

## COUTIN: SISTEMA DE CONTAGEM DE PASSAGEIROS

**Sear-Jasube Soares Castro**

Graduando do Curso de Sistemas de Informação  
Faculdade da Industria - IEL  
searjasube@gmail.com

**Anderson Camargo**

Graduando do Curso de Sistemas de Informação  
Faculdade da Industria – IEL  
andercamar@hotmail.com

**Paulo Junior**

Graduando do Curso de Sistemas de Informação  
Faculdade da Industria – IEL  
paulo.junior171@hotmail.com

**Neiderson Souza**

Graduando do Curso de Sistemas de Informação  
Faculdade da Industria – IEL  
neidersonsouza@gmail.com

**Marcos Antônio**

Graduando do Curso de Sistemas de Informação  
Faculdade da Industria – IEL  
marcoatos@hotmail.com

**Fabio Bettio**

Professor Faculdade da Indústria - IEL  
fgbettio@yahoo.com.br

## RESUMO

Este artigo apresenta um sistema desenvolvido para controle de passageiros em ônibus do tipo rodoviário, fretamento ou ônibus que precisem de um controle de passageiros não sendo possível a utilização da catraca devido ao incômodo ou a normas técnicas que legislam essas especificações e, veículos desse tipo

**Palavras-chave:** Sistema Contagem de Passageiros. Controle de Demanda. Arduino. Sensores. Auditoria de Passageiros.

## 1 INTRODUÇÃO

Frequentemente, temos a necessidade de automatizar atividades rotineiras sempre, onde novos sistemas para controle de processo são criados, desde o simples abrir e fechar de um portão até a automação de uma linha de produção. Com a inclusão de sistemas automáticos na indústria, uma grande quantidade de dados é

---

obtida a cada momento gerando informações precisas para os gestores que podem a cada momento montar e revisar as suas estratégias de atuação, isso os torna mais competitivos e eficientes no mercado atual, porém na área do transporte a automação ainda não está tão presente, pouco se tem avançado quanto a inovações tecnológicas para controle de passageiros, muito se vê falar sobre tecnologias para transporte coletivo voltado para a mecânica do veículo, rastreamento, dirigibilidade, emissão de poluentes entre outros, mas para o controle de um item importante do transporte coletivo não se obteve grandes avanços, que é o controle de passageiros. Toda empresa de transporte, seja ela, rodoviário, aéreo ou marítimo, tem como sua principal atividade entregar sua carga com segurança, buscando fazer isso da melhor forma possível e com menor custo operacional, tornando-se mais competitiva frente a seus concorrentes.

Com transporte coletivo não é diferente, milhares de pessoas são transportadas diariamente de suas casas para seus trabalhos, frequentemente ocorrem passeios e outras atividades de turismo apenas na cidade na cidade de Curitiba. A URBS (Urbanização de Curitiba), empresa responsável em gerenciar o transporte coletivo em Curitiba, mostra que a média de pessoas transportadas apenas na rede integrada de transporte é de 1.746.224 por dia, sem contar toda a região metropolitana da capital. Todas essas pessoas transportadas diariamente em algum momento tem contato com uma catraca mecânica, que atualmente é o meio mais eficiente e barato de se controlar acesso a um estabelecimento como também contar o número de pessoas que passaram por ela. Por traz desta catraca mecânica há validadores que detectam o giro da catraca e então geram números de passageiros transportados por viagem, por dia, por equipamento, etc.

FIGURA 1 - VALIDADOR ÔNIBUS CURITIBA



Fonte: URBS

Esta solução vem funcionando há muito tempo no transporte coletivo urbano, porém quando se há a necessidade de se obter mais detalhes da operação como por exemplo pontos de maiores embarques e não apenas números consolidados por viagem, esses sistemas não atendem por completo, como por exemplo;

A. Ônibus de Linha direta: As catracas ficam localizadas nas entradas da estação e em uma mesma estação para mais de uma linha de ônibus (Figura 2);

B. Terminais Integrado: Nos terminais integrados os embarques e desembarque são feitos pelas portas traseiras também não há como controlar (Figura 3);

C. Linhas Fretamento: Devido a normas da carroceria não se permite a instalação de catracas, devido às alterações das características do ônibus (Figura 4);

