

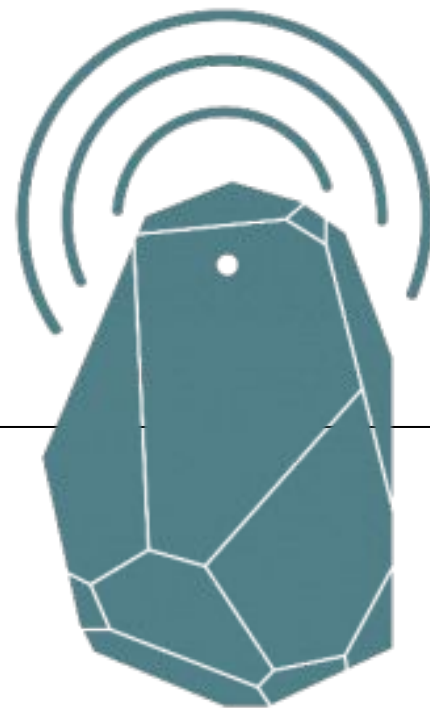
# Uma arquitetura de **beacons** customizáveis para Internet das Coisas (IoT)



*Bianca Morais Souza*

*Thiago Fonseca Ferreira*

*Wagner Rodrigo da Silva*



1

## ***Especificação do Bluetooth***



# 20 years of blue

(thanks to you)

[Watch the video](#)



## GATT

Os serviços de atributos genéricos **Atributos Genéricos** (GATT) são conjuntos de características e relacionamentos com outros serviços que encapsulam o comportamento de parte de um dispositivo.

Um perfil do GATT descreve um caso de uso, funções e comportamentos gerais baseados na funcionalidade do GATT, permitindo uma ampla inovação, mantendo a interoperabilidade total com outros dispositivos Bluetooth

[Help & Support](#)[Join the SIG](#)[TECHNOLOGY](#)[MARKETS](#)[DEVELOP WITH BLUETOOTH](#)[SPECIFICATIONS](#)[RESOURCES](#)

# specifications

[Home](#) > [Specifications](#) > [GATT Specifications](#)

---

Working Groups

---

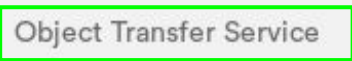
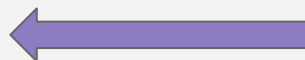
## GATT Specifications



## O que o Bluetooth e Capas?

- *Notificar*
- *Status de bateria*
- *Faz medições glicose, pressão arterial, controla bomba de insulina*
- *Protocolo de internet*
- *Localização de pessoas e equipamentos sem GPS*
- *Entre outros.*

Profile Specification		Version	Status	Date Adopted
ANP	Alert Notification Profile	1.0	Active	13 Sep 2011
ANS	Alert Notification Service	1.0	Active	13 Sep 2011
BAS	Battery Service	1.0	Active	27 Dec 2011
PXP	Proximity Profile	1.0.1	Active	14 Jul 2015
LNP	Location and Navigation Profile	1.0	Active	30 Apr 2013
LNS	Location and Navigation Service	1.0	Active	30 Apr 2013
OTS	Object Transfer Service	1.0	Active	17 Nov 2015
TPS	Tx Power Service	1.0	Active	21 Jun 2011
UDS	User Data Service	1.0	Active	27 May 2014



Se tivéssemos computadores que soubessem tudo sobre as coisas em geral, seríamos capazes de rastrear e contar tudo, e reduzir bastante o desperdício, a perda e os custos. [...] Precisamos capacitar os computadores com seus próprios meios de coletar informações, para que possam ver,ouvir e cheirar o mundo sozinhos, com toda a sua glória aleatória.



“

**Kevin Asthon**, para o Jornal de RFID



2

## Protocolos de Beacons





## IBeacons

O **IBeacons** é o protocolo criado pela Apple para a interagir com os beacons foi anunciado pela primeira vez no ano de 2013 na conferência **worldwide developers conference**, foi a forma encontrada pela apple de trazer mais contexto para de interação com seu sistema.





## **IBeacons**

---

*Este permite a todo o tipo de smartphones e tablets (Android e iOS) desencadear determinadas ações quando se encontrarem na proximidade de um beacon. Estabelece ainda um conjunto de dados que cada beacon deve enviar numa comunicação BLE .*



## **IBeacons**

Os IBeacons contém uma combinação de letras e números, divididos em grupos específicos. Cada código é único para cada sinalizador, e um aplicativo móvel só agirá quando reconhecer os dados relacionados a esse sinalizador. Uma vez que um beacon é detectado por um aplicativo, algum tipo de ação é acionado: um alerta de push para a tela inicial, um prompt para registrar algo no telefone, conectar-se a um servidor e assim por diante.



## ***Elementos de Identificação de um Beacon***

Um pacote BLE do tipo “anúncio” é considerado iBeacon se no interior do campo Data do elemento PDU existirem os seguintes parâmetros:

1. iBeacon prefix;
2. Proximity UUID;
3. Major;
4. Minor;
5. TX Power.



