Atividade em Sala de Aula

Enunciado:

Pesquisar sobre exemplos práticos de automação residencial e apresente pontos positivos e negativos. Em relação a Raspberry Pico W quais as vantagens e desvantagens de usar essa placa para essas aplicações. E quais outras placas poderiam ter mais vantagens em relações a outras.

# Automação Residencial: Exemplos, Vantagens e Placas

## 1. Exemplos práticos de automação residencial

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Caso de uso | Como funciona | Pontos positivos | Pontos negativos |
| Iluminação inteligente | Controle por app ou voz, horários e sensores de presença | Economia de energia e conveniência – ligar antes de chegar em casa | Custo inicial das lâmpadas/switches e dependência de Wi-Fi forte |
| Fechaduras e câmeras smart | Destravar portas e monitorar entregas à distância | Aumenta a segurança e evita chaves físicas | Riscos de invasão se senha/Wi-Fi forem fracos |
| Tomadas ou plugs inteligentes | Transformam qualquer aparelho em “smart” por agendamentos ou sensores | Baixo custo, instalação DIY simples | Se a rede cai, o agendamento pode falhar |
| Termostato inteligente | Aprende hábitos e ajusta HVAC automaticamente | Até 10 % de economia em aquecimento/resfriamento | Alguns sistemas HVAC não são compatíveis de fábrica |
| Assistentes de voz como hub | Alexa/Google/NLU controlam os demais dispositivos | Acessibilidade para PCD e centralização | Privacidade (microfones sempre ativos) |
| Persianas / cortinas smart | Abrem/fecham por horário ou luminosidade | Melhora conforto térmico e segurança simulando presença | Motores e baterias encarecem o sistema |
| Eletrodomésticos com IA | Equipamentos detectam padrões e recomendam ciclos | Conveniência “hands-off” para tarefas repetitivas | Complexidade ≥ pontos de falha; assistência técnica limitada |
| Projeto Pico W (gás + luz + ventilação) | Pico W lê MQ‑2 e LDR, aciona buzzer, relé de exaustor e luminária | Baixo custo, segurança contra vazamento de gás | Necessita integração DIY e conhecimento de eletrônica |

## 2. Visão geral – prós e contras da automação residencial

* Vantagens principais
* Conveniência e acessibilidade – comando remoto ou por voz de qualquer lugar
* Eficiência energética – reduções típicas de 10 % (HVAC) a 20 % (carga total) com sensores e agendamento
* Segurança ativa – fechaduras, câmeras e sensores de fumaça/gás elevam a proteção
* Personalização/rotinas – sistemas aprendem padrões familiares e se ajustam automaticamente
* Desvantagens comuns
* Custo inicial (equipamentos + instalação)
* Dependência de conectividade – Wi‑Fi instável derruba automações
* Privacidade/cibersegurança – tráfego de IoT pode revelar hábitos mesmo criptografado
* Complexidade & curva de aprendizagem; interoperabilidade nem sempre garantida

## 3. Raspberry Pi Pico W em automação residencial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ponto | Vantagens | Limitações |
| Hardware | Dual‑core RP2040, 264 kB RAM, Wi‑Fi 802.11n; custo ~US$ 6‑7 | Wi‑Fi 2.4 GHz apenas, sem BLE Thread/Matter; memória curta para ML ou vídeo |
| Energia | Consumo muito baixo (ideal para bateria ou energia solar) | Sem modo deep sleep tão eficiente quanto ESP32; sem PMIC integrado |
| GPIO & periféricos | 26 pinos, ADC 12‑bit, PIO programável; ótima para relés e sensores | Sem DAC, sem Ethernet nativa; precisa de módulos externos p/ Zigbee/Thread |
| Software | Suporte oficial a MicroPython e SDK C/C++; grande comunidade | Não roda Linux nem Home Assistant “core”; integração via MQTT/HTTP precisa ser programada manualmente |
| Compliance | Módulo CYW43439 já pré‑certificado, facilitando homologação | Disponibilidade local menor que ESP32 em algumas regiões |

