

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

Faculdade de Ciências - Campus Bauru

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE RASTREADOR DE  
BEACONS UTILIZANDO O RASPBERRY PI**

BAURU

2015

GABRIEL LUIZ BASTOS OLIVEIRA

## **DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE RASTREADOR DE BEACONS UTILIZANDO O RASPBERRY PI**

Anteprojeto de pesquisa apresentado como requisito da disciplina de Projeto de Implementação de Sistemas I do curso de Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martins Morgado

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências - Campus Bauru

Departamento de Computação

BAURU

2015

GABRIEL LUIZ BASTOS OLIVEIRA

## **DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE RASTREADOR DE BEACONS UTILIZANDO O RASPBERRY PI**

Anteprojeto de pesquisa apresentado como requisito da disciplina de Projeto de Implementação de Sistemas I do curso de Ciência da Computação.

---

**Prof. Dr. Eduardo Martins Morgado**  
Orientador

BAURU  
2015

# RESUMO

Segundo a , o resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser precedido da referência do documento, com exceção do resumo inserido no próprio documento. ( . . . ) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

**Palavras-chave:** Beacon. Raspberry Pi. Internet das Coisas.

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	5
2	PROBLEMA . . . . .	7
3	JUSTIFICATIVA . . . . .	8
4	OBJETIVOS . . . . .	9
4.1	Objetivos Gerais . . . . .	9
4.2	Objetivos Específicos . . . . .	9
5	MÉTODO DE PESQUISA . . . . .	10
6	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	11
7	CRONOGRAMA . . . . .	12
	REFERÊNCIAS . . . . .	13

# 1 INTRODUÇÃO

A internet cresce dia após dia e cada vez mais diferentes tipos de dispositivos são conectados a essa imensa rede. Há uma estimativa de 26 bilhões de "coisas" conectadas a internet até 2020, comparado a 6 bilhões na década de 2000. Isso foi possível graças ao custo do acesso a internet e largura de banda (quantidade de dados trafegados) ter diminuído 40 vezes nos últimos 10 anos. Esse *boom* de crescimento também é influenciado pela IoT (*Internet of Things* - Internet das Coisas). (GOLDMAN SACHS, 2014).

Segundo Ashton (2009) o termo IoT surgiu como título de sua apresentação a Procter & Gamble (P&G) em 1999. Esse termo se dá ao uso de internet em diferentes tipos de dispositivos.

"(...) a Internet das Coisas é um conceito no qual dispositivos de nosso dia a dia são equipados com sensores capazes de captar aspectos do mundo real, como por exemplo, temperatura, umidade, presença, etc, e envia-los a centrais que recebem estas informações e as utilizam de forma inteligente." (NASCIMENTO, 2015).

Como exemplo podemos citar: geladeira ligada a internet informando a falta de condimentos, caixa de remédio conectada a internet prevendo o término da caixa de remédio para avisar ao consumidor, entre diversos outros. Um bom exemplo é interligar uma casa por meio de sensores, como termostatos, sistemas de segurança, iluminação, sistemas de entretenimento com uma inteligência por trás para diversas aplicações. (GOLDMAN SACHS, 2014)

Diversas áreas tiveram o seu crescimento alavancado por conta da IoT. O mais marcante é o ramo do DIY (*Do It Yourself*, ou faça você mesmo), em que pessoas criam ou adaptam coisas para suas necessidades. Isso se dá por conta de ter aparecido no mercado dispositivos e componentes que auxiliam a criação e adaptação de eletrônicos e outros. Um ótimo exemplo é o Arduino, um dispositivo que nos ajuda a criar os projetos de eletrônica que consiste de duas partes: o hardware e o software. Com eles é possível construir praticamente de tudo, desde um LED piscante a um robô que envia um *tweet* quando sua planta está sem água. (BEN, 2015). (SORREL, 2008).

Além do Arduino existem diversos outros *devices* com funcionalidades similares ou até complementares. Podemos citar o Raspberry Pi, um computador do tamanho de um cartão de crédito e de baixo custo. (RASPBERRY PI, 2015). Por ser um computador é possível executar um sistema operacional (como Linux, *RISC OS*, *Windows 10 for IoT*). Dependendo do modelo possui portas USB (1 a 4) para conexão com periféricos

(como mouse, teclado, adaptador WiFi, Bluetooth), e também porta Ethernet para conexão a internet cabeada (exceto modelo A e A+). Também possui de 26 (modelo A e B) a 40 pinos (modelo A+, B+ e 2) para conexões gerais de entrada e saída digitais (GPIO - *General Input and Output*).

Através desses pinos pode-se conectar uma diversidade de componentes eletrônicos como sensores, atuadores, outros dispositivos para comunicação. Dessa forma, suas funcionalidades são expandidas de uma forma absurda, ficando a cargo de cada pessoa montar uma nova aplicação. Uma boa aplicação é a conexão de um adaptador bluetooth pela USB para comunicação com smartphones, tablets, PCs e outros dispositivos tipo sensores sem fio.

Um exemplo desses sensores externos são os *beacons*, pequenos modelos sem fio que se comunicam por meio do Bluetooth 4.0 ou BLE (*Bluetooth Low Energy* - Bluetooth de Baixa Energia). Como o próprio nome diz, esse padrão de comunicação utiliza muita pouca energia. Desta forma, um *beacon* pode funcionar por anos. "Na prática, ela permite localizar objetos (ou pessoas que carregam esses objetos) com muito mais precisão dentro de ambientes fechados." (TEIXEIRA, 2014).