## Elementos de Identificação de um Beacon

Dado a importância que cada elemento ocupa no modo de funcionamento de um iBeacon, é possível agrupá-los em três componentes distintos.





## **Elementos de Identificação de um Beacon - IBeacon Prefix**

O elemento iBeacon prefix consiste no parâmetro de menor importância contendo a seguinte informação:

1. Flags de identificação do tipo de anúncio, por exemplo:
  - a. O bit 0 (OFF) *LE Limited Discoverable Mode*
  - b. O bit 1 (ON) *LE General Discoverable Mode*
2. Número de bytes totais do pacote;
3. Identificação do fabricante do beacon: Este contém informações que permitem ao dispositivo recetor identificar o conteúdo que segue no restante pacote.



## **Elementos de Identificação de um Beacon - Proximity UUID, Major e Minor**

Os elementos **Proximity UUID**, **Major** e **Minor** permitem ao dispositivo recetor identificar o beacon que enviou o pacote. Estes encontram-se organizados hierarquicamente, possibilitando a identificação desde uma empresa que faz uso de determinados beacons (Proximity UUID) a um beacon específico (Minor). Dependendo da granularidade exigida em cada caso podem ser usados ou não todos os elementos.





## Elementos de Identificação de um Beacon - Proximity UUID, Major e Minor

Cada beacon contém um determinado valor por omissão para cada um dos elementos. A sua alteração é possível recorrendo a aplicações de gestão de beacons, disponíveis para iOS e Android, que fazendo uso da fase de ligação (de uma comunicação BLE) permitem o envio de novos dados. Exemplo: UUID para Uber

```
},  
"entities": {  
  "6a301[REDACTED]": {  
    "uuid": "6a30[REDACTED]",  
    "type": "User",  
    "title": "Filipe",  
    "pictureUrl": "https://d1w2poirtb3as9.cloudfront.net/default.jpeg"  
  },  
}
```



## Elementos de Identificação de um Beacon - Proximity UUID

Consiste num identificador de **16 bytes** que pode ser usado para distinguir beacons entre diferentes organizações. Todos os beacons pertencentes à mesma organização devem possuir o mesmo UUID. Assim, independentemente do local, a aplicação que receber os dados de um beacon consegue identificar a cadeia da organização em que o cliente se encontra.

Localização do mercado	Baharmas Benfica	Baharmas São Pedro	Baharmas Teixeira
UUID	f7826da6-4fa2-4e98-8024-bc5b71e0893e		



## **Elementos de Identificação de um Beacon - Proximity UUID**

A organização do UUID consiste em 32 dígitos hexadecimais, divididos em 5 grupos, separados por hífens e devem ser parecidos com isto:

<b>UUID</b>	<b>D9B9EC1F-3925-43D0-80A9-1E39D4CEA95C</b>
-------------	---

Cada um dos 5 grupos deve conter o seguinte número de caracteres por seção:

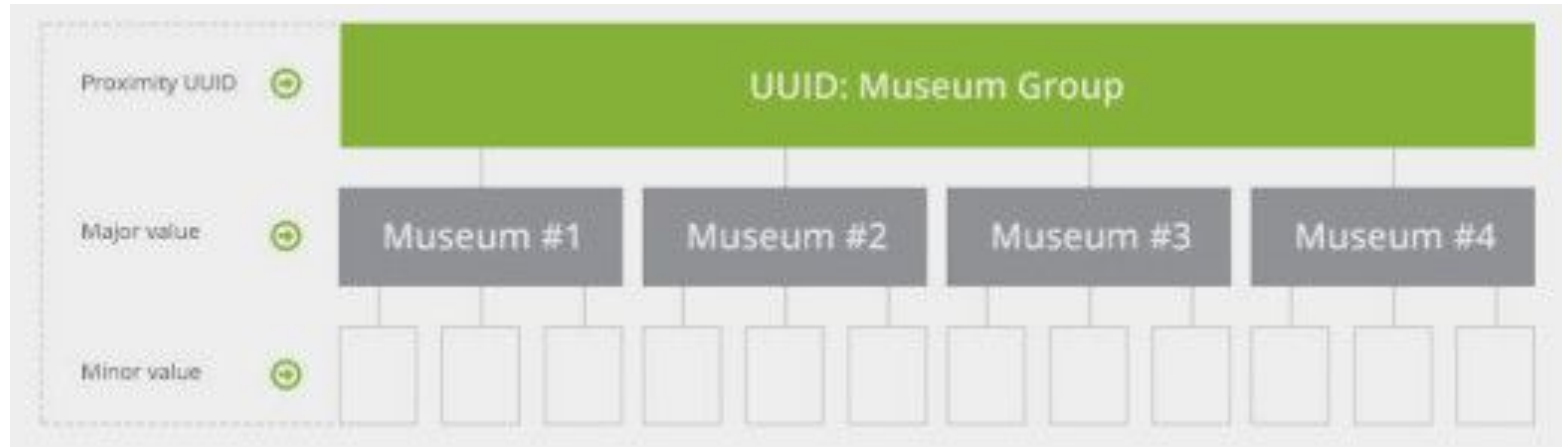
**Primeira seção: 8 | Segunda seção: 4 | Terceira seção: 4 | Quarta seção: 4 | Quinta seção: 12**

Os caracteres devem ser números de 0 a 9, ou letras de A a F. Um grupo pode ser composto apenas de números ou letras ou uma combinação de ambos.