FIGURA 2 – ESTAÇÃO ONIBUS;



FIGURA 3 TERMINAL INTEGRADO;



FIGURA 4 – EMPRESA FRETAMENTO



Fonte: URBS

Para saber a demanda de passageiros nas situações acima é necessário a contratação de pessoal para realizar pesquisas na operação, contar e acompanhar toda operação, tabular e depois de um tempo a empresa terá acesso as informações que deseja. Caso uma empresa de transporte voltada a fretamento ou transporte de funcionários precise controlar os embarque nos ônibus, em quais pontos ocorreram ou se houve algum embarque não programado no trajeto, os atuais sistemas de bilhetagem não atendem, pois estes dependem de catraca mecânica para o controle.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Analisando a situação atual de como é feito o controle de passageiro podemos entender que esse processo tende a evoluir naturalmente ao decorrer do tempo como

aconteceu nas indústrias, mas nada evoluiu sem que alguma ação seja tomada. O projeto Coutin veio para ser um passo inicial rumo às inovações futuras de controles automatizados, o projeto foi desenvolvido em cima de uma plataforma open-source desenvolvido na Itália no ano de 2005, é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware, conhecida como Arduino.

O intuito do projeto é contabilizar o acesso de pessoa que hoje não estão visíveis para as empresas, as quais não tem certeza da sua demanda real de passageiros, ou aquelas que precisam apenas controlar embarques ou desembarques não programados. O Coutin não vem para concorrer com os atuais sistemas de bilhetagem eletrônica, mas sim gerar informações mais detalhadas para as empresas a nível operacional, permitindo assim que os gestores de tráfego tenham mais informações para questionar ou apresentar propostas de melhoria aos órgãos concedente afim de atrair mais usuários para o sistema de transporte, sendo mais eficiente e preciso nas suas operações reduzindo conseqüentemente seu custo operacional.

FIGURA 3 - DIFERENÇA COUTIN X SISTEMA BILHETAGEM

ITENS ANALISADO	COUTIN	SISTEMAS BILHETAGEM
Passageiros por viagem	✓	✓
Passageiros consolidados (dia)	✓	✓
Ponto de maior demanda embarque	✓	✗
Ponto de maior demanda desembarque	✓	✗
Data/Hora cada embarque ou desembarque	✓	✗
Posição GPS dos embarques/desembarques	✓	✗
Registro de imagem cada embarque	✓	✗
Envio informações em tempo real	✓	✗

Fonte: O Autor

Com aumento de veículos o trânsito nas capitais tem aumentado causando impacto também no sistema transporte coletivo se continuarmos nesse ritmo de crescimento estudos apontam que em 10 anos a frota de veículos tende a dobrar, se a frota do transporte coletivo não for usada de maneira eficiente será necessário mais ônibus em circulação o que também é um problema quando o assunto é custo operacional, mas como uma empresa pode ser mais eficiente em um sistema tão complexo? Ao fazer esta pergunta a um analista a resposta dele foi “A empresa precisa de números, para saber o que e onde melhorar”, logo para uma empresa

distribuir melhor a sua frota atendendo bem ao usuário de maneira adequada ela precisa saber em quais pontos há uma grande demanda de embarque e desembarque para planejar suas rotas operacionais. Partindo desse ponto uma necessidade atendida para o sistema é que ele não deveria registrar apenas os embarques e desembarques, mas também teria que registrar a posição geográfica de cada evento fornecendo à empresa estas informações. Para isso foi incluído no projeto um módulo GPS (Global Position System) que realiza esta função;

