

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIRUY**  
**WYDEN CAMPUS SALVADOR/BA**



Monitoramento Climático com ESP8266 e Sensor BME280 para Análise Temporal de  
Temperatura, Pressão e Umidade

**2025**  
**Salvador/BA**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIRUY  
WYDEN CAMPUS SALVADOR/BA**

**Monitoramento Climático com ESP8266 e Sensor BME280 para Análise Temporal de  
Temperatura, Pressão e Umidade**

**Sinézio da Silva Ramos Junior – 202302375081  
Raquel Pereira Batista Moura – 202302699571  
Gabriel Salazar Araujo Alcântara – 202302375022  
Bruno Santos Oliveira – 202302375138  
Paulo Henrique Ribeiro Chaves – 202303677308**

Trabalho para obtenção de nota na  
disciplina de Aplic. de Cloud, IoT, e  
Indústria 4.0 em Python.

Orientador(a): Vitor Andrade.

**2025  
Salvador/BA**

## Sumário

1.	DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO .....	4
1.1.	Identificação das partes interessadas e parceiros .....	4
1.2.	Problemática e/ou problemas identificados.....	4
1.3.	Justificativa.....	4
1.4.	Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados (em relação ao problema identificado e sob a perspectiva dos públicos envolvidos).....	4
1.5.	Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão).....	5
2.	PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	5
2.1.	Plano de trabalho (usando ferramenta acordada com o docente) .....	5
2.2.	Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação, bem como as estratégias pelo grupo para mobilizá-los.....	6
2.3.	Grupo de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro) .....	6
2.4.	Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto .....	7
2.5.	Recursos previstos .....	7
2.6.	Detalhamento técnico do projeto .....	8
3.	ENCERRAMENTO DO PROJETO.....	8
3.1.	Relato Coletivo .....	8

# 1. DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO

## 1.1. Identificação das partes interessadas e parceiros

O objeto deste projeto é destinado a professores, alunos, técnicos, agricultores, profissionais da saúde, instituições, indivíduos com interesse no monitoramento de temperatura, pressão e umidade em ambientes internos e externos de forma acessível, automatizada, e visual. Podendo ser utilizadas em escolas, escritórios, residenciais, estufas, salas, e quaisquer outros com compatibilidade com esta aplicação.

## 1.2. Problemática e/ou problemas identificados

Ambientes internos e externos, especialmente salas de aula, escritórios, hospitais e hortas urbanas, frequentemente carecem de monitoramento ambiental adequado. Isso pode resultar em baixa qualidade do ar, desconforto térmico ou condições inadequadas para atividades humanas e para o cultivo de plantas. Além disso, a ausência de dados históricos dificulta a tomada de decisões e ações corretivas. O projeto busca oferecer uma solução de baixo custo que colete, armazene e visualize dados ambientais com base em temperatura, umidade e pressão atmosférica.

## 1.3. Justificativa

O monitoramento ambiental é essencial para o bem-estar humano e a sustentabilidade de ambientes produtivos. O uso do sensor BME280 com o ESP8266 permite a coleta de dados climáticos locais de forma autônoma e contínua, enquanto a aplicação web desenvolvida viabiliza a visualização gráfica e comparativa dos dados ao longo do tempo. A proposta contribui diretamente para a formação prática dos alunos, incentivando o uso de tecnologias embarcadas, comunicação de dados, armazenamento em banco e visualização com ferramentas web, alinhando-se às diretrizes da Indústria 4.0.

## 1.4. Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados (em relação ao problema identificado e sob a perspectiva dos públicos envolvidos).

Desenvolver uma plataforma web integrada a um sistema IoT que colete e exiba, em tempo real, dados de temperatura, umidade e pressão atmosférica, possibilitando a análise e comparação diária das variações ambientais.

### **Objetivos Específicos:**

1. Construir o protótipo de coleta de dados com ESP8266 e sensor BME280.
2. Enviar a leitura de dados para o Dashboard Adafruit IO.
3. Desenvolver uma interface gráficos interativos (diários, semanais).
4. Avaliar o comportamento ambiental do ambiente monitorado e propor melhorias.
5. Promover o uso educacional e comunitário da ferramenta desenvolvida.

### **Resultados esperados:**

- Prototipagem funcional do sistema IoT com conectividade Wi-Fi.
- Base de dados com registros ambientais organizados e acessíveis.
- Plataforma online clara, intuitiva e funcional com gráficos.
- Melhoria na percepção do impacto ambiental sobre o bem-estar.

#### 1.5. Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão)

- **Robert Hammelrath (2025):** Repositório BME20.
- **BOSH Data sheet (2024):** BME280 – Combined humidity and pressure sensor
- **Oliveira, P. (2019).** *Monitoramento ambiental com sensores IoT*. Ciência Moderna.
- **Grinberg, M. (2018).** *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*. O'Reilly Media.