## Elementos de Identificação de um Beacon - Major e Minor

- Os valores **Major** e **Minor** são números atribuídos aos seus iBeacons, para identificá-los com maior precisão do que usando apenas o UUID.
- Menor e Maior são valores inteiros sem sinal entre 0 e 65535.





## Elementos de Identificação de um Beacon - Major

Consiste num identificador de 2 bytes usado para agrupar um conjunto de beacons. Por exemplo, todos os beacons existentes dentro de uma determinada loja devem possuir o mesmo valor Major. Assim, a aplicação que comunicar com o beacon consegue identificar em que loja se encontra o cliente.

Localização do mercado		Baharmas Benfica	Baharmas São Pedro	Baharmas Teixeira
UUID		f7826da6-4fa2-4e98-8024-bc5b71e0893e		
Major		1	2	3
Minor	Congelados	10	10	10
	Limpeza	20	20	20
	Bebidas	30	30	30



## Elementos de Identificação de um Beacon - Minor

Consiste num identificador de 2 bytes usado para identificar cada beacon, devendo possuir um valor único em cada loja (para o mesmo valor de Major). Assim, é possível identificar exatamente em que local se encontra um determinado cliente.

Localização		Coimbra	Lisboa	Porto
UUID		D9B9EC1F-3925-43D0-80A9-1E39D4CEA95C		
Major		1	2	3
Minor	Roupa	10	10	10
	Restauração	20	20	20
	Limpeza	30	30	30



## **Elementos de Identificação de um Beacon - Exemplo**

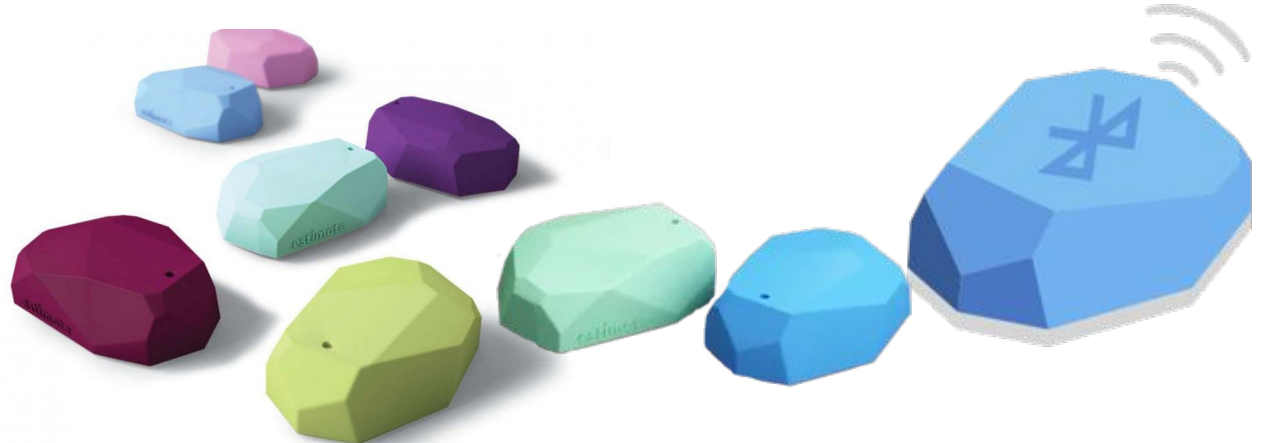
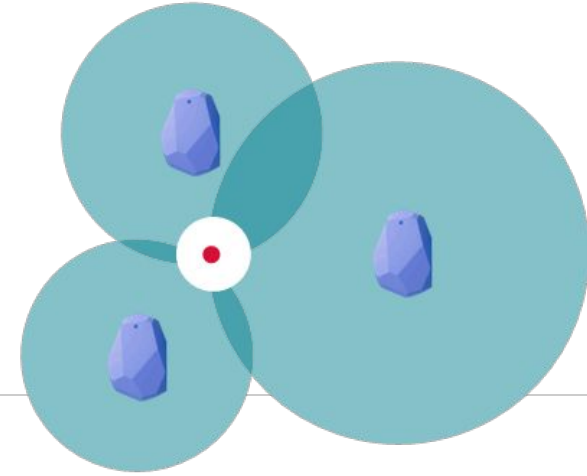
*Se você desejar saber qual cliente frequentou a secção de roupa na loja existente em Coimbra pertencente à cadeia de hipermercados X, é necessário ter em conta os valores UUID, Major e Minor.*