## 2 PROBLEMA

Os *beacons* foram pouco explorados até o momento, seu uso está sendo mais notado na área de grandes lojas do varejo.

"A Apple (...) já está utilizando a tecnologia em 254 lojas nos EUA. As funcionalidades já estão embutidas na versão oficial do aplicativo da Apple Store para iOS [, sistema operacional de seus smartphones e tablets]. (...) Quando o usuário se aproxima de uma loja física, o aplicativo oferece toda uma camada extra de informações e serviços que são específicos para aquela unidade – como por exemplo ofertas locais, tamanho da fila para ser atendido no Genius Bar, eventos e treinamentos que estão agendados ali na loja etc." (TEIXEIRA, 2014).

A Macy's (grande rede norte americana de loja de departamentos) está realizando testes em algumas de suas lojas para enviar alertas a pessoas que entrarem em suas lojas, com promoções e melhores indicações, utilizando o padrão *iBeacon* da Apple. Até o momento esse teste está limitado a usuários de iPhone, e somente quando entrar na loja. Em um teste futuro espera-se que seja possível separar por departamentos, para que quando um usuário percorra a loja apareça as notícias relativo ao local da loja que ela está. (KASTRENAKES, 2013)

Porém as maiores aplicações são voltadas a smartphones e tablets como receptores e identificadores dos *beacons*. Existem diversas empresas desenvolvendo variados tipos de beacons, mas a maioria delas utiliza aplicativos para *mobile devices* como identificadores.

Alguns motivos podem ser apresentados para isso, mas o mais relevante é que até o momento poucas pessoas, grupos e empresas dedicaram tempo e dinheiro para investir nessa nova tecnologia. Um grande problema também é a necessidade de ter o *bluetooth* ligado e permitindo conexões para que um smartphone consiga identificar os *beacons*.

Esse projeto se propõe a desenvolver um protótipo utilizando outro meio para rastrear os beacons, neste caso o *Raspberry Pi*. Desta forma será possível explorar maiores aplicações aos *beacons*.



### 3 JUSTIFICATIVA

Os *beacons* ainda estão em fase de descobrimento, não existem aplicações totalmente definidas e cada dia mais empresas investem nessa área. Pelas aplicações atuais serem totalmente voltadas a smartphones e tablets, a proposta desse projeto é tentar partir para uma área diferente e utilizar um outro dispositivo para realizar o descobrimento e rastreamento dos *beacons*.

Como visto anteriormente, o *Raspberry Pi* é um computador pequeno e de baixo custo, e também tem portas de entrada e saída digitais e portas USB. Por conta disso é possível expandir suas funcionalidades conectando módulos de *bluetooth*, *WiFi*, entre outros, podendo ser utilizado como um ótimo dispositivo de prototipagem.



Figura 1: *Raspberry Pi* modelo A+ e *Raspberry Pi* 2 modelo B.

Por ter uma comunidade grande e ativa, o seu estudo é facilitado. Um bom número de sites e comunidades estão desenvolvendo projetos com esse dispositivo e publicando suas conquistas. É possível encontrar tutoriais e passo-a-passo de um bom número de projetos, porém somente para aprendizado. Ao desenvolver um projeto mais elaborado isso pode servir como guia de estudo e aprofundamento.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral desse projeto é pesquisar sobre as tecnologias de *beacons* e *Raspberry Pi*, assim como suas dependências. Também é um objetivo desenvolver um protótipo de rastreador de *beacons* utilizando o *Raspberry Pi*.

### 4.2 Objetivos Específicos

- a) Estudar o funcionamento de *beacons* e *Raspberry Pi*, assim como suas aplicações.
- b) Identificar os requerimentos básicos de funcionamento de *beacons* e *Raspberry Pi*.
- c) Definir os elementos para desenvolvimento do protótipo.
- d) Planejar a estrutura do sistema.
- e) Implementar o protótipo de acordo com a estrutura e elementos planejados.

## 5 MÉTODO DE PESQUISA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 7 CRONOGRAMA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# REFERÊNCIAS

ASHTON, K. *That 'Internet of Things' Thing: In the real world, things matter more than ideas*. <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>, 2009. Citado na página 5.

BEN. *What is an Arduino?* <https://learn.sparkfun.com/tutorials/what-is-an-arduino>, 2015. Citado na página 5.

GOLDMAN SACHS. *What is the Internet of Things?* <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/outlook/iot-infographic.html>, 2014. Citado na página 5.

KASTRENAKES, J. *Macy's begins iBeacon shopping test, will send alerts to your iPhone when you enter stores*. <http://www.theverge.com/2013/11/21/5129336/macys-apple-ibeacon-support-herald-union-square-stores-shopkick>, 2013. Citado na página 7.

NASCIMENTO, R. *O que, de fato, é internet das coisas e que revolução ela pode trazer?* <http://computerworld.com.br/negocios/2015/03/12/o-que-de-fato-e-internet-das-coisas-e-que-revolucao-ela-pode-trazer>, 2015. Citado na página 5.

RASPBERRY PI. *What is a Raspberry Pi?* <https://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>, 2015. Citado na página 5.

SORREL, C. *Just What Is An Arduino, And Why Do you Want One?* <http://www.wired.com/2008/04/just-what-is-an/>, 2008. Citado na página 5.

TEIXEIRA, F. *Tudo o que você precisa saber para começar a brincar com iBeacons*. <http://arquiteturadeinformacao.com/ux-em-espacos-fisicos/tudo-o-que-voce-precisa-saber-para-comecar-a-brincar-com-ibeacons/>, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 6 e 7.