

## MONITORADOR BIDIRECIONAL DE FLUXO DE PESSOAS

CAROLINA N. CASTAGNARO<sup>1</sup>, MATHEUS S. NOVAES<sup>2</sup>, MIRELLA MARA N. PEREIRA<sup>3</sup>,  
MARCUS VINÍCIUS M. RODRIGUES<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Cursando técnico em Mecatrônica, IFSP, Campus Avaré, carolinacastagnaro@hotmail.com.

<sup>2</sup> Cursando técnico em Mecatrônica, IFSP, Campus Avaré, matheus\_sinto@hotmail.com.

<sup>3</sup> Cursando técnico em Mecatrônica, IFSP, Campus Avaré, mirellamara60@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Londrina (2012) e mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Londrina (2016), professor do Instituto Federal de São Paulo, IFSP, Campus Avaré, marcus.rodrigues@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais.

Apresentado no  
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo a elaboração completa de um dispositivo monitorador de fluxo de pessoas de baixo custo, que utiliza a placa Arduino associada a um aplicativo para *smartphones* Android. Esta placa comanda dois sensores ultrassônicos e envia, em forma de notificação, as informações obtidas – entradas e saídas de indivíduos – através do módulo *Bluetooth* para o aplicativo. Os sensores realizam a medição da distância entre o dispositivo e a barreira mais próxima, possibilitando a verificação de passagem de pessoas. O projeto, ao executar a contagem da quantidade de indivíduos que entraram, saíram e estão em um local, auxilia na solução de problemas de segurança pública ou pessoal, e até mesmo no comércio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arduino; contador; Bluetooth; pessoas; aplicativo; segurança.

## FLOW OF PEOPLE BIDIRECTIONAL MONITOR

**ABSTRACT:** This study aims the complete elaboration of a low cost people flow monitor device, which uses an Arduino board associated with an application for Android smartphones. This board commands two ultrasonic sensors and sends, in a notification form, the obtained data – entrances and exits of individuals – through the Bluetooth shield to the application. The sensors measure the distance between the device and the nearest barrier, making possible the people flow checkage. The project, by counting the number of individuals who have entered, left and remain in one place, helps in solving public or personal security issues, and even in the commerce business.

**KEYWORDS:** Arduino; counter; Bluetooth; people; applicative; safety.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem se tornado cada vez maior o fluxo de pessoas em espaços públicos e privados. Isto ocorre não só devido ao constante aumento populacional, mas também em razão da grande importância das relações interpessoais no convívio social.

É natural que, ao se deparar com mudanças deste cunho, as pessoas busquem ter maior controle de seus espaços. Por isto, a implementação de tecnologias como catracas e alarmes de segurança em instalações prediais acaba se tornando uma opção muito procurada.

Diante do exposto anteriormente, este projeto se apresenta como uma alternativa acessível à maior parte da população, pois propõe, por um custo baixo, a contabilização de pessoas que entram e

saem de um ambiente. Esta contagem é feita através de sensores ultrassônicos que, ao contarem a passagem dos indivíduos, transmitem as informações obtidas a um aplicativo desenvolvido para *smartphones* Android.

O dispositivo proposto neste projeto pode ser de grande ajuda em questões socioeconômicas, como segurança pública – no que tange evacuações inesperadas em edifícios públicos –, segurança privada – em casos de invasões domiciliares – e comércio – no que diz respeito à verificação da efetividade do *marketing* utilizado, controle de clientela e contagem de pessoas presentes em eventos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados no desenvolvimento do projeto de TCC, orçados no site FilipeFlop, são uma placa para programação livre, o Arduino Uno; dois sensores ultrassônicos, com a finalidade de contabilizar e diferenciar as entradas e as saídas de pessoas no ambiente; um módulo *Bluetooth* HC-05, com a finalidade de conectar o Arduino Uno ao aplicativo para *smartphones* Android, possibilitando a configuração do aparelho e a visualização dos dados obtidos pelo Arduino; a placa, para efetuar as ligações entre os componentes e a montagem do aparelho. O projeto tem custo inferior a outras opções de contagem de pessoas oferecidas no mercado, como é elucidado na Tabela 1.