*Se desejar saber quais os clientes que frequentaram a loja existente em Coimbra, apenas é necessário ter em conta os parâmetros UUID e Major.*

*Por exemplo, se se desejar obter uma contagem do número de clientes que frequentou toda a cadeia de supermercados, apenas é necessário recorrer ao parâmetro UUID.*

2

## *Limitações do IBeacon*







## **Limitações do IBeacon**

- *Existem duas regras de modo a que os dispositivos consigam receber e interpretar anúncios iBeacon, nomeadamente:*
  - **Uso obrigatório do Bluetooth;**
  - **Uso obrigatório de uma aplicação.**



## **Limitações do IBeacon - Uso Obrigatório do Bluetooth**

- 1. Informar o cliente da necessidade de ligar o Bluetooth;*
- 2. Crescimento exponencial da IoT.*

No que diz respeito ao primeiro ponto, o cliente deve ser informado que, para usufruir de uma determinada vantagem, o Bluetooth do dispositivo deve-se encontrar ligado. Essa informação deve ser apresentada diretamente na aplicação, e sobretudo em espaços físicos, devendo ser afixados placards de forma a funcionar como um lembrete para o cliente (à semelhança de como é apresentado atualmente para zonas Wifi grátis)

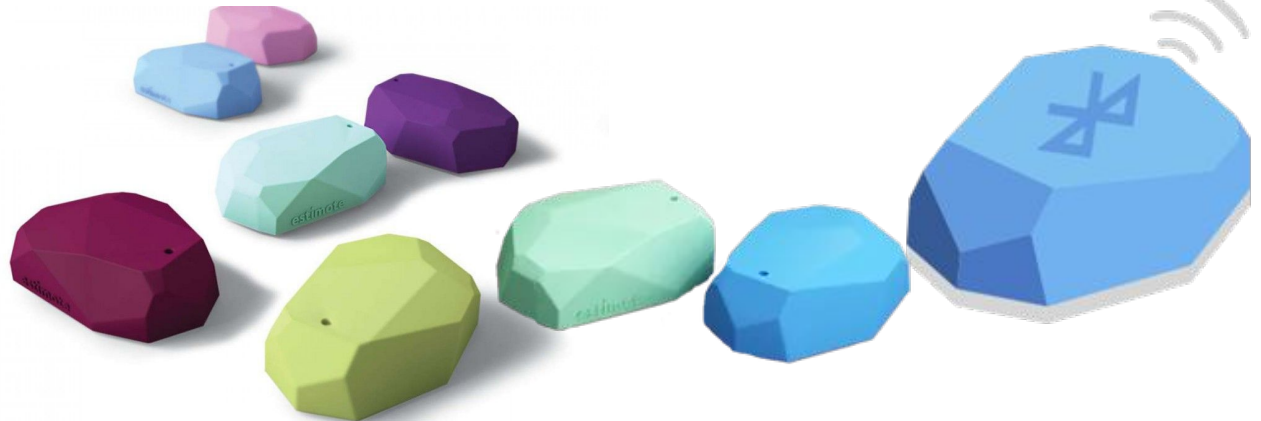


## **Limitações do IBeacon - Uso Obrigatório de Uma Aplicação**

*De modo a que o cliente descarregue a aplicação e faça uso dela é necessário que o vendedor lhe introduza valor acrescentado e transmita ao cliente as vantagens que o seu uso lhe traz. Devem ser feitas campanhas de marketing e publicidade de modo a divulgar a aplicação e direccionar o cliente para o seu uso, pois só assim irá obter resultados da tecnologia iBeacon. Devem ser criadas ainda funcionalidades que, dependendo de cada caso, criem valor para além da receção de descontos, como por exemplo, conseguir definir uma lista de compras.*

2

## *Eddystone*





## **Eddystone Beacons**



**Eddystone**

O Eddystone consiste num protocolo de comunicação open-source software, sobre a licença Apache, desenvolvido pela Google e apresentado em julho de 2015. O grande objetivo do seu desenvolvimento consistiu em colmatar uma das limitações da tecnologia iBeacon: uso obrigatório de uma aplicação, introduzindo o conceito de Physical Web. Teve ainda como objetivo melhorar a gestão de beacons à distância. Para isso, a norma Eddystone estabelece três tipos de pacotes: Eddystone-UID, Eddystone-URL e Eddystone-TLM.



## Eddystone Beacons -Eddystone UID

Enquanto que o identificador de um iBeacon é composto por três partes: UUID, Major e Minor (com um tamanho total de 20 bytes), um Eddystone-UID é composto por duas: **Namespace** (10 bytes) e **Instance** (6 bytes).

O parâmetro Namespace é semelhante ao parâmetro UUID da tecnologia iBeacon, sendo usado para distinguir beacons entre organizações.

