA – Carro Robótico Inteligente para Navegação Autônoma –, o primeiro veículo sem motorista autorizado a trafegar por vias públicas em território nacional (capa da *Engenharia Automotiva e Aeroespacial* nº 57). “O sistema autônomo não vai substituir o motorista, mas foi criado para ajudá-lo a cumprir suas tarefas com mais segurança e tranquilidade”, afirma o Prof. Denis Wolf, que coordena os dois projetos.

Além do financiamento integral, com o aporte de R\$ 1,2 milhão, a fabricante disponibilizou dois caminhões e o acesso a informações técnicas para o projeto de automação. O anúncio do novo empreendimento conjunto com aquela universidade estadual ocorreu poucos meses após a empresa inaugurar o primeiro laboratório de pesquisa da indústria de veículos comerciais, construído em associação com a Escola Politécnica, a Poli-USP, dentro do Parque Tecnológico de Sorocaba. “Temos experiência em acordos com universidades na Suécia e algumas já consolidadas no Brasil. Esse tipo de trabalho traz conhecimento para dentro da empresa e,

FOTOS DIVULGAÇÃO



Antenado: navegação por GPS de alta precisão “ao volante” do G360. Desvio máximo de 10 cm



Acima: o computador ligado a todos os sensores capta e interpreta os dados vindos do ambiente e do veículo, definindo, em seguida, o comando correto para que o caminhão acelere, contorne uma curva ou acione o sistema de freios

Ao lado: na grade frontal são fixados a câmera (em cima), para detectar pessoas, e o radar, que “vê” mesmo sob neblina. Abaixo: o simulador no qual são testados todos os softwares do projeto

ao mesmo tempo, permite aos alunos e professores envolvidos vivenciarem desafios concretos da indústria”, diz Rogério Rezende, diretor de Assuntos Institucionais e Governamentais da Scania Latin America.

Mecatrônica na boleia

O protótipo utilizado nos testes experimentais tem como base o cavalo-mecânico G360 6x4, dotado de motor de 6 cilindros em linha, de 12,7 litros – que desenvolve 365 cv (a 1.900 rpm) de potência e 188,6 kgfm (entre 1.100 e 1.300 rpm) de torque máximo – e caixa de câmbio robotizada Optcruise, de 14 marchas. O veículo de 9 toneladas recebeu diversos itens para que o

sistema de condução autônoma possa controlar os seus movimentos. Entre eles, a navegação por GPS de alta precisão, com antenas posicionadas sobre o teto da cabine, que fornece sua exata localização, com desvio máximo de 10 cm. Um suporte fixado na grade frontal do caminhão inclui, na parte superior, uma câmera estéreo, para a detecção de pessoas, e, logo abaixo, o radar automobilístico, capaz de identificar obstáculos, mesmo em situações como chuva, neblina e durante a noite. Um sensor na árvore de direção registra qualquer movimento no volante.

Todos os softwares passam pelos testes no simulador



TECNOLOGIA

Apenas um computador ligado a todos estes dispositivos é responsável por captar as informações dos sensores, interpretá-las e realizar o comando correto para a manobra – acelerar, contornar curvas ou frear. O software utilizado pela máquina é o Linux Ubuntu, juntamente com o framework ROS (Robotic Operating Systems) para a troca de mensagens entre os programas executados. Antes de serem instalados no caminhão, estes algoritmos são testados em um simulador virtual, no laboratório. Os acionamentos autônomos do volante e dos freios são feitos por meio de pequenos motores acoplados a estes comandos, além de um circuito eletrônico no gerenciamento do acelerador para que seja possível controlar a velocidade do caminhão.

Para habilitar e desabilitar o modo autônomo, basta acionar um botão no painel. Além de ser capaz de operar de forma totalmente automática, o protótipo de testes pode trabalhar em conjunto com o motorista, notificando-o da presença de obstáculos na pista por meio da interface de som e de vídeo na cabine. Através dos parâmetros definidos nos programas de computador, é possível determinar detalhes do comportamento do veículo durante a navegação, conforme explica Wolf. As características topográficas do trajeto como aclives e declives são processadas no cálculo da aceleração e frenagem e, desse modo, é possível manter a velocidade programada com eficiência. No entanto, ainda de acordo com o coordenador do projeto, esta fase do desenvolvimento não permite ao sistema autônomo do ca-

minhão efetuar manobras complexas (como estacionar em vagas de espaço limitado ou a ré), porém os programas que permitem ultrapassagens já estão sendo testados no simulador e em breve serão avaliados no veículo real.

Apesar de ainda se tratar de um protótipo, que circula apenas na área interna do campus, os resultados obtidos projetam um futuro promissor para caminhões autoconduzidos, afirma Wolf. Para ele, não é possível prever a utilização dessa tecnologia para o transporte rodoviário a curto ou médio prazo, uma vez que a legislação precisa ser modificada. Entretanto, a operação em ambientes confinados como grandes pátios, fazendas e minas já seria possível dentro de alguns anos, beneficiando a produtividade e a segurança. ■

Coordenada pelo Prof. Wolf (à esquerda), equipe de Robótica da USP São Carlos exhibe a sua nova "criatura"