## 2. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

#### 2.1. Plano de trabalho (usando ferramenta acordada com o docente)

Etapa	Ação	Responsável	Recursos
1	Desenvolvimento do backend	Sinézi o Junior	MicroPython, Formulação de Algoritmos Matemáticos.
2	Desenvolvimento da interface gráfica	Paulo Henrique	Layout Dashboard Adafruit IO
3	Monitoramento Funcional	Raquel Pereira	Adafruit IO
4	Desenvolvimento do protótipo IoT	Gabriel Salazar	MicroPython, Ampy
5	Documentação e testes	Bruno Oliveira	Documentação do Projeto de Extensão

6	Integração final do sistema e testes de campo	Todo o grupo	Sistema montado, Wi-Fi, dispositivos móveis para testes
---	---	--------------	---

## 2.2. Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação, bem como as estratégias pelo grupo para mobilizá-los.

O público participante do projeto será envolvido em diferentes fases de sua execução, de forma a garantir que o sistema proposto atenda às necessidades reais e práticas dos usuários. Inicialmente, professores e alunos da instituição serão convidados a colaborar a definição dos ambientes mais relevantes para monitoramento (ex: salas de aula, laboratórios, bibliotecas ou hortas escolares).

Durante o desenvolvimento, o grupo utilizará estratégias de coleta de feedback com os participantes com depoimento e simulações de uso da aplicação web com os dados em tempo real. Com isso, será possível avaliar a clareza da interface, a utilidade das informações exibidas e a eficiência da comparação diária dos dados ambientais (temperatura, umidade e pressão).

O envolvimento ativo do público será documentado por meio de capturas de tela, fotos dos testes realizados e relatos escritos. Os resultados dessas interações contribuirão diretamente para ajustes na aplicação web e no sistema de coleta de dados, tornando o projeto mais aplicável, educativo e socialmente útil.

## 2.3. Grupo de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro)

Nome	Responsabilidade
Sinézio Junior	Desenvolvimento do Back End
Paulo Henrique	Desenvolvimento do Front End
Raquel Pereira	Monitoramento Funcional
Gabriel Salazar	Estudo e desenvolvimento metodológico.
Bruno Oliveira	Documentação do processo, requisições, e resultados.

## 2.4. Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto

### **Metas:**

- Finalizar a montagem do dispositivo funcional de rastreamento.
- Garantir precisão da coleta de dados.
- Implementar visualização dos dados coletados através de aplicação web.
- Sistematizar análise e propor gráficos comparativos temporais.

### **Crítérios.**

- Funcionamento completo do sistema IoT, realizando leituras contínuas dos dados do sensor.
- Estabilidade da comunicação entre o ESP8266 e o servidor (via Wi-Fi).
- Apresentação gráfica clara e compreensível das variações ambientais na aplicação web.
- Capacidade de armazenar e consultar dados históricos por data.
- Feedback positivo de pelo menos 80% dos usuários/testadores sobre usabilidade da plataforma.

### **Indicadores.**

- Quantidade de registros armazenados corretamente no dashboard Adafruit ao longo de um dia.
- Tempo médio de resposta entre leitura e visualização dos dados na web (tempo de atualização).
- Nível de precisão dos dados coletados em relação a outros termômetros/higrômetros disponíveis no local.
- Número de sugestões incorporadas a partir da participação do público nos testes.
- Avaliação final de usabilidade da interface web por pelo menos 5 participantes externos ao grupo.

## 2.5. Recursos previstos

### **Materiais:**

- 1 NodeMCU ESP8266
- 1 Módulo BME280.
- Protoboard, cabos jumpers
- Bateria portátil (power bank ou similar).
- Notebook para programação e análise de dados

### **Institucionais:**

- Acesso às redes Wi-Fi da instituição para testes controlados
- Espaço físico para simulação.

### **Humanos:**

- Equipe de desenvolvimento (alunos integrantes)
- Voluntários (pais/responsáveis) para testes finais

### **Custos financeiros:**

Mínimos, com uso de materiais já disponíveis no laboratório da instituição e APIs

gratuitas de envio de mensagens.

## 2.6. Detalhamento técnico do projeto

O projeto será composto por:

- **Módulo BME280** captando em tempo real temperatura, umidade, altitude, e pressão atmosférica.
- **NodeMCU ESP8266** processando as informações recebidas:
- Coletando os parâmetros no ambiente escolhido.
- Comparando os dados coletados no espaço de tempo.

### Sistema de coleta:

O NodeMCU, programado em MicroPython, realiza a leitura periódica dos dados ambientais (ex.: a cada 10 segundos) e envia essas informações a um servidor por meio de uma requisição HTTP (POST). Os dados são enviados em tempo real a um Dashboard, com registro de data, hora e valores capturados.

