

Experiência sensorial/interactiva na biblioteca dos jardins do Bombarda

Rui Branco (Coletivo Makers)

Introdução e objectivos

Este projecto visa a implementação de dois grupos de sensores nos dois pisos da biblioteca. Tendo em consideração que existiram dois públicos alvo na biblioteca, piso para adultos e piso para crianças, assim as funcionalidades dos sensores serão diferentes.

No piso de adultos as funções serão mais funcionais com o objectivo de melhorar a vivência e o ambiente da instalação, tais como sensores de humidade e temperatura, de qualidade do ar, iluminação inteligente, etc.

No piso das crianças será dado destaque às experiências sensoriais e interactivas, com vista a enriquecer a experiência educativa.

Os requisitos em termos de alimentação são bastante reduzidos , bastante apenas de uma ou duas extensões eléctricas, disjuntor de 12/16 A no quadro eléctrico mais próximo, e o consumo de vários sensores em simultâneo estima-se no máximo de 5 a 8 Amperes. Não necessita de tomadas especiais , sendo os processadores ESP32 alimentados por uma(ou várias) fontes de alimentações USB de telemóvel.

Desenvolvimento

No piso para **adultos** (sensores):

1. Sensor de qualidade do Ar / CO₂:

- **Objetivo:** Garantir boa ventilação e saúde.
- **Como:** Usar sensores como o **CCS811**, **SCD30** ou **MQ-135** com o ESP32.
- **Extras:** LEDs verdes/vermelhos que indicam se está na hora de ventilar e/ou desligar/ligar automaticamente meio de ventilação

2. Iluminação Inteligente (LDR ou sensores de movimento PIR):

1. **Objetivo:** Automatizar luzes de iluminação e/ou áreas de exposição/leitura.
2. **Como:** LDR (<https://pt.wikipedia.org/wiki/LDR>) para medir luz natural e acender LEDs suaves com base na luminosidade.
PIR (https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor) para detectar presença e

ativar luzes.

3. Sensor de Temperatura e Humidade (DHT22, BME280):

1. **Objetivo:** Monitorização do conforto térmico de pessoas e livros.
2. **Como:** Usar sensores como o **DHT22** ou **BME280** com o ESP32.
4. **Extras:** Pequeno painel com carinha feliz/triste para mostrar o conforto do dia (poderia ser uma caixa ou painel em MDF com furos onde estão simples leds (vermelho / verde no formato de sorriso ou inverso).

No piso para **crianças** (sensores):

1. Detector de presença escondido (ToF VL53L0X ou sensor de pressão sob o chão):

- **Objetivo:** Reagir quando uma criança se senta ou entra numa área.
- **Como:** Tocar música suave, acender uma luz, ou ativar uma história áudio.
- **Invisível:** Discretamente embutido na estrutura de madeira.

2. Leitor RFID com livros ou jogos

1. **Objetivo:** Quando uma criança encosta um livro com tag RFID, o ESP32 conta uma curiosidade ou inicia um som relacionado.
2. **Como:** Leitor RFID RC522 + pequenas tags nos livros.
3. **Exemplo:** Livro de dinossauros = som de rugido + luz verde.

3. "Estante Arco-Íris" (Sensor de presença + LEDs)

1. **Objetivo:** Quando uma criança se aproxima de uma estante, uma faixa de luz suave percorre as prateleiras, criando um efeito mágico.
2. **Como:** Sensor de distância ToF VL53L0X ou sensor PIR discreto.
3. **Extras:** Fita WS2812B (NeoPixel) para luz RGB animada.

4. "Ceu de Histórias" (Luz + Voz com Movimento)

1. **Objetivo:** No tecto em madeira, LEDs representam o céu. Quando a criança se deita numa almofada com sensor de presença, começa uma história e o céu "acende".
2. **Como:** Sensor de peso/pressão ou PIR.
3. **Extras:** LEDs tipo estrela (brancos quentes piscando), narração com som envolvente.

São apenas alguns exemplos do que se poderá fazer e selecção de algumas ideias seleccionadas, muito mais se poderá fazer.

Lista de componentes e preços (as quantidades poderão variar)

A seguinte lista de componentes e o seu valor final compreende todos os sensores e projectos a funcionar em simultâneo, algo que não se espera que aconteça. O valor por projecto de sensor/funcionalidade ronda os **15 a 30 €**. Sendo que com os projectos de vivência,. iluminação, e bem estar e por exemplo um interactivo na zona das crianças, rondará os **50 €**. A lista exclui leds singulares, fios de ligação, por serem irrisórios perante os restantes valores, e alguns deles poderem ser reutilizados de dispositivos avariados.

	Sensor /Material	Preço Total (LINK fonte)
5x	ESP32 (DevKit V1)	13,55 €
2x	DFPlayer Mini (áudio)	16,08 €
3x	Sensor Toque Capacitivo (TTP223)	3,54 €
2x	Sensor de distância ToF VL53L0X	16,88 €
2x	Sensor de presença PIR	18,32 €
1x	WS2812B (tiras ou anéis RGB)	64,80 €
2x	Módulo RFID RC522	3,90 €
1x	Sensor de pressão (FSR)	17,65 €
2x	Fonte 5V	11,02 €
1x	Microfone I2S para efeitos de voz.	6,45 €
	TOTAL (todos os projectos)	172,19 €

Conclusão

Como é óbvio trata-se de ideias de projectos abertos a outras funcionalidades, upgrades, alternativas. Seria de todo o interesse a instalação/montagem/ desenvolvimento ser feito colaborativamente com outros residentes, por exemplo a elaboração/escolha de sons para os mp3

dos projectos de áudio com residentes que trabalhem com áudio; a disposição dos sensores e o processo de os embutir nas estruturas, seja acompanhada com quem fabricou a “obra”, etc.

Rui Branco

(Agosto 2025)