TABELA 1: Materiais usados orçados no site FilipeFlop.

Arduíno Uno	R\$ 49,90
Sensores Ultrassônicos	R\$ 19,80
Módulo <i>Bluetooth</i> HC-05	R\$ 36,90
Placa de Fenolite	R\$ 1,90
<b>Total:</b>	<b>R\$ 108,50</b>

O aplicativo para Android é desenvolvido na plataforma *online* e gratuita App Inventor, de simples configuração destinada a iniciantes na programação Android.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de pessoas é realizada através da disposição de dois sensores ultrassônicos, lado a lado, medindo constantemente a distância entre os mesmos e o objeto mais próximo às suas frentes – os sensores emitem um sinal que reflete no objeto e volta para o receptor em determinado tempo (WENDLING, 2010). Este tempo, multiplicado pela velocidade do som, resulta na distância.

Seguindo a lógica do código feito para o Arduino, a medição tem como base uma distância normal – por exemplo, a largura entre os batentes de uma porta – e quando algo intercepta o trajeto das ondas sonoras numa distância menor que a escolhida, é constatado que houve uma passagem de uma pessoa.

Os dois sensores têm o objetivo de diferenciar a passagem das pessoas, sabendo quando contar e quando subtrair, sendo que quando a intercepção for primeiro em um e em seguida em outro há um acréscimo (entrada) e, caso contrário, há uma subtração (saída).

Como o projeto está em andamento, os testes iniciais, como mostra a Figura 1, foram feitos com três *leds*: um pisca ao contar uma entrada; outro, ao contar uma saída; e o último, permanece aceso enquanto houver pessoas no local – ou seja, quando a diferença entre os dois primeiros for maior que zero.



FIGURA 1: Montagem do teste com o protótipo com LED's e os sensores ultrassônicos, sendo o intervalo entre ele e a fonte considerado a distância normal.

O Arduino envia as informações da passagem de pessoas para o aplicativo no *smartphone* Android, onde serão exibidos o número de entradas, saídas e quantas pessoas permanecem dentro do recinto, através do módulo *Bluetooth*.

Por meio do aplicativo também será possível configurar a distância considerada normal, e receber notificações do andamento da contagem em tempo real.

A Figura 2 elucida, resumidamente, o funcionamento do projeto.



FIGURA 2: Fluxograma do funcionamento do dispositivo.

## CONCLUSÕES

O projeto ainda está em andamento e por isto não foram realizados testes quanto ao aplicativo e o módulo *bluetooth*. Entretanto, os resultados obtidos pelo funcionamento dos sensores e do código responsável pela contagem de dados são os esperados. O dispositivo se mostra promissor, visto que garante maior controle de grandes e pequenos espaços através de auxílio em questões de segurança e negócios.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores do Instituto Federal do Estado de São Paulo – Campus Avaré e mais especialmente ao nosso orientador, pela excelência e contribuição com materiais utilizados em testes realizados ao longo da elaboração do projeto.

## REFERÊNCIAS

GRIZ, D.; LUKACHESKI, S. Contador Digital de Fluxo de Pessoas. Tecnologia em Manutenção Industrial. UTFPR, 2013. Disponível em:<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1377/1/MD\\_COMIN\\_2012\\_2\\_01.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1377/1/MD_COMIN_2012_2_01.pdf)>.

Acesso em: 21 mar 2017.

FILIPEFLOP. Disponível em: <<http://www.filipeflop.com/>>. Acesso em: 02 ago 2017

TEIXEIRA, T. Controle do Fluxo de Pessoas Usando RFID. Sistemas de Telecomunicações. IFSC-Campus São José, 2011. Disponível em:<[https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/b5/TCC\\_TiagoTeixeira\\_anexo.pdf](https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/b5/TCC_TiagoTeixeira_anexo.pdf)>. Acesso em: 22 mar 2017.

WENDLING, M. Sensores. UNESP – Campus Guaratinguetá, 2010. Disponível em:<<http://www2.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/4---sensores-v2.0.pdf>>. Acesso em: 21 mar 2017.