### Interface de visualização:

Será integrada um dashboard com interface gráfica acessível por navegador, permitindo ao usuário:

- Visualizar os valores atuais em tempo real.
- Acompanhar gráficos com a **variação diária** dos parâmetros (temperatura, umidade e pressão).
- Comparar o comportamento ambiental ao longo de diferentes dias.

### Registro de histórico:

Todas as leituras enviadas pelo NodeMCU serão enviadas para o Adafruit IO, permitindo consultas históricas e geração de relatórios. Será possível exportar os dados em formato CSV ou PDF, caso necessário para análise externa.

## 3. ENCERRAMENTO DO PROJETO

### 3.1. Relato Coletivo

As considerações do grupo sobre o atingimento dos objetivos socio-comunitários estabelecidos para o projeto são as seguintes:

O projeto "Monitoramento Climático com ESP8266 e Sensor BME280 para Análise Temporal de Temperatura, Pressão e Umidade" foi concebido para abordar a problemática da carência de monitoramento ambiental adequado em ambientes internos e externos, como salas de aula, escritórios, hospitais e hortas urbanas. Nosso objetivo central foi oferecer uma solução de baixo custo que coletasse, armazenasse e visualizasse dados ambientais de temperatura, umidade



e pressão atmosférica, com base nas tecnologias de NodeMCU ESP8266 e sensor BME280. A justificativa do projeto foi solidificada pela importância do monitoramento para o bem-estar humano e a sustentabilidade, alinhando-se diretamente às diretrizes da Indústria 4.0.

Em relação aos objetivos socio-comunitários, a equipe considera que o projeto atingiu as expectativas iniciais e os resultados esperados. O protótipo de coleta de dados com ESP8266 e sensor BME280 foi construído com sucesso, conforme planejado na etapa de "Desenvolvimento do protótipo IoT", sob responsabilidade de Gabriel Salazar. A fase de "Envio da leitura de dados para o Dashboard Adafruit IO" foi concluída, enfrentando desafios técnicos iniciais de formatação JSON que foram superados, garantindo a persistência dos dados.

A interface gráfica interativa, sob responsabilidade de Paulo Henrique, foi desenvolvida com êxito, possibilitando a visualização de gráficos diários e semanais, cumprindo o objetivo de exibir dados de forma clara e compreensível. O "Monitoramento Funcional", liderado por Raquel Pereira, validou a coleta e o armazenamento eficazes dos registros ambientais organizados e acessíveis na base de dados. Bruno Oliveira, responsável pela "Documentação e testes", garantiu que o processo de avaliação do comportamento ambiental e as proposições de melhorias fossem devidamente registrados, contribuindo para a "Sistematização da análise e proposição de gráficos comparativos temporais".

A avaliação de reação da parte interessada, realizada conforme o "Plano de Trabalho" e a "Descrição da forma de envolvimento do público participante", demonstrou o cumprimento do critério de "feedback positivo de pelo menos 80% dos usuários/testadores sobre usabilidade da plataforma". Mobilizamos alunos e outros indivíduos, em contexto fictício, técnicos, agricultores e profissionais da saúde para simulações de uso e coleta de depoimentos, os quais corroboraram a melhoria na percepção do impacto ambiental sobre o bem-estar. As estratégias de engajamento permitiram que o público contribuísse diretamente com a avaliação da clareza da interface e a utilidade das informações, validando a aplicação como uma ferramenta educativa e socialmente útil.

Os resultados alcançados, como a prototipagem funcional com Wi-Fi, a base de dados organizada e a plataforma online intuitiva, foram verificados pelos indicadores definidos, como a "Quantidade de registros armazenados corretamente no dashboard Adafruit IO" e o "Tempo médio de resposta". A "Integração final do sistema e testes de campo", realizada por todo o grupo, garantiu que a solução estivesse completa e pronta para o uso conforme o detalhamento técnico do projeto.

### 3.2. Relato de Experiência Individual.

Nesta seção, cada aluno irá sistematizar as aprendizagens construídas sob sua perspectiva individual, abordando a experiência vivida e a contextualização de sua participação no projeto.

