



Desenvolvimento de
Sistemas Distribuídos

Tacógrafo Automotivo sem Fio Digital

2024 - Universidade Tecnológica Federal
do Paraná

Autores:

Ivando Severino Diniz
Maurício Carvalho Júnior
Wesley Angelino de Souza



Tópicos da apresentação

1. Contextualização
2. Resumo da ideia
3. Comunicação sem fio utilizada
4. Alcance e taxa de transmissão
5. Módulo XBEE
6. Resultado
7. Agradecimentos

Contextualização

Controle de velocidade

O controle de velocidade nas ruas é essencial para evitar possíveis acidentes, sendo esse o principal problema citado no artigo. O instrumento que recupera estes dados do veículo são os tacógrafos.

Tacógrafo

Aparelho para realizar medição de velocidade e distância percorrida pelos veículos, sendo obrigatório em veículos de transporte escolar, público e transporte de cargas de mais de 4,5T.



Contextualização

Problema

“**acidentes de trânsito** vêm causando prejuízos enormes à sociedade, com milhares de mortes sendo registradas todos os anos, ocasionando **danos físicos irreparáveis** a acidentados e, consequentemente, elevados **danos econômicos** à toda população (SILVEIRA & SOUZA, 2016)”

Contextualização

Problema

“Segundo dados da OMS (Organização Mundial de Saúde), 1,25 milhão de pessoas morreram em acidentes de trânsito no mundo e mais de 12 milhões de pessoas sofreram algum tipo de ferimento nesses acidentes em 2015 (WHO, 2015).”

“Um estudo realizado no EUA estimou em US\$ 871 bilhões os custos dos acidentes de trânsito no ano de 2010 (BLINCOE et al., 2010), esse valor é equivalente a 5,8% do PIB (Produto Interno Bruto) norte-americano.”

Contextualização

Problema

Tabela 1 – Países com maiores números absolutos de morte no trânsito – 2019.

Posição	País	Posição no IDH 2019	População Estimada 2019	Número de mortes no trânsito	Mortes por 100 mil hab.	Número de veículos registrados 2019	Taxa de mortes por 1 mil veículos
1º	China	86º	1.394.550.000	261.367	18,74	250.000.000	1,05
2º	Índia	130º	1.343.500.000	158.562	11,80	28.860.000	5,49
3º	Brasil	79º	210.147.125	46.935	22,33	74.454.951	0,63
4º	EUA	13º	328.700.000	39.888	14,88	272.480.899	0,12
5º	Indonésia	116º	268.074.600	38.279	14,28	22.512.918	1,70
6º	Nigéria	157º	193.392.517	35.621	18,42	11.458.370	3,11
7º	Etiópia	173º	98.665.000	27.326	27,70	831.000	32,88
8º	Congo	176º	86.727.573	26.529	30,59	1.900.000	13,96
9º	Rússia	49º	146.793.744	25.969	17,69	54.779.626	0,47
10º	Paquistão	150º	207.774.000	25.781	12,41	10.000.000	2,58

Fonte: (UNPD, 2018; DENATRAN, 2019; AutoWorld, 2019)




Resumo da ideia

Objetivo do trabalho

“construção de um **sistema automatizado de tacógrafo digital** com **comunicação sem fio**, que permita o monitoramento de velocidade para que haja a redução de acidentes de trânsito e, conseqüentemente, **redução de mortes e gastos públicos** com este tipo de problema.”

“apresentar uma **ferramenta** para contribuir na **minimização** do número de **acidentes**, (...). Tem se neste trabalho a implementação de um sistema embarcado de **monitoramento** de velocidade com **tecnologia wireless**, (...).



