

Entrega 1 - Projeto Interdisciplinar: IoT e Robótica

Introdução

O projeto consiste no desenvolvimento de uma solução de automação para salas de aula, voltada a instituições de ensino que desejam otimizar recursos, melhorar a gestão acadêmica e proporcionar maior organização no ambiente escolar.

A proposta integra diferentes funcionalidades de automação, como controle inteligente de iluminação e climatização, identificação de professores e alunos por meio de etiquetas RFID, gerenciamento de horários de aula e monitoramento de presença em avaliações. Essas funcionalidades têm como objetivo principal aumentar a eficiência operacional das instituições, reduzir desperdícios de energia elétrica e oferecer maior confiabilidade nos processos de controle acadêmico.

Além disso, a solução busca agregar valor para professores, alunos e gestores escolares ao proporcionar um ambiente mais confortável, organizado e transparente. Para a instituição, os dados coletados geram relatórios estratégicos sobre frequência, pontualidade e utilização dos recursos da sala, permitindo tomadas de decisão mais embasadas.

Trata-se, portanto, de um projeto inovador que combina automação e gestão educacional em uma única plataforma, criando benefícios tanto para a experiência pedagógica quanto para a administração escolar.

Análise do contexto em ambiente escolar

Resumo do Ambiente:

Salas de aula com ocupação variável, recursos a gerenciar, como iluminação, ar-condicionado, projetor e entre outros, necessidade de rastreamento de presença para frequência, conformidade em avaliações, segurança e restrições, como infraestrutura e orçamento limitado.

Oportunidades Encontradas:

Economia de energia com a automatização de iluminação e climatização quando a sala estiver vazia, controle de acesso e identificação, com RFID para presença do professor e pontualidade, métricas operacionais, como dados de ocupação da sala,

automação pedagógica e monitoramento em avaliações. No geral, a automação reduz custos, melhora a conformidade e gera dados acionáveis para decisões administrativas.

Definição do problema e escopo do projeto

Problema

Instituições gastam energia e tempo devido à falta de automação das salas, não possuem evidência confiável de presença em atividades críticas (ex.: avaliações) e têm pouca visibilidade da utilização dos recursos, dificultando decisões de alocação e manutenção.

Objetivo

Desenvolver uma solução integrada de automação para salas que permita:

- controle inteligente de iluminação e climatização.
- identificação/registro de professores e alunos via RFID para presença e acesso.
- gerenciamento de horários e gatilhos automáticos.
- geração de relatórios de frequência, ocupação e uso de recursos.