*iBeacon* **UUID** B0CA750-E7A7-4E14-BD99-095477CB3E77

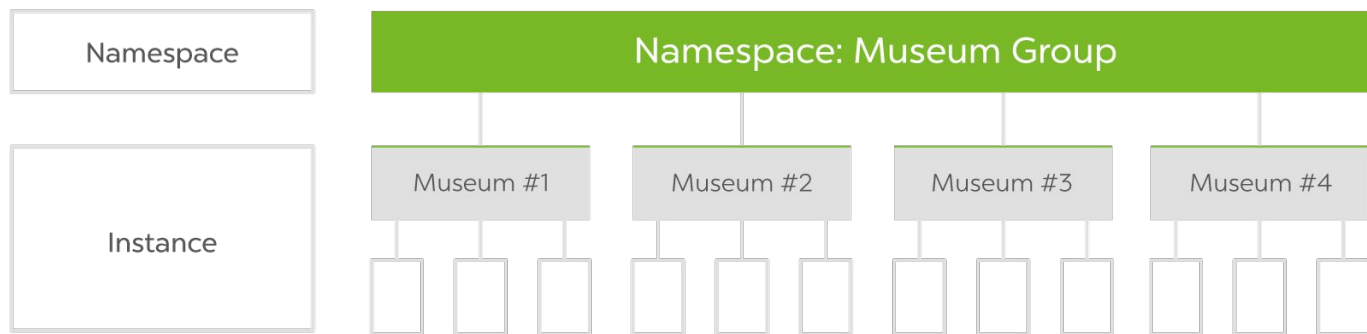
*Eddystone-UID* 8B0CA750095477CB3E77



## Eddystone Beacons -Eddystone UID

O parâmetro Instance, possui semelhança dos parâmetros Major e Minor da tecnologia iBeacon, serve para diferenciar cada beacon.

Exemplo de um valor para o parâmetro Instance: **0BDB87539B67..**



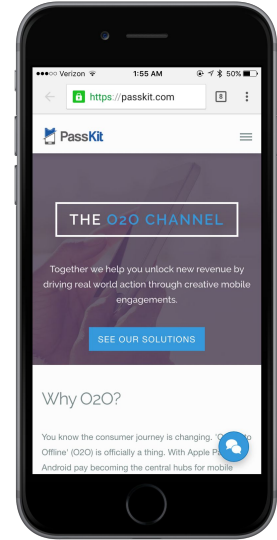


## Eddystone Beacons -Eddystone URL

O pacote do tipo Eddystone-URL é composto apenas por um único campo: URL. O tamanho do pacote é variável e está associado ao tamanho do URL. O URL pode ser uma página Web, com informação relevante para o cliente, sendo o mesmo inserido no beacon através de uma API fornecida pelo fabricante.

Exemplo de um URL:

[http://my-restaurant.com/checkin?restaurant\\_id=65](http://my-restaurant.com/checkin?restaurant_id=65)





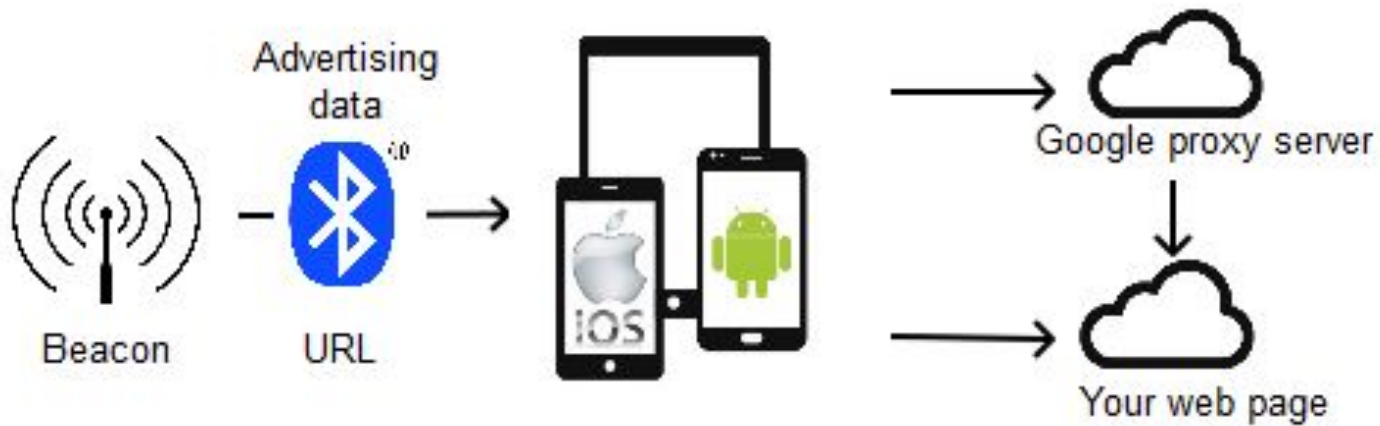


## **Eddystone-URL**

O Eddystone-URL é usado para serviços como marketing de varejo e espaços para visitantes, como museus. Nenhum aplicativo personalizado é necessário. Funciona no Android sem necessidade de aplicativo. O iOS precisa do navegador Google Chrome ou do aplicativo da Web física. Nenhuma solução de servidor de terceiros é necessária. Tudo o que você precisa é de um site seguro (HTTPS). NÃO é adequado para notificações de marketing de varejo não solicitadas. É útil apenas para cenários em que os usuários finais buscarão as transmissões de beacon.