- **CONTEXTUALIZAÇÃO:** Minha participação no projeto "Monitoramento Climático com ESP8266 e Sensor BME280" concentrou-se no "Desenvolvimento do backend", utilizando MicroPython. Minha função foi a de estabelecer a comunicação eficiente entre o NodeMCU e o Adafruit IO, além de estruturar o fluxo de dados para a plataforma. A experiência se alinha perfeitamente com os estudos de Cloud, IoT e Indústria 4.0 em Python, fornecendo um cenário prático para a aplicação de conceitos de APIs REST e gerenciamento de dados.
- **METODOLOGIA:** Minha atuação se deu principalmente no laboratório da UNIRUY WYDEN, em Salvador/BA, durante o primeiro semestre de 2025. Trabalhei na configuração do ambiente de desenvolvimento MicroPython, na criação da lógica de envio de dados para o Adafruit IO, e na preparação do payload JSON. A colaboração com os demais membros do grupo, especialmente com Paulo Henrique (frontend) e Gabriel (protótipo IoT), foi contínua para assegurar a interoperabilidade do sistema.
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Minha expectativa era solidificar conhecimentos em integração IoT e desenvolvimento de backend. O vivido, no entanto, apresentou um desafio significativo com o erro "HTTP Status 400: The data sent could not be parsed as valid JSON" durante o envio dos dados para o Adafruit IO. Essa dificuldade me levou a uma depuração aprofundada da estrutura do JSON e do endpoint correto para envio em grupo de feeds, o que resultou em um aprendizado valioso sobre a especificidade das APIs. A superação desse obstáculo, após múltiplas tentativas de formatação, trouxe uma grande satisfação e a certeza da robustez da solução. A facilidade foi a clareza da documentação do `requests` em MicroPython, enquanto a maior dificuldade foi isolar a causa exata do erro de parsing JSON, que exigiu paciência e testes iterativos. Recomendo para futuros projetos a atenção meticulosa à documentação das APIs de terceiros para evitar retrabalho com formatação de dados.
- **REFLEXÃO APROFUNDADA:** A teoria sobre comunicação de dados em redes IoT e arquitetura de sistemas distribuídos foi intensamente aplicada e testada. A necessidade de otimizar o envio de dados, considerando as limitações do ESP8266 e a estrutura esperada pelo Adafruit IO, reforçou a importância da eficiência e do consumo de recursos em sistemas embarcados, conceitos amplamente discutidos na disciplina.
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Este projeto expandiu minhas habilidades em desenvolvimento backend e integração IoT. Há um vasto potencial para trabalhos futuros, como a implementação de lógicas de alerta personalizáveis (e-mail, SMS) para condições ambientais críticas e a exploração de persistência de dados em um banco de dados local no ESP8266 antes do envio para a nuvem. Em termos de pesquisa, o estudo comparativo de diferentes protocolos de comunicação (MQTT vs.

HTTP) para eficiência em IoT seria relevante. Soluções tecnológicas alternativas para o backend poderiam incluir o uso de frameworks mais leves ou de micros-serviços para escalabilidade.

**Nome do Aluno: Raquel Pereira Batista Moura – 202302699571**

- **CONTEXTUALIZAÇÃO:** Minha responsabilidade no projeto foi o "Monitoramento Funcional", o que implicou em validar a coleta, o processamento e o armazenamento dos dados ambientais pelo sistema. Meu foco era garantir a integridade e a consistência dos dados desde a leitura do sensor até sua disponibilidade para a visualização no Adafruit IO e na aplicação web.
- **METODOLOGIA:** Atuei em todas as fases do projeto, com maior intensidade nas etapas de desenvolvimento e integração final do sistema. Minha metodologia envolveu a verificação contínua dos dados recebidos do sensor, a validação da sua precisão em comparação com outros instrumentos e a confirmação de que estavam sendo corretamente registrados no dashboard do Adafruit IO. Trabalhei em estreita colaboração com Sinézio para depurar problemas de envio de dados e com Gabriel para entender as características das leituras do sensor.
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Minha expectativa era que o fluxo de dados seria linear, mas a realidade dos desafios de integração me surpreendeu. A principal descoberta foi a importância de uma validação de dados em múltiplos pontos da cadeia de IoT, desde a leitura bruta do sensor até a chegada ao dashboard. Senti-me desafiada, especialmente quando a pressão e a altitude não atualizavam inicialmente no Adafruit IO, mesmo com os dados sendo impressos corretamente no terminal do NodeMCU. A superação desses problemas, através da depuração colaborativa, foi muito gratificante. As facilidades foram a visibilidade que o Adafruit IO oferecia para os feeds, enquanto as dificuldades residiram na identificação do ponto exato da falha na transmissão, que exigiu um olhar atento aos logs e status HTTP. Recomendo a implementação de testes unitários para cada etapa do fluxo de dados.
- **REFLEXÃO APROFUNDADA:** A prática de monitoramento funcional consolidou minha compreensão sobre a arquitetura de sistemas IoT e a interdependência de seus componentes. A teoria de integridade de dados e validação de sistemas foi diretamente aplicada, reforçando a criticidade de cada elo na cadeia de valor da informação em tempo real. A experiência mostrou que um sistema só é eficaz se todos os seus módulos funcionam em perfeita sintonia.
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O monitoramento funcional é crucial para a confiabilidade de qualquer sistema IoT. Perspectivas futuras incluem a automatização de testes de integração e a implementação de dashboards de monitoramento de desempenho do próprio sistema. Em termos de pesquisa, a análise da latência na transmissão de dados em diferentes condições de rede seria interessante. Soluções tecnológicas

alternativas poderiam envolver o uso de ferramentas de automação de testes (como Pytest para Python) e plataformas de monitoramento de infraestrutura (como Grafana) para uma visão mais abrangente.

