

## PROJETO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO ON- LINE DE BAIXO CUSTO PARA A FROTA DE APOIO DA UFPel

**FELIPE DA SILVA COSTA<sup>1</sup>; JULIO CESAR ROLOFF PERES<sup>2</sup>; JONATHAN WEBER PEREIRA...<sup>3</sup>; EDUARDO VARGAS ZUMMACH<sup>4</sup>; M. L. ROSSI<sup>5</sup>; M. S. CANABARRO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – felipe.costa@ufpel.edu.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – julio.peres@ufpel.edu.br*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – jonathan.pereira@ufpel.edu.br*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – eduardo.zummach@hotmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – Marcelo.rossi@ufpel.edu.br*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – maiquel.canabarro@ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

O aumento constante da população é um fato visível nos últimos anos. Consequentemente existe a necessidade de prover o transporte público que permita a população se deslocar afim de usufruir das oportunidades de emprego, de compras, de saúde, de educação e de lazer. Segundo a pesquisa realizada em 2017 pela Associação nacional de Transportes Urbanos (NTU) 45,2% dos entrevistados se deslocam para ir ao trabalho através de ônibus.

Santos (2000) cita os principais fatores que determinam a qualidade do transporte público urbano, acessibilidade, tempo de viagem, confiabilidade, frequência de atendimento, lotação e facilidade de utilização. Porém de acordo com a pesquisa realizada pela NTU o número de usuários de ônibus é cada vez menor no Brasil, entre 2015 e 2016 foi registrada uma queda de 8,2% dos usuários do transporte coletivo, o que é contraditório, mas perfeitamente entendível uma vez que os principais fatores citados por Santos não são uma realidade no transporte coletivo brasileiro, onde uma das principais queixas dos usuários é a confiabilidade dos horários previstos.

Atualmente existem diversos sistemas onde se utiliza uma previsão média para a chegada de alguns transportes públicos e privados, como por exemplo o UBER, um serviço privado que opera em todo o mundo e o Cittamobi, serviço prestado na cidade de Pelotas-RS implementado em transportes públicos de médio ou grande porte, tendo sua implementação e manutenção de custo elevado, tornando inviável seu uso para pequenas frotas como é o caso do transporte acadêmico entre os campi de universidades que possuem seus campi espalhados geograficamente em torno da cidade, que é o caso da Universidade Federal de Pelotas. Assim, percebe-se a importância do desenvolvimento de um sistema de rastreamento de baixo custo, que proporcione ao usuário tempos estimados e a localização de cada veículo, mantendo desempenho igual ou superior aos que já estão em prática. Realizando então alguns dos fatores propostos por Santos, e então trazendo melhor qualidade do transporte para a comunidade, tendo ela uma pequena, média ou grande frota.

### 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto foi utilizado um Arduino Nano com um módulo de GSM onde o mesmo através de conexão GPRS/3G envia as coordenadas atuais do ônibus a ser monitorado para um servidor local conforme ilustrado na Figura 1 por meio de um fluxograma.



Figura 1. Fluxograma demonstrativo- Fonte: J.Peres et al. **PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO DE UM RASTREADOR DEDICADO AO TRANSPORTE PÚBLICO.** Pelotas,RS,2017.

Inicialmente esta conexão estava sendo enviada por o protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol), infelizmente este protocolo não foi a forma mais eficiente para tal funcionamento pois o surgimento de atrasos consideravelmente altos e o alto fluxo de dados a ser transmitidos transfigurou inviáveis, surgindo assim a necessidade da implementação do protocolo MQTT.

Este protocolo desenvolvido por Dr. Andy Stanford Clark e Arlen Nipper e mantido pela empresa IBM, trabalha com os serviços de publicações/assinaturas e foi projetado para dispositivos com grandes limitações de hardware e banda. Outra característica marcante deste protocolo é sua fácil implementação com a tecnologia M2M (Machine-to-Machine) na qual possibilita a comunicação de qualidade entre o dispositivo remoto diretamente com o servidor para então efetuar o processamento destes dados.

Uma vez obtida a string de dados a qual possui informações sobre a localização do veículo a ser rastreado através do protocolo MQTT, surgindo assim a necessidade de efetuar o processamento destes dados para então o enviar dos mesmos para uma interface limpa e rápida para o usuário final.

Para o desenvolvimento deste sistema foi utilizado a linguagem de programação python onde sua função principal é receber os dados via MQTT e com isso enviar para a interface web, desenvolvida posteriormente.

Na Figura 2 podemos observar o sistema de processamento de string em funcionamento, onde o mesmo recebe a string do módulo GPS (via protocolo MQTT), processa no formato desejado a ser enviado posteriormente para a interface web.



Figura 2. Sistema de processamento da string.