## Eddystone-URL

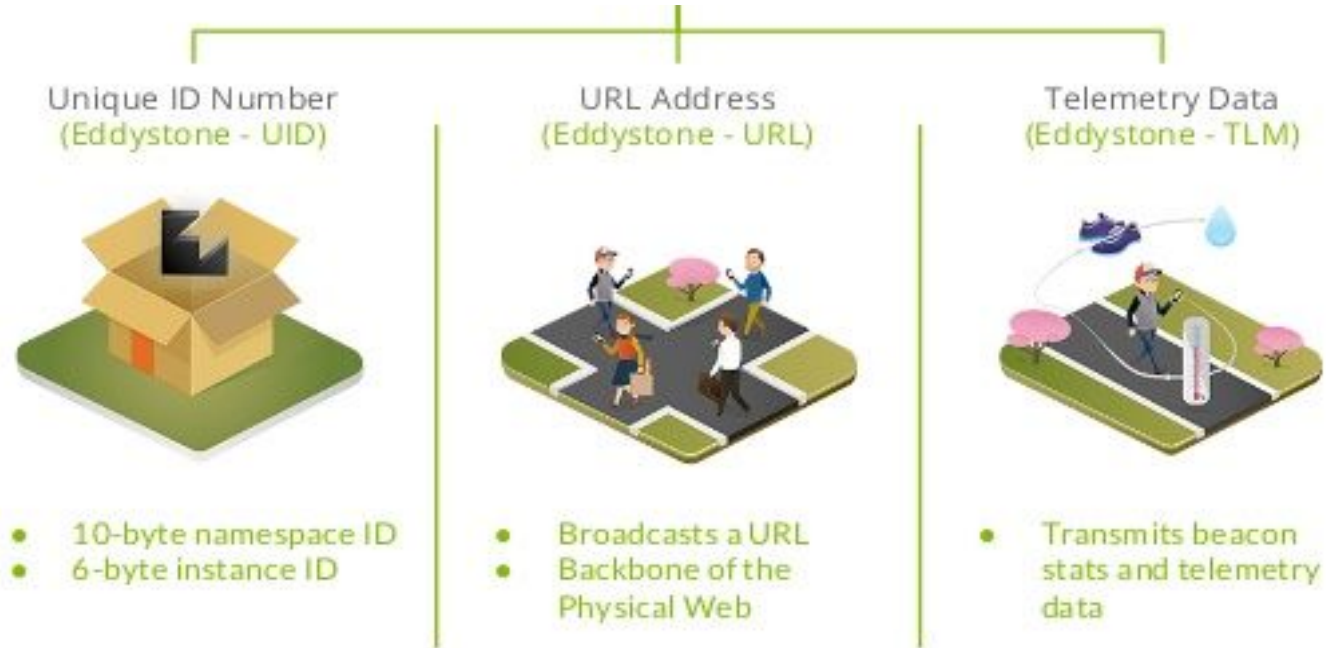




## **Eddystone Beacons -Eddystone TLM**

O tipo de pacote Eddystone-TLM tem como objetivo enviar dados que permitam identificar o “estado” do beacon, nomeadamente: voltagem da bateria (usado para estimar o nível de bateria); temperatura do beacon; número de pacotes enviados desde que foi ligado; tempo que o beacon se encontra ligado (desde o último arranque). Estes dados são enviados apenas num único sentido, não podendo ser alterados no beacon. Apesar disso, através de uma aplicação no lado do cliente, é possível obter estes dados, enviar para a Cloud e, por exemplo, através de um CMS efetuar a gestão de beacons à distância.

## Eddystone Beacons - Resumo





## **Eddystone Beacons - Compatibilidade**

*Atualmente, apenas um único fabricante (Estimote) possui, de forma estável, beacons compatíveis com esta tecnologia. Este permite efetuar uma atualização do firmware dos seus beacons de forma a enviarem os três tipos de pacotes Eddystone. Por outro lado, o SDK fornecido pelo fabricante (a usar na aplicação móvel para comunicação com os beacons) ainda se encontra em fase de testes (beta).*



## Eddystone Beacons



### Eddystone-UID

1 byte frame type = 0x00  
1 byte Tx power at 0 m

10 byte - Namespace ID  
6 byte - Instance ID

2 bytes reserved

### Eddystone-URL

1 byte frame type = 0x01  
1 byte Tx power at 0 m

18 byte only

1 byte - URL prefix:  
0x00 - http://www  
0x01 - https://www  
0x02 - http://  
0x03 - https://