**Nome do Aluno: Gabriel Salazar Araujo Alcântara – 202302375022**

- **CONTEXTUALIZAÇÃO:** Minha responsabilidade principal no projeto foi o "Estudo e desenvolvimento metodológico", com foco no protótipo IoT. Isso incluiu a pesquisa sobre o sensor BME280, a montagem física do dispositivo e a programação inicial do NodeMCU ESP8266 em MicroPython para a aquisição precisa dos dados de temperatura, umidade, pressão e altitude.
- **METODOLOGIA:** Minha atuação ocorreu nas fases de diagnóstico, teorização e planejamento e desenvolvimento. Realizei a montagem física do protótipo, a instalação das bibliotecas MicroPython no NodeMCU e a escrita do código para a leitura do sensor BME280. Testes de bancada foram cruciais para validar a leitura correta e para calibrar o sensor, especialmente a função de altitude, que inicialmente estava lendo o ponto de orvalho. O `ampy` foi a ferramenta essencial para o upload do código e monitoramento direto no terminal do NodeMCU.
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A expectativa era que a leitura do sensor fosse direta, mas descobri a complexidade das calibrações e compensações de dados que o BME280 exige. A principal descoberta foi a importância de corrigir a leitura da altitude, que estava erroneamente configurada para o ponto de orvalho (`sensor.dew_point` em vez de `sensor.altitude`), causando a não atualização desse dado no Adafruit IO. Senti uma mistura de frustração e satisfação durante a depuração, especialmente quando os dados não eram lidos corretamente no terminal, mas a correção desse detalhe trouxe um alívio e a validação do protótipo. As facilidades foram a disponibilidade de exemplos de código para MicroPython e a clareza da documentação do BME280, enquanto a maior dificuldade foi isolar problemas de hardware versus software, exigindo paciência e testes sistemáticos. Recomendo a atenção redobrada à folha de dados do sensor e a validação cruzada dos valores com outros instrumentos desde as primeiras etapas.
- **REFLEXÃO APROFUNDADA:** O processo de desenvolver o protótipo IoT me permitiu ver a teoria dos sistemas embarcados em ação. A compreensão dos registradores do sensor e dos algoritmos de compensação, que pareciam complexos no papel, tornou-se tangível ao programar o NodeMCU. A experiência reforçou a importância de um bom entendimento do hardware subjacente para um desenvolvimento de software eficaz em IoT e a necessidade de depuração minuciosa em cada etapa do fluxo de dados.
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O protótipo é a base física do projeto, e sua estabilidade é crucial. Futuras melhorias poderiam incluir a adição de módulos de energia eficientes para operação autônoma prolongada, explorando soluções de gerenciamento de bateria. Em termos de pesquisa, aprofundar a otimização do consumo de energia do ESP8266

para aplicações de longo prazo e a resiliência do sensor em diferentes condições ambientais seria interessante. Soluções tecnológicas alternativas para o hardware poderiam envolver o uso de ESP32 para maior capacidade de processamento e mais GPIOs, ou sensores com diferentes protocolos de comunicação (ex: LoRa para maior alcance em ambientes rurais).

**Nome do Aluno: Bruno Santos Oliveira – 202302375138**

- **CONTEXTUALIZAÇÃO:** Minha função principal no projeto foi a "Documentação do processo, requisições e resultados", além da coordenação dos testes. Isso significou acompanhar de perto todas as etapas do desenvolvimento, desde a concepção até os testes finais, garantindo que o roteiro de extensão fosse preenchido de forma clara e abrangente, e que o projeto estivesse alinhado com os "Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados" e as "Metas, critérios ou indicadores de avaliação".
- **METODOLOGIA:** Participei ativamente das fases de planejamento, desenvolvimento e, crucialmente, no encerramento do projeto. Minha metodologia envolveu a criação de um plano de documentação, registro de reuniões, acompanhamento do progresso de cada membro e a compilação dos resultados. Realizei testes de usabilidade da aplicação web, coletando feedback do público participante (professores, alunos) através de formulários e depoimentos, conforme as "Estratégias para mobilizá-los". A sistematização da análise e a proposição de gráficos comparativos temporais foram responsabilidades compartilhadas que exigiram a compreensão de todos os componentes do sistema.
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A expectativa era de que a documentação seria um processo contínuo e orgânico. O vivido confirmou isso, mas também revelou a necessidade de uma comunicação constante e eficiente entre os membros da equipe para capturar todas as informações relevantes, especialmente as dificuldades técnicas e suas soluções (como os desafios de depuração no envio de dados). A principal descoberta foi a importância de uma documentação detalhada para a rastreabilidade do projeto e para a identificação rápida de pontos de melhoria e lições aprendidas. Senti-me responsável por garantir a coerência e a integridade das informações. As facilidades incluíram a colaboração aberta da equipe e o uso de ferramentas de comunicação, enquanto as dificuldades foram gerenciar as atualizações e garantir que todos os aspectos do projeto estivessem devidamente registrados em meio ao ritmo de desenvolvimento e depuração. Recomendo a adoção de ferramentas colaborativas de documentação mais robustas desde o início do projeto para centralizar e versionar as informações.
- **REFLEXÃO APROFUNDADA:** A teoria da gestão de projetos, da qualidade e da comunicação eficaz foi diretamente aplicada na minha função de documentador e testador. A avaliação do comportamento ambiental do ambiente monitorado e a promoção do uso educacional e