Arquitetura inicial da solução

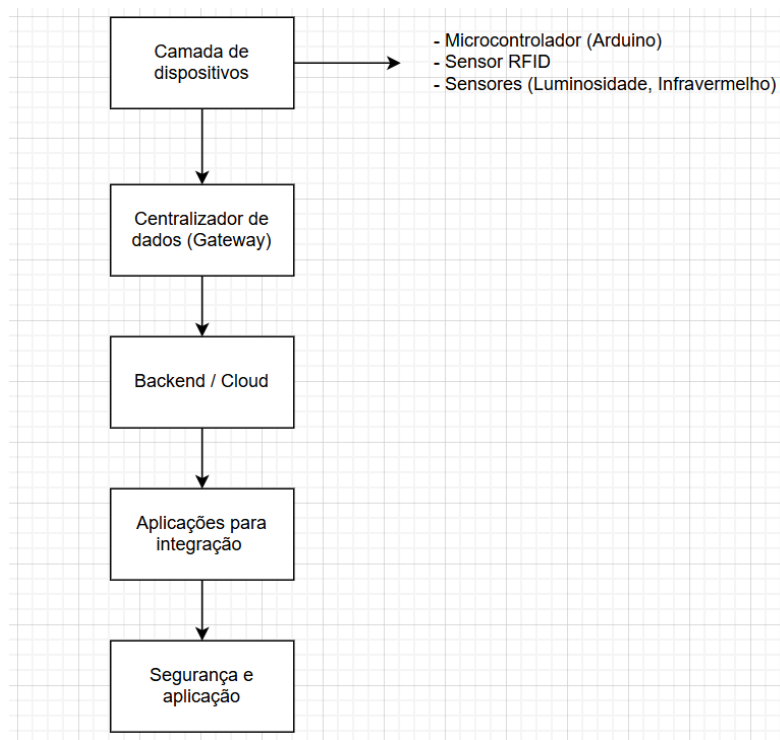
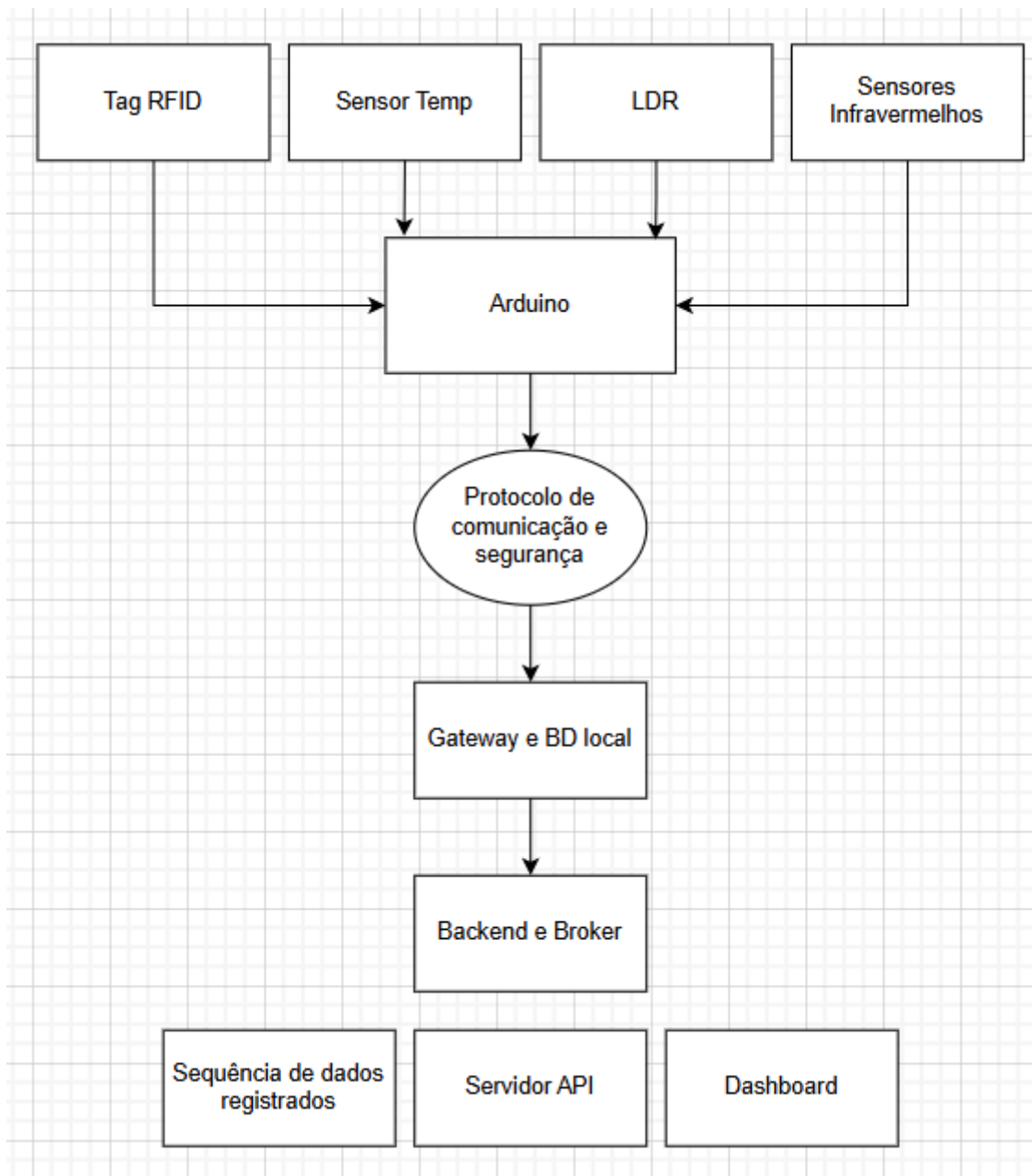


Diagrama de blocos com módulos embarcados e fluxo de dados



Topologia da rede de sensores e atuadores

- Uso de **rede WiFi dedicada** nas salas para Arduino se conectar diretamente.
- Gateways locais (um por bloco ou andar) que agregam dados dos Arduinos da região.
- Sensores remotos ou em locais de difícil acesso.
- Segmentação de rede: criar VLAN ou rede separada para dispositivos IoT para segurança e controle de tráfego.