FIGURA 4 - MODULO GPS

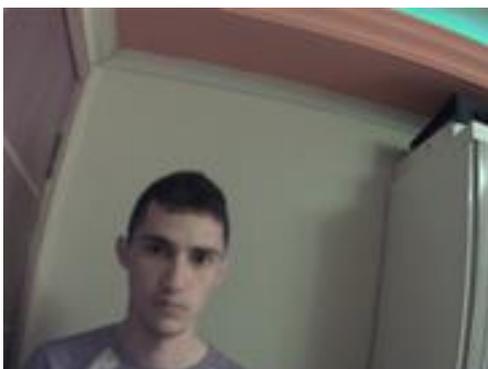


Fonte: O Autor

A identificação dos embarques ou desembarques é feita por sensores de infravermelhos, outros sensores também foram estudados para identificação de embarques entre eles o ultrassom e o swept-rf, porém a adoção dos sensores infravermelhos foi a melhor solução encontrada, estes sensores ficam localizados nas portas, e a cada acionamento do sensor ele envia a informação de embarque ou desembarque ao microcontrolador que por sua vez aciona uma câmera que registra uma foto do passageiro que embarcou o que permite auditorias futuras no sistema. No projeto foi testado duas câmeras uma delas foi o modelo OV7670 cuja comunicação entre ela e o microcontrolador é bem complexa e o resultado da imagem não foi como esperado devido a baixa qualidade da imagem, a câmera OV0706 foi testada e aprovada para o projeto devido ao menor tempo para implementação e melhor qualidade de imagem.

---

FIGURA 5 - IMAGEM CAMERA ADAFRUIT 0706



Fonte: O Autor

FIGURA 6 - IMAGEM CAMERA OV 7670



Fonte: O Autor

Além do armazenamento em um cartão de memória SD-Card o sistema conta ainda com um módulo de Wi-fi para sincronização das informações armazenadas nele com um servidor de aplicação onde fica armazenado as informações para disponibilizá-las a empresa sempre que for solicitado, sem a necessidade de ir ao veículo e fazer uma coleta dos dados no cartão de memória;

Os testes do sistema foram realizados em uma porta comum de passagem, durante os testes alguns ajustes foram necessários, um exemplo foi o desalinhamento e a ampliação do ângulo entre os dois sensores infravermelho, devido a interferência que pode ocorrer entre eles.

FIGURA 7 - TESTE INFRAVERMELHO

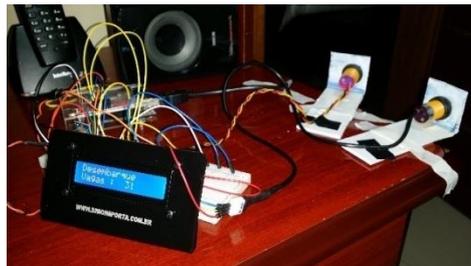


Fonte: O Autor

### 3 RESULTADOS

Os resultados obtidos são bem promissores para a primeira versão do protótipo desenvolvido, um controle de ocupação de estabelecimento foi conseguido durante os testes, com pequenos ajustes feitos o Coutin reporta quantas pessoas existem dentro da ambiente e quantas vagas ainda restavam. Esta solução também pode ser implementada em casas de show permitindo um controle da quantidade de pessoas que entram no estabelecimento e alerte sobre a lotação máxima.

FIGURA 8 - CONTROLE CAPACIDADE ESTABELECIMENTO



Fonte: O Autor

Além desse resultado, o número de pessoas que entraram e saíram são gravados em um SD-Card juntamente com a imagem tiradas no momento do embarque e posteriormente transmitidas via FTP (File Transport Protocol) para um servidor remoto.

O projeto Coutin passará agora por um processo de prototipação de suportes e cases para implementação de um projeto piloto uma empresa que já tem interesse no projeto.



## REFERÊNCIAS

URBANIZAÇÃO DE CURITIBA:URBS em números - Consulta feita em 22/09/2015  
<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/institucional/urbs-em-numeros>

DATAPROM SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA: Gestão em Transporte/Validadores – Consulta feita em 22/09/2015.  
<http://www.dataprom.com/index.php/solucoes/gestao-de-transporte/bilhetagem-eletronica>

CURITIBA AGENCIA DE NOTÍCIAS: Aumento da frota particular é problema de saúde e meio ambiente – Consulta feita em 22/09/2015.  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/aumento-da-frota-particular-e-problema-de-saude-e-meio-ambiente/35689>

TECHTUDO: O que é um Arduino e o que pode ser feito com ele? – Consulta feita em 22/09/2015. <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduino-e-o-que-pode-ser-feito-com-ele.html>.

## ABSTRACT

This paper presents a system designed for passenger control in the bus type bus, charter or those buses that require a passenger control, but the use of the ratchet is unfeasible due to discomfort or technical standards bodies in which does not allow installation ratchets on the vehicle.