comunitário da ferramenta foram aspectos que me conectaram mais profundamente com os objetivos sociais do projeto, como a "Melhoria na percepção do impacto ambiental sobre o bem-estar". A importância da documentação para a validação e a disseminação de conhecimento, bem como para a avaliação dos critérios e indicadores de sucesso, foi um aprendizado prático inestimável.

- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A documentação bem-feita e os testes rigorosos são vitais para a longevidade e replicabilidade de qualquer projeto de extensão. Perspectivas futuras incluem a criação de manuais de usuário mais detalhados e guias de implantação passo a passo para a comunidade, facilitando a adoção. Em termos de pesquisa, o estudo da aceitação de tecnologias IoT em comunidades e a avaliação do impacto socioambiental de longo prazo do projeto seriam tópicos relevantes. Soluções tecnológicas alternativas poderiam envolver o uso de plataformas de gerenciamento de projetos mais sofisticadas (como Trello ou Jira) para auxiliar na organização da documentação e no rastreamento de tarefas e testes.

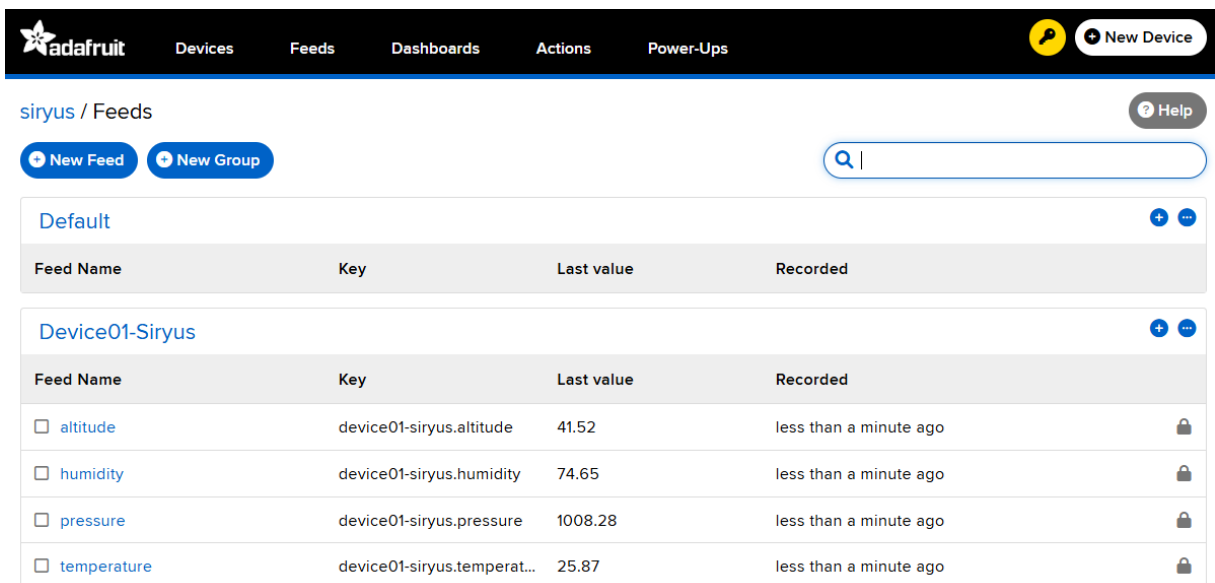
**Nome do Aluno: Paulo Henrique Ribeiro Chaves – 202303677308**

