



O Código de Trânsito Brasileiro não exige a utilização de lanternas instaladas no vidro traseiro dos veículos, conhecidas como *brake lights*, que se acendem quando o freio é acionado. Mas elas estão cada vez mais presentes nos carros fabricados no país, tanto instaladas pelas montadoras como pelo próprio consumidor em busca de mais segurança no trânsito. O mercado é disputado por, pelo menos, quatro marcas estrangeiras e 14 fabricantes nacionais, entre eles a paulista Racetronix Engenharia, da cidade de Bauru. Em meados do ano passado, a empresa concluiu, com recursos do programa Pesquisa Inovativa na Pequena e Micro Empresa (Pipe), da FAPESP, o desenvolvimento de um novo sistema para a fabricação de *brake lights* com LEDs – de *light emitting diodes*, ou diodos emissores de luz, produzidos com material semicondutor que se acendem ao receber uma carga elétrica

– usando redes neurais artificiais e componentes do tipo SMD, abreviatura, em inglês, de *surface mounted device*, ou dispositivo de montagem de superfície. Desde que o *brake light* da Racetronix foi lançado, cerca de 4 mil unidades já foram comercializadas em lojas de autopeças, segundo o tecnólogo Antonio Vanderlei Ortega, diretor da Racetronix.

Brake lights com LEDs não constituem exatamente uma novidade. Eles já existem no Brasil desde o início dos anos 1990. A inovação da Racetronix está no uso das redes neurais artificiais e da montagem industrial dos aparelhos usando a técnica SMD. Esses sistemas ajudaram Ortega a resolver problemas relacionados à intensidade luminosa dos LEDs e ao número desses diodos que foram instalados no equipamento. As redes neurais artificiais nada mais são que modelos matemáticos, normalmente implementados de forma computacional, onde a lógica de funcionamento de cada parte do processo lembra os neurônios do cérebro, interligados em formas de nós, com diversas conexões que fazem o processamento das informações e facilitam a tomada de decisões.

Ortega usou o componente eletrônico SMD porque ele se diferencia do tradicional por não possuir terminais para inserção em furos na placa do circuito impresso. A colocação desse dispositivo é feita de forma automatizada e a soldagem realizada no mesmo lado em que o componente foi colocado, ou seja, na superfície da placa. “De um lado, as redes neurais artificiais mapeiam as variáveis do processo e permitem gerar várias possibilidades de *brake lights*, dentro das características desejadas, permitindo a seleção de menor custo. De outro, o emprego de componentes SMD reduz o custo de fabricação ao permitir a eliminação de duas etapas do processo de montagem eletrônica – a pré-forma de terminais e o corte de terminais”, explica Ortega.

O produto da Racetronix é vendido no varejo a um preço entre R\$ 27,00 e R\$ 34,00. Existem mais baratos, até de R\$ 9,00, mas não com 24 LEDs como o equipamento de Ortega. Ele garante que seu produto está entre os mais baratos do mercado. O preço, em muitos casos, é menor que R\$ 10 no atacado, dependendo do prazo de pagamento e quantidade comprada. Para ele, é preciso comparar esse preço com produtos, como o dele, que obedecem a critérios de engenharia e atendam às normas do Conselho Nacional de Trânsito (Contran). “Por isso o correto é comparar o preço dos produtos da Racetronix com os da Ardeb e da Cibie (grandes fabricantes de lanternas e faróis). Meus produtos, que contêm 24 LEDs, não são melhores do que os deles, mas mais baratos.”

ENGENHARIA ELÉTRICA

Segurança iluminada

Redes neurais artificiais para fabricar *brake lights* automotivos

YURI VASCONCELOS

> O PROJETO

Confecção de brake lights utilizando redes neurais artificiais e componentes do tipo SMD

MODALIDADE

Programa Pesquisa Inovativa na Pequena e Micro Empresa (Pipe)

COORDENADOR

ANTÔNIO VANDERLEI ORTEGA – Racetronix

INVESTIMENTO

R\$ 97.741,86 (FAPESP)

Cinco anos de pesquisa foram necessários para a concretização do produto. Os primeiros esboços foram feitos em 2002. Antes disso, Ortega trabalhou numa multinacional que fabricava LEDs, entre outras coisas. “Eu era responsável pelo controle de qualidade dos LEDs e já conhecia seu comportamento complexo de emissão de luz.” A idéia de mapear esses efeitos surgiu durante o mestrado em engenharia industrial na Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Bauru. Foi quando Ortega teve contato com as redes neurais artificiais por meio de seu orientador, o professor Ivan Nunes da Silva. “Fizemos buscas em artigos científicos e não encontramos nada relativo ao uso de redes neurais na produção de *brake lights*”, lembra Ortega. No doutorado, ele expandiu a técnica para aplicá-la a lanternas traseiras de freio utilizando LEDs.

Devido à sua complexidade, as redes neurais não foram suficientes para mapear todas as variáveis envolvidas e, por isso, surgiu a necessidade de utilizar outro sistema, chamado de lógica *fuzzy*, ou sistemas de interferência *fuzzy*. Essa teoria foi criada na década de 1960 com o objetivo de desenvolver uma técnica para tratar informações imprecisas ou vagas.

O projeto Pipe da FAPESP foi desenvolvido entre o mestrado e o doutorado. “No primeiro momento, ele serviu para aprimorar e colocar em prática o que foi desenvolvido no mestrado, como testar outros modelos de redes, usar componentes do tipo SMD e gerar um produto completo. Na etapa seguinte, os equipamentos adquiridos no projeto foram usados para gerar amostras utilizadas no doutorado, realizar medições de intensidade luminosa e promover testes de controle de qualidade.”

A principal função do *brake light* é aumentar a segurança do veículo, reduzindo o risco de colisões traseiras. Um

estudo feito em 1998 pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos – onde o dispositivo é obrigatório desde 1986 em carros de passageiros – concluiu que a presença de *brake lights* evita a ocorrência de 92 mil a 137 mil colisões anualmente no país. Desse total, de 58 mil a 70 mil provocariam ferimentos nos ocupantes dos veículos. Ao evitar esses acidentes, de acordo com o estudo, economiza-se algo em torno de US\$ 655 milhões por ano em danos patrimoniais.

Rumo às montadoras - Embora o *brake light* da Racetronix seja direcionado ao segmento de reposição de peças automotivas, a empresa tem como meta, no médio prazo, fornecê-lo para as montadoras de veículos. Em breve, Ortega também pretende apresentar duas

FOTOS EDUARDO CÉSAR



Brake lights da Racetronix: LEDs em vermelho para freio e branco para a marcha à ré no mesmo aparelho

outras novidades ao mercado: um *brake light* com luz de ré e lanternas traseiras que usam LEDs. O primeiro será voltado às revendedoras de autopeças, mas as lanternas devem despertar o interesse das montadoras instaladas no país, seguindo a tendência mostrada em alguns carros importados que já utilizam LEDs nas luzes traseiras em substituição às lâmpadas incandescentes convencionais. “Como para fornecer às montadoras é preciso ter um rígido sistema de controle de qualidade, do tipo ISO 9000 ou QS 9000, nosso próximo passo será implementar um desses sistemas e sua respectiva certificação”, conclui Ortega. ■