Tecnologia sem fio utilizada

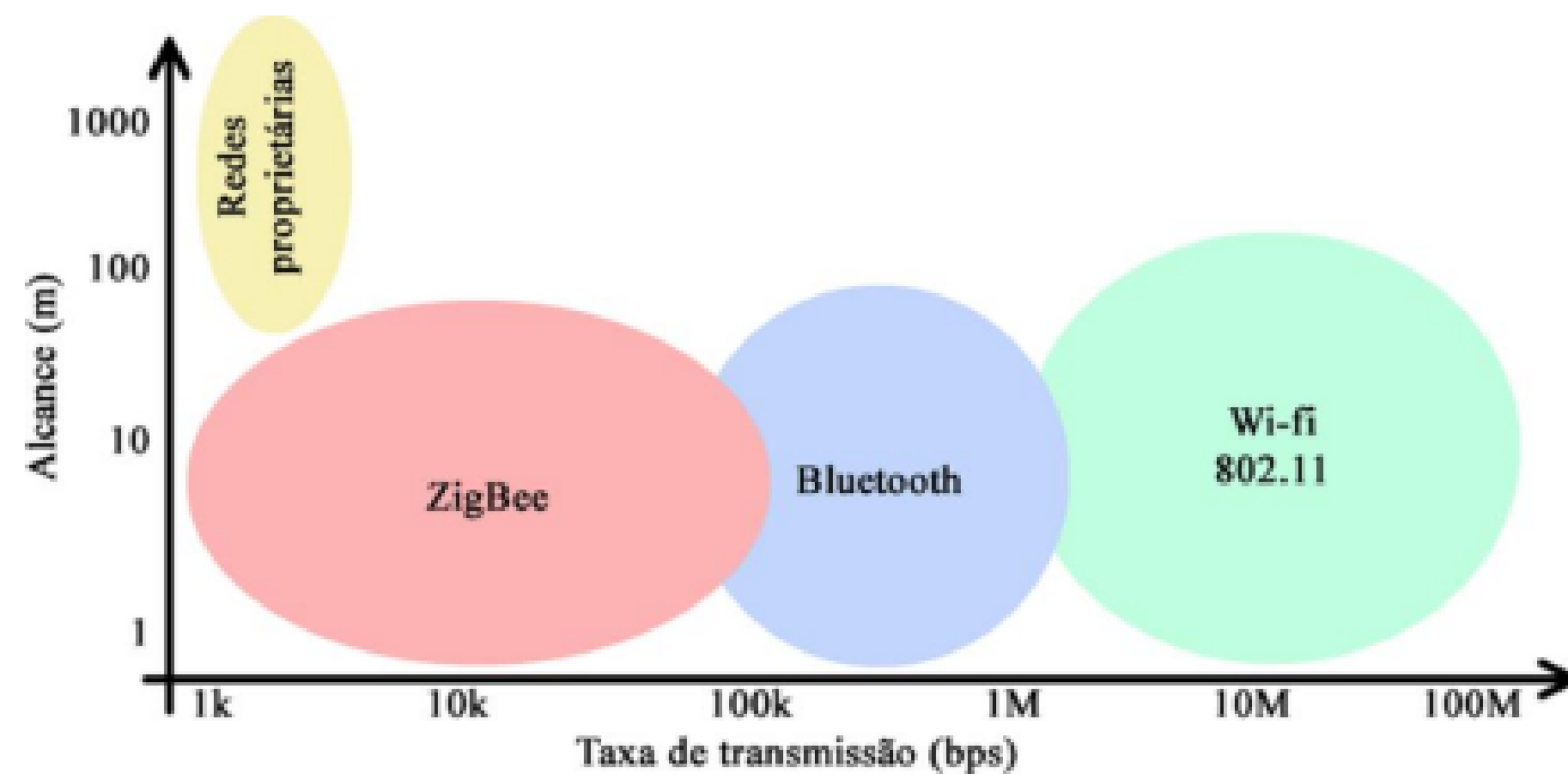
Zigbee é um protocolo de comunicação sem fio muito utilizado e que permite que dispositivos inteligentes se comuniquem entre si.

- Transmite pequenos pacotes de dados com baixo consumo de energia (ideal para dispositivos que operam com baterias.)
- Originalmente desenvolvido para aplicações industriais, como controle de máquinas e monitoramento de sensores.
- É um protocolo de malha
- O chip opera no protocolo IEEE 802.15.4, na faixa de 2,4 GHz — a mesma usada pelo Wi-Fi e Bluetooth.
- Alcance mais curto, (aproximadamente 10 a 20 metros)



Alcance e taxa de transmissão

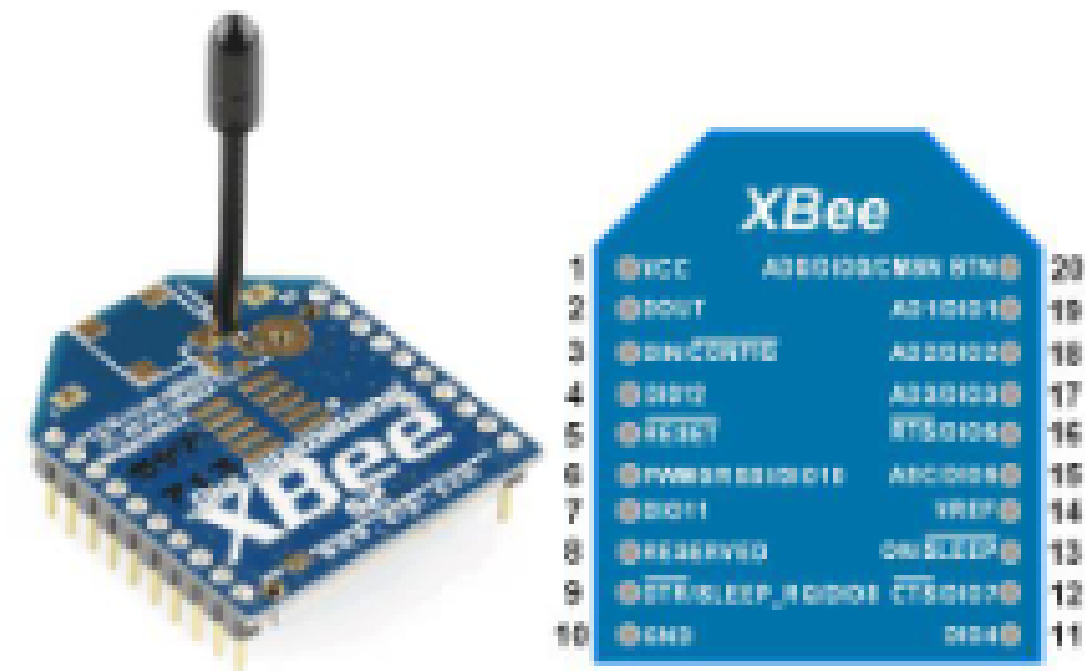
Figura 2 – Comparativo entre as redes de comunicação sem fio.



