

# Etiquetas que salvam

Parceria entre USP e Ambev cria sistema que evita atropelamentos por empilhadeiras em armazéns

Marcos de Oliveira

**A** tropelamentos não acontecem apenas nas ruas e avenidas. Em armazéns industriais onde se estocam grandes caixas com produtos esse tipo de acidente é relativamente comum. Não com carros ou caminhões mas com empilhadeiras, veículos pequenos, com cerca de 2 metros de comprimento e lugar apenas para o motorista. Elas são capazes de carregar e descarregar toneladas de produtos em *pallets* e muitas vezes o operador dessa máquina precisa dirigir de ré, justamente porque os garfos que sustentam a carga estão na frente do veículo e encobrem a visão. A necessidade de percorrer as vias do armazém de ré causa muitos atropelamentos em grandes empresas, como constatou a Ambev, fabricante de cervejas e refrigerantes. Com 800

empilhadeiras espalhadas por fábricas e armazéns de todo o país, a empresa resolveu diminuir os acidentes. Para isso, foi em busca de uma solução inovadora por meio de uma parceria com o Centro de Inovação em Sistemas Logísticos (CISLog) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP).

O trabalho resultou em uma patente já depositada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), tendo como titulares a empresa e os pesquisadores. Ela foi baseada na tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID, na sigla em inglês) utilizada principalmente para identificar produtos e cargas, além de crachás e equipamentos para pedágio. São chamadas de etiquetas inteligentes ou *tags* porque parecem fitas plásticas



que contêm um circuito eletrônico e se comunicam com uma antena ou receptor RFID. O sistema desenvolvido entre os pesquisadores da USP e da empresa desativa o acelerador da empilhadeira no momento em que uma pessoa estiver 8 metros à frente ou na traseira do veículo, ou ainda a 2 metros nas laterais. Assim o operador pode frear com antecedência. O sistema não atua no freio porque uma frenagem brusca pode até provocar um acidente maior ao derrubar os *pallets* com garrafas, por exemplo, em outra pessoa. A detecção do funcionário próximo à empilhadeira também faz acender uma luz na cabine e um *bip* alerta o operador.

No veículo são instaladas quatro antenas RFID e cinco *tags* espalhados pelos capacetes, de uso obrigatório, dos funcio-



1 Acelerador da empilhadeira é desativado quando um funcionário esta no caminho

2 Etiquetas de radiofrequência no capacete obrigatório

3 LEDs acendem quando um funcionário a pé é detectado



nários dos armazéns e fábricas. “Um dos tags fica no alto do capacete para que um funcionário agachado, no caso de pegar algo no chão, possa também ser identificado”, diz João Francisco Toqueti, que na época do desenvolvimento do sistema era gerente regional de logística na fábrica de Guarulhos, na Região Metropolitana de São Paulo. Hoje ele é gerente de logística da região norte da Ambev, em Fortaleza, no Ceará. “A onda de rádio emitida pelas antenas energiza o tag que devolve a informação de localização”, explica o professor Hugo Yoshizaki, do CISLog da Poli-USP. “A velocidade máxima das empilhadeiras é de 16 quilômetros por hora. Ocorre que ela pesa, em média, 3,5 toneladas vazia porque precisa ter um lastro para contrabalancear o peso da

carga, sem tombar”, diz Yoshizaki. “Portanto, os acidentes com empilhadeiras são muito perigosos.”

#### SEGURANÇA AMPLIADA

A Ambev não divulga o número de atropelamentos ou acidentes em suas instalações envolvendo as empilhadeiras, mas os problemas são fáceis de explicar. “A empilhadeira anda de ré quando carregada, função que depende muito da habilidade do operador. Às vezes anda para frente. Existem regras, mas nem sempre elas são cumpridas, como puxar o freio de mão. Queríamos uma solução em que a segurança não dependesse apenas do operador”, diz Toqueti. “No final de 2012 comecei a procurar no mercado uma solução já pensando na tecnologia RFID.”

Na parceria com o CISLog/USP, a primeira fase foi para buscar alternativas no mercado mundial. Alguns sistemas encontrados têm principalmente um alerta sonoro. Em um dos mais avançados, as pessoas que circulam a pé no armazém precisam carregar um dispositivo que faz a conexão com a empilhadeira e uma luz acende no painel do veículo, além de tocar uma buzina. Mas o aparelho depende de uma bateria que precisa ser recarregada periodicamente e alguns usuários esquecem desse procedimento, o que prejudica o bom funcionamento do sistema. “O que queríamos era algo que não precisasse recarregar baterias e não necessitasse avisar o operador. Gostaríamos que ele desabilitasse algo no veículo”, diz Toqueti.

“Quando Toqueti nos procurou a primeira coisa que fizemos foi estruturar o problema e partir para procurar o que se fazia no mundo. Não havia nada com RFID passivo, uma tecnologia que se tornou barata; cada etiqueta custa poucos centavos de dólar”, diz Yoshizaki. “Nossa abordagem foi multidisciplinar, com pesquisadores e professores, envolvendo três laboratórios da Poli. A maior dificuldade aconteceu com as interferências eletromagnéticas, na calibragem do sistema e na parte mecânica da empilhadeira.”

Após uma prova de conceito bem-sucedida em laboratório, o sistema foi instalado em duas empilhadeiras da fábrica em Guarulhos. Com o resultado positivo, todas as máquinas passaram a usá-lo no final de novembro de 2013. “Constatamos que não houve perda de produtividade”, diz Toqueti. Em 2014, outros armazéns da companhia devem ganhar o sistema e em três anos todas as instalações da Ambev no país com empilhadeiras vão operar com o RFID. A empresa não revela o valor investido nessa operação, mas, no geral, em gastos com segurança logística, foram R\$ 9 milhões em novos sistemas, ferramentas, treinamentos e padronização de procedimentos. Isso resultou na diminuição de 45% no número de acidentes de trabalho com afastamento do funcionário. Quanto ao futuro do sistema, a Ambev vai tentar negociar para que os fabricantes de empilhadeiras possam incorporar à produção desses veículos a solução RFID. O impacto esperado na segurança do trabalho em armazéns é grande porque, como existe a patente, fabricantes em todo o mundo poderão licenciar o sistema, expandindo o uso além da Ambev. ■