Outras funções foram implementadas ao longo do projeto para fins de monitoramento e envios de dados tais como tempo para o próximo ônibus chegue até a parada de ônibus, obtenção de dados para futuras manutenções e atualizações do sistema.

Após vencida a etapa de processamento dos dados, está em desenvolvimento uma interface onde o usuário terá acesso a todas as informações referente a frota de ônibus de apoio da Universidade Federal de Pelotas.

Neste sistema foi utilizado a linguagem de programação javascript juntamente com a linguagem de estruturação HTML5, na qual com a utilização da API do google maps foi possível realizar marcações de rotas , paradas de ônibus e a movimentação do ônibus em tempo real conforme ilustrado na Figura 3.

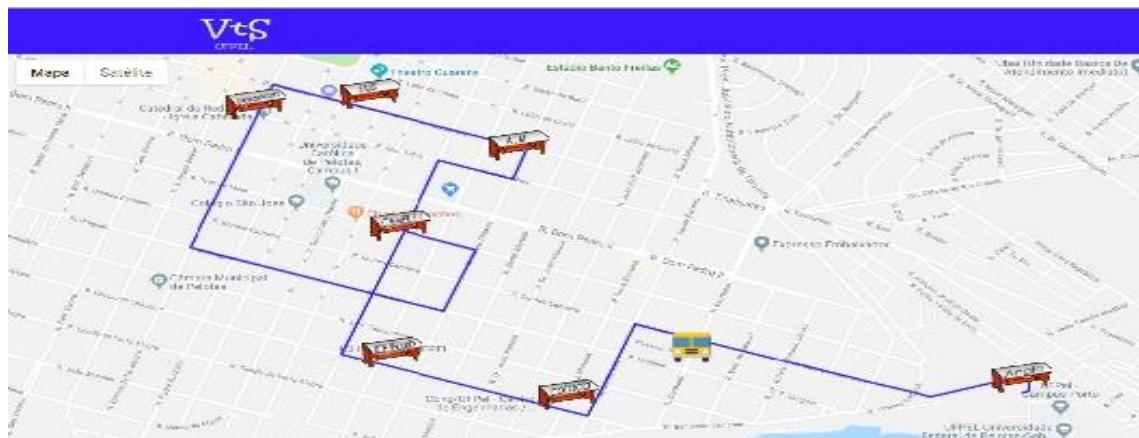


Figura 3. Imagem de demonstração de funcionamento da interface web.

Para receber as coordenadas foi necessário o serviço fornecido pela empresa PubNub de assinatura/publicações em tempo real, esta API possui limitações de tráfego as quais não afetam para a demanda necessária.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo objetivou até o presente momento na implementação do hardware e no desenvolvimento da interface para o usuário final, onde depois de alguns testes foi constatado maior viabilidade de implementação para uma plataforma web por conter maior compatibilidade com os mais diversos dispositivos na qual possibilita futuramente a implementação nas principais plataformas mobile.

### 4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir com o estudo a possibilidade de implementação do sistema com um custo final consideravelmente baixo, viabilizando assim maior precisão de horários e segurança a comunidade acadêmica.

Com futuras implementações do presente estudo, torna-se possível efetuar monitoramentos como a manutenção preventiva da frota com base nos dados recebidos pelo sistema, propiciando assim uma redução de gastos escusáveis.

Além disso, tratando-se de um sistema de baixo custo de desenvolvimento e manutenção, o mesmo pode ser aplicado nos mais diversos campos de monitoramento com uma precisão consideravelmente elevada.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SAMPAIO, B. R.; NETO, O. L.; SAMPAIO, Y. Eficiência na gestão do transporte público: lições para o planejamento institucional. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, 2006.

Agência Brasil. **Pesquisa mostra que 12% dos cidadãos consideram o transporte público um problema.** São Paulo, 30 ago. 2017. Acessado em 29 ago. 2018. Online. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-08/pesquisa-mostra-que-12-dos-cidadaos-consideram-o-transporte-publico-um>

UCG. **A qualidade no serviço de transporte público urbano.** Acessado em 05 de out. 2017 Online. Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim - Jorge R.pdf>

Lewis, K. **Meet Master Inventor & IoT Evangelist, Andy Stanford-Clark.** Acessado em 09/09/2017 Online. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/andy-stanford-clark/>

PERES ROLOFF,J.C<sup>1</sup>;PEREIRA WEBER,J<sup>2</sup>;ZUMMACH VARGAR,E; REICHERT,J; ROSSI,M.L<sup>4</sup>;CANABARRO,M.S<sup>5</sup>.**PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO DE UM RASTREADOR DEDICADO AO TRANSPORTE PÚBLICO.**

Acessado em 09/09/2017 Online. Disponível em :  
[http://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2017/EN\\_03268.pdf](http://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2017/EN_03268.pdf)