### Eddystone-TLM

1 byte frame type = 0x20  
1 byte TLM version = 0x00

Battery voltage  
Beacon temperature  
Advertising PDU count  
Time since power-on

### Eddystone-ETLM

1 byte TLM version = 0x00

16 bit random salt  
16-bit integrity check tag

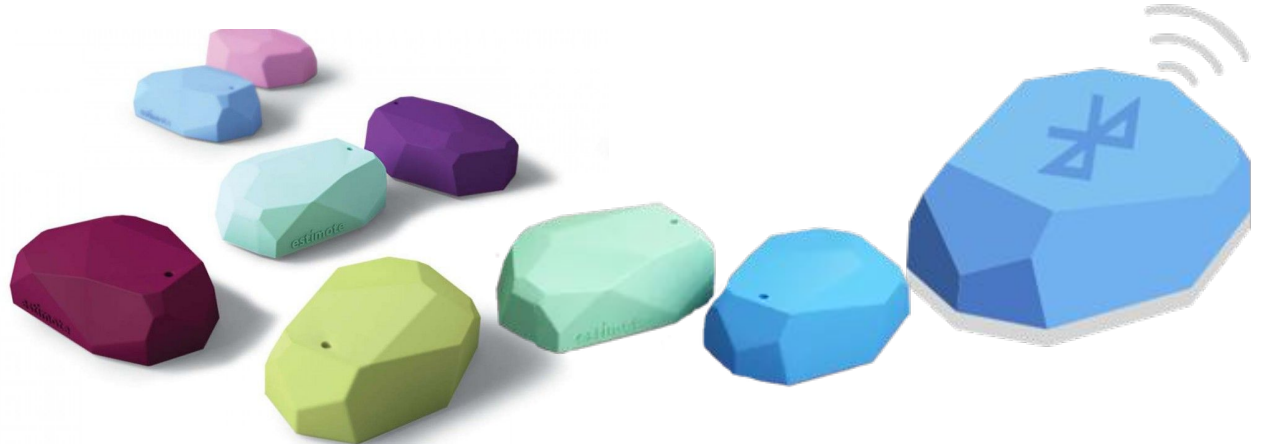
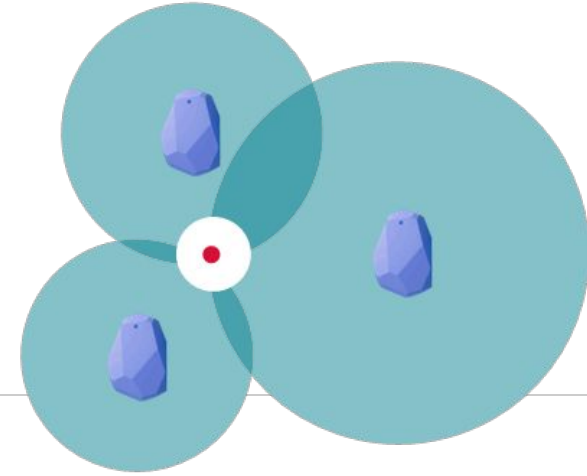
### Eddystone-EID