- Backend central (local ou na nuvem) para persistência, dashboard e rotinas administrativas.

Estratégia de conectividade

Considerando o ambiente como salas de aula, ambiente interno, energia disponível em muitos pontos, presença de infraestrutura de rede escolar:

- Nos actuadores (iluminação, climatização) e nos firmware principais, usar Wi-Fi relativamente simples, já provável existência de cobertura, alta taxa e boa latência.
- Para sensores de presença, luminosidade, temperatura etc, usar um mix: sensores alimentados por rede elétrica Wi-Fi ou 802.15.4/Zigbee mesh.
- RFID para identificação (professores) com leitor conectado por Wi-Fi ou GPIO do controlador.
- Gateway local na sala ou prédio que congrega sensores com vários protocolos.
- Definir política de segurança: separar rede IoT, VLAN, criptografia, autenticação de devices.

Product Backlog

Prioridade	Tópico
Alta	Leitura de RFID e registro de presença
Alta	Autenticação básica
Alta	Automação de iluminação por presença
Alta	Dashboard básico de frequência
Média	Automação de temperatura e luminosidade
Média	Flow de automação
Média	Controle de atuadores físicos
Baixa	Exportação de relatórios
Baixa	Segurança básica
Baixa	Infraestrutura final

Planejamento de 8 Sprints

Sprint	Objetivos esperados	Entregáveis
Sprint 1	Sensores de presença e testes RFID	leitura correta de tag RFID, registro persistido, dashboard simples mostrando presença
Sprint 2	Automação de iluminação e sensores básicos	sensor de luminosidade, presença (iluminação ON/OFF automático)
Sprint 3	Dashboard relatórios e visualização	relatórios semanais, CSV export, interface de sala/usuários
Sprint 4	Segurança / deploy / refinamentos	conexões seguras, política de retenção / logs, firmware OTA básico
Sprint 5-8	Melhorias, integração e escalabilidade	versão mais estável, cobertura de testes, integração mínima, usabilidade melhor

Definição dos papéis da equipe

Com 4 pessoas, nosso time foi dividido em:

- Product Owner (PO): visão de gestão escolar ou gestor acadêmico, define prioridades, aceita entregas (Lucca Giordano).
- Scrum Master (SM) + DevOps: alguém que facilita cerimônias, remove impedimentos, cuida do ambiente (Beatriz Castilho).
- Dev Embedded/ Hardware: responsável pelo firmware, sensores, atuadores (Vitor Locatelli).
- Dev Backend/Frontend: responsável tanto pelo backend/server/API quanto pelo dashboard UI/UX (Lara Oliveira).

Rotina simplificada

- Daily: 15 min todos os dias: o que fiz ontem/ o que farei hoje / impedimentos.

- Sprint Planning: no início de cada sprint (1 hora para sprint de 2 semanas): definir o objetivo, escolher os itens do backlog que cabem, estimar se necessário.
- Sprint Review: ao final de cada sprint mostrar o que foi feito, receber feedback.
- Retrospective: logo depois da Review discutir o que funcionou/ o que melhorar para o próximo.

Referencial técnico

Arquitetura de Automação Escolar com Arduino

- Estudo: "IoT based Classroom Automation using Arduino"
- Resumo: Este estudo propõe um sistema de automação de sala de aula utilizando sensores sofisticados para detectar a presença de pessoas e controlar automaticamente luzes e ventiladores. O objetivo é estender a conectividade da Internet para dispositivos comuns, como computadores e dispositivos móveis, melhorando a eficiência energética e contribuindo para uma abordagem mais sustentável na gestão de edifícios.
- Link:
https://www.researchgate.net/publication/333513244_IoT_based_Classroom_Automation_using_Arduino?

Sistema de Laboratório Inteligente em Escolas

- Estudo: "IoT-based Smart Lab System in Schools using Arduino and..."
- Resumo: Este estudo propõe um sistema para monitorar o estado ambiental de laboratórios inteligentes, utilizando sensores para obter valores em tempo real, garantindo a segurança do laboratório e determinando se as condições são adequadas para realizar experimentos.
- Link:
<https://www.ijcaonline.org/archives/volume175/number19/elatawy-2020-ijca-920724.pdf?>