Módulo XBEE

Ideal para aplicações de baixo custo e baixo consumo de energia, além de conter fácil usabilidade, não precisando de configuração para redes mais simples.

- Taxa de transmissão de 250 kbps
- Banda de frequência de 2,4 GHz
- Alcance indoor de 30 m
- Alcance outdoor de 90 m
- Interface serial 3,3 CMOS serial UART
- Alimentação 2,8-3,4 Vdc.



Resultados



Captura de dados

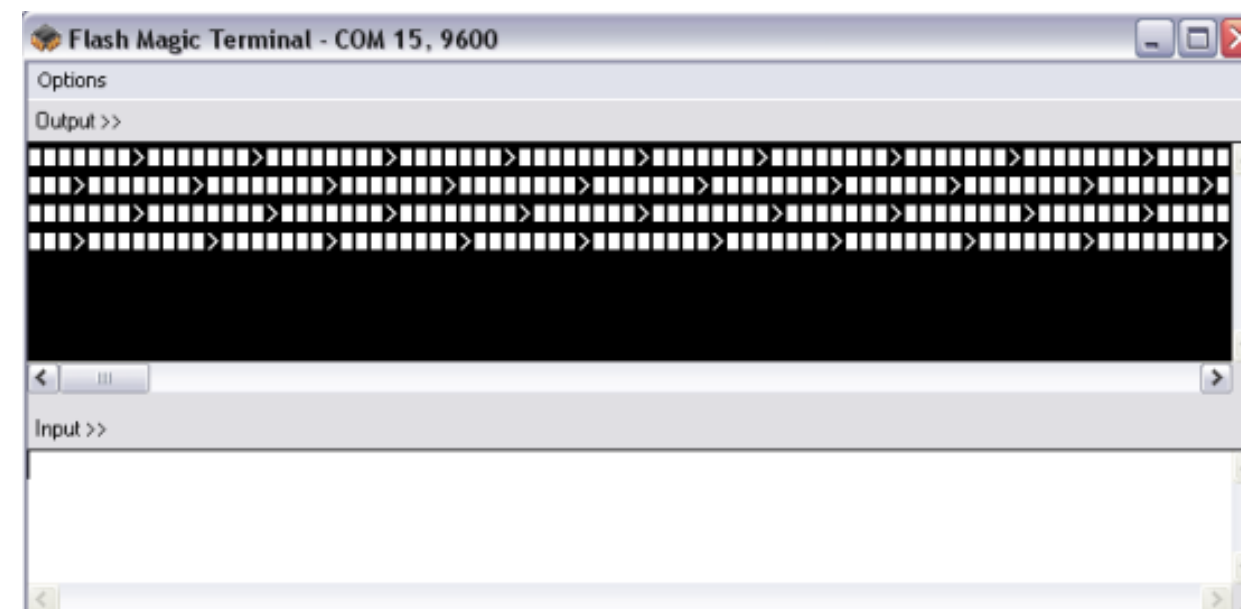
os dados são enviados na forma de um vetor com oito posições, onde cada posição corresponde a um dado capturado e apresentado ao módulo de leitura LM555 utilizado nos testes.

- Dados[0] – valor da velocidade atual do veículo;
- Dados[1] – valor da máxima velocidade no último minuto;
- Dados[2] – valor da máxima velocidade na última hora;
- Dados[3] – valor da máxima velocidade no último dia;
- Dados[4] – valor do segundo do tempo de condução;
- Dados[5] – valor do minuto do tempo de condução;
- Dados[6] – valor da hora do tempo de condução;
- Dados[7] – bit de parada (caractere '>').



Teste de transmissão

Foi utilizado o terminal do software *Flash Magic*, responsável por transferir o arquivo ASSEMBLY para o microprocessador, para verificar os dados enviados corretamente do Módulo XBEE para um computador.



Terminal do *Flash Magic* apresentando dados compartilhados entre os módulos



Desenvolvimento de
Sistemas Distribuídos

Obrigado!