## 4. Alternativas populares e comparação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Placa/SoC | Vantagens sobre Pico W | Desvantagens principais | Quando escolher |
| ESP32‑S3 / C3 | Wi‑Fi + BLE integrados, +RAM/flash, modos deep sleep µA, DAC/touch, preço ≈ US$ 4 | Consumo Wi‑Fi ativo mais alto; documentação fragmentada; algumas variantes sem certificação local | Nós sensores/atuadores que precisam de BLE, Matter ou bateria de longa duração |
| ESP32‑C6 | Compatível com Thread/Matter; placas como ESPuno suportam até 60 V DC e RS‑485 | Ainda novo, ecossistema menor, preço ≥ ESP32 tradicional | Projetos futuros já mirando Matter/Thread e redes industriais |
| Raspberry Pi Zero 2 W / Pi 4/5 | Roda Linux completo, Home Assistant ou Node‑RED nativamente; USB, câmera, HDMI | Custo (US$ 15‑60) e consumo (2‑7 W) bem maiores; precisa de SD/eMMC | Servidor central da casa, dashboards, automações complexas e vídeo |
| Home Assistant Green | Pronto‑para‑uso, 3 W, suporte oficial, USB para Zigbee/Matter dongle; dados locais | Menos flexível p/ outros tipos de projeto; preço > US$ 99 | Quem quer automação local robusta sem montar software/hardware |
| Arduino Portenta H7 / STM32 Nucleo + shield Wi‑Fi | Industrial‑grade, RTOS, tolerância a temperaturas e certificações CE/UL | Preço elevado e curva de aprendizado maior | Automação profissional, ambientes agressivos ou regulados |

## 5. Resumindo

* Comece pequeno – lâmpadas ou plugs inteligentes resolvem 80 % das funções iniciais.
* Escolha a placa pelo papel:  
   • Pico W – ótimo nó simples e barato.  
   • ESP32 – versátil, sem fio completo e mais memória.  
   • Pi Zero 2 W/Pi 4 – cérebro da casa quando precisa de Linux.  
   • Home Assistant Green – solução “liga‑e‑usa” com software já pronto.
* Planeje a infraestrutura de rede e segurança antes de espalhar dispositivos.
* Avalie privacidade e custos recorrentes (nuvem, gateways, manutenção).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

* ESPRESSIF SYSTEMS. *ESP32-S3 Series Datasheet*. Disponível em: <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-s3_datasheet_en.pdf>. Acesso em: maio 2025.
* ESPRESSIF SYSTEMS. *ESP32-C6 Overview*. Disponível em: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32-c6>. Acesso em: maio 2025.
* ESPRESSIF SYSTEMS. *ESP32-WROOM Series Datasheet*. Disponível em: <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-series_datasheet_en.pdf>. Acesso em: maio 2025.
* HOME ASSISTANT. *Home Assistant Green – Hardware Specifications*. Disponível em: <https://www.home-assistant.io/green>. Acesso em: maio 2025.
* IOTRANSITION. *IoT Home Automation: Top 7 Use Cases, Examples & Challenges*. Disponível em: <https://www.itransition.com/blog/iot-home-automation>. Acesso em: maio 2025.
* RANDOM NERD TUTORIALS. *Raspberry Pi Pico: 20 Free Guides for Sensors and Modules*. Disponível em: <https://randomnerdtutorials.com/raspberry-pi-pico-projects/>. Acesso em: maio 2025.
* RASPBERRY PI FOUNDATION. *Raspberry Pi Pico W Datasheet*. Disponível em: <https://datasheets.raspberrypi.com/picow/pico-w-datasheet.pdf>. Acesso em: maio 2025.
* SUNFOUNDER. *Lesson 04: Gas Sensor Module (MQ-2) with Pico W*. Disponível em: <https://docs.sunfounder.com/projects/pico-w-basic-kit/en/latest/lesson4.html>. Acesso em: maio 2025.
* TREND MICRO. *Inside the Smart Home: IoT Device Threats and Attack Scenarios*. Disponível em: <https://documents.trendmicro.com/assets/white_papers/wp-inside-the-smart-home.pdf>. Acesso em: maio 2025.
* U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – ENERGY STAR. *Bundling Energy Savings With Consumer Interest In Smart Homes*. Disponível em: [https://www.energystar.gov](https://www.energystar.gov/). Acesso em: maio 2025.