- **CONTEXTUALIZAÇÃO:** Minha contribuição para o projeto "Monitoramento Climático com ESP8266 e Sensor BME280" concentrou-se no "Desenvolvimento da interface" do Dashboard Adafruit IO. Minha responsabilidade foi transformar os dados coletados pelo sensor e armazenados no Adafruit IO em uma experiência visual clara e interativa para o usuário final.
- **METODOLOGIA:** A experiência foi desenvolvida em Salvador/BA e envolveu a criação de protótipos de interface, a integração com as APIs do backend para buscar os dados do Adafruit IO, e a implementação dos gráficos interativos (diários, semanais) conforme o objetivo de "Desenvolver uma interface gráficos interativos". O público envolvido incluiu os membros da equipe para testes internos e, posteriormente, os usuários externos para avaliação de usabilidade e coleta de "Feedback positivo de pelo menos 80% dos usuários/testadores".
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A expectativa era criar uma interface funcional e esteticamente agradável, que fosse clara e compreensível, atendendo ao critério de "Apresentação gráfica clara e compreensível das variações ambientais". O vivido confirmou que a usabilidade é primordial, e a simplicidade na apresentação de dados complexos foi um desafio interessante. A principal descoberta foi a versatilidade do Dashboard Adafruit IO para criar visualizações dinâmicas e a importância do feedback do usuário para refinar o design, tornando os "Resultados esperados" (Plataforma online clara, intuitiva e funcional com gráficos) uma realidade. Senti-me bastante motivado ao ver os dados brutos ganharem vida em gráficos claros e informativos.




- **REFLEXÃO APROFUNDADA:** A teoria de design de interface do usuário (UI/UX) e a visualização de dados foram os pilares práticos do meu trabalho. A necessidade de transformar grandes volumes de dados ambientais em gráficos compreensíveis e interativos refletiu diretamente os princípios de storytelling com dados e a importância de um "Nível de precisão dos dados coletados" na sua apresentação. A experiência reforçou a importância de pensar na jornada do usuário e na forma como a informação é consumida para que o projeto possa "Promover o uso educacional e comunitário da ferramenta desenvolvida".
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A interface gráfica é a porta de entrada do usuário para o sistema, e seu sucesso depende da clareza e interatividade. Futuras melhorias poderiam incluir a adição de funcionalidades de zoom e filtro nos gráficos para uma análise mais detalhada, além de um painel de controle personalizável para diferentes tipos de usuários. Em termos de pesquisa, a avaliação da percepção do usuário sobre a relevância dos dados visualizados e a eficácia da ferramenta na tomada de decisões ambientais seria interessante. Soluções tecnológicas alternativas para o frontend poderiam ser frameworks JavaScript mais robustos como React ou Vue.js para aplicações de maior escala, oferecendo mais ferramentas para a construção de interfaces complexas e reativas.

#### 4. Anexos;



siryus / Feeds			
Feed Name	Key	Last value	Recorded
Default			
Device01-Siryus			
<input type="checkbox"/> altitude	device01-siryus.altitude	41.52	less than a minute ago
<input type="checkbox"/> humidity	device01-siryus.humidity	74.65	less than a minute ago
<input type="checkbox"/> pressure	device01-siryus.pressure	1008.28	less than a minute ago
<input type="checkbox"/> temperature	device01-siryus.temperat...	25.87	less than a minute ago

Figura 1: Aba "Feeds" na plataforma Adafruit IO. Autor: Grupo 3 lot.2025.1




Devices

Feeds


Dashboards

Actions


Power-Ups

 [New Device](#)



siryus / Dashboards

 Help

[New Dashboard](#)



Dashboards

<input type="checkbox"/> Name	Key	Created At	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Welcome Dashboard</a>	welcome-dashboard	May 29, 2025	
<input type="checkbox"/> <a href="#">syriuscloud</a>	syriuscloud	June 14, 2025	

Loaded in 0.36 seconds.