1 byte frame type = 0x20  
1 byte TLM version = 0x00

8-byte Ephemeral Identifier

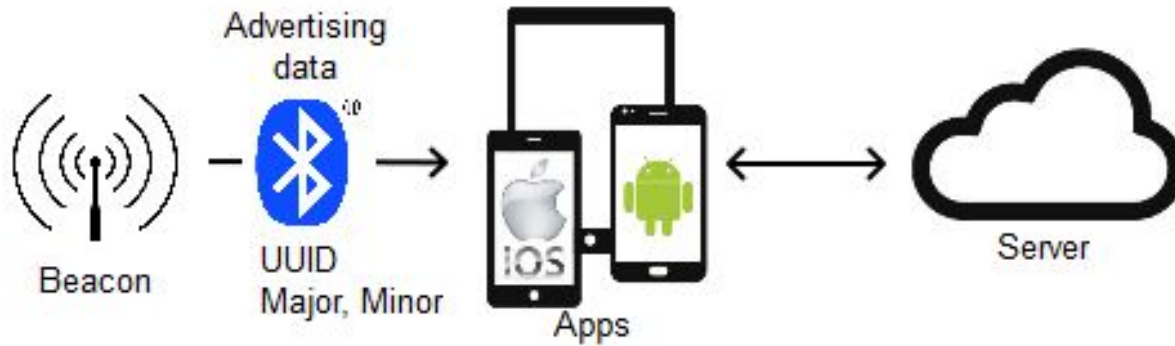
2

## *Exemplos de Aplicação*





## *IBeacons - Exemplo de Aplicação*







## IBeacons - Exemplo de Aplicação Implementada - EUA

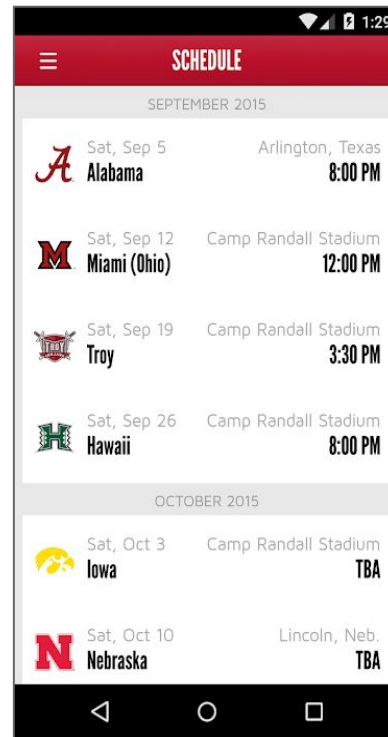
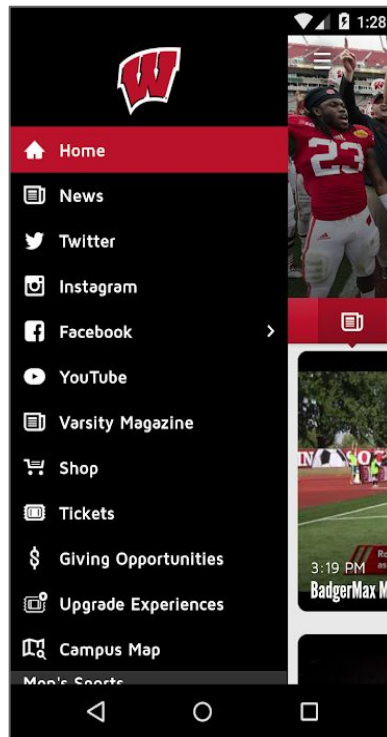
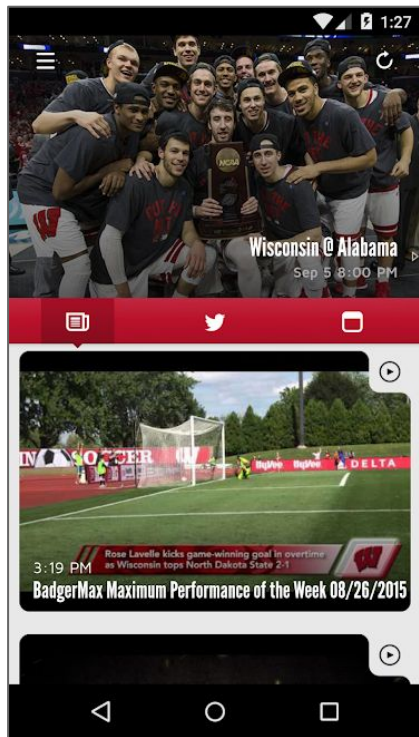


Os estádios esportivos também aderiram a nova tecnologia, é possível encontrar beacons implantados em diversos desses ambientes. As utilizações são as mais variadas. No estádio da Universidade Atlética da Wisconsin os beacons são utilizados para enviar conteúdo relevante relacionado ao local onde os torcedores estão. Desde promoções, descontos nas lanchonetes e informações sobre a história dos times e do estádio.



## IBeacons - Exemplo de Aplicação Implementada - EUA

### Universidade Atlética da Wisconsin





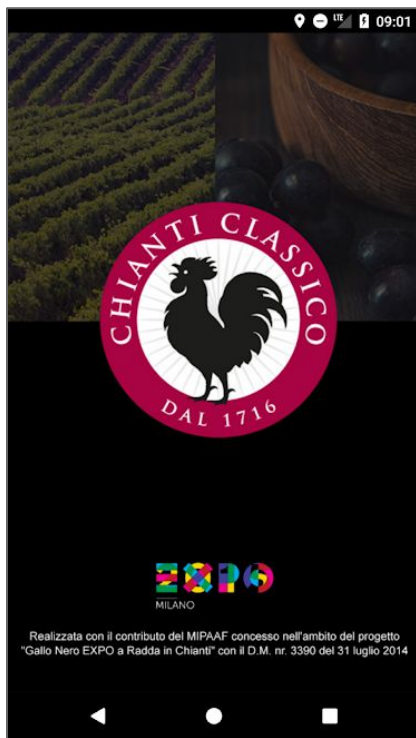
## **IBeacons - Exemplo de Aplicação Implementada - Itália** **Chianti Clássico**



Um conjunto de vinícolas na região de **Chianti** na Itália juntaram-se para lançar um aplicativo e o iBeacon foi um dos principais requisitos a serem explorados. Os visitantes recebem informações sobre pontos de interesses, eventos, produtos em degustação e ofertas especiais, possibilitando uma melhor experiência nas visitas.



## IBeacons - Exemplo de Aplicação Implementada- Itália Chianti Clássico





## Referencias

<https://www.bluetooth.com/specifications/gatt/services>



# Obrigado!