Figura 2: Aba “Dashboards” na plataforma Adafruit IO. Autor: Grupo 3 lot.2025.1



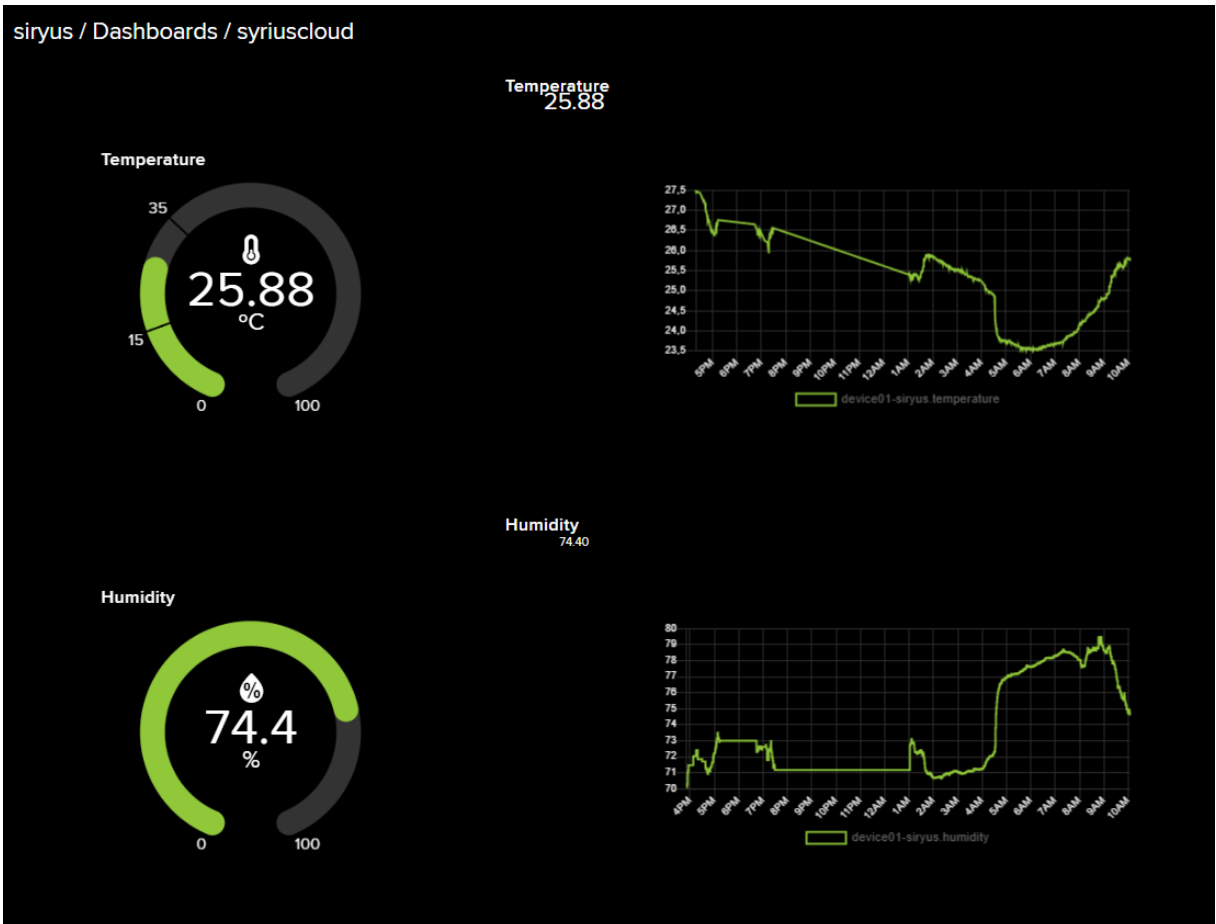


Figura 3:Gráfico de umidade e temperatura na aba “Dashboard/siriuscloud” na plataforma Adafruit IO. Autor: Grupo 3 lot.2025.1

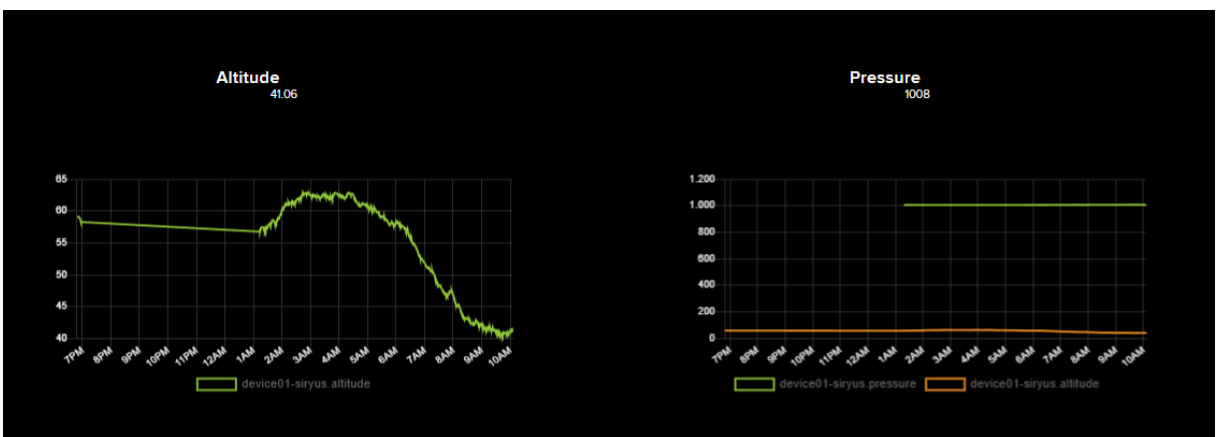


Figura 4: Gráficos de Altitude e Pressão na aba “Feeds” na plataforma Adafruit IO. Autor: Grupo 3 lot.2025.1

```

Enviando para https://io.adafruit.com/api/v2/sirius/groups/device01-sirius/feeds/humidity/data o payload: {'value': '74.42'}
Status do envio para humidity: 200, Resposta: {"id": "0FXGGE1P7ZY530VINT5EB3Y38", "value": "74.42", "feed_id": "3118421", "feed_key": "device01-sirius.humidity", "created_at": "2025-06-23T13:05:12Z", "created_epoch": 1750683912, "expiration": "2025-07-23T13:05:12Z"}
Enviando para https://io.adafruit.com/api/v2/sirius/groups/device01-sirius/feeds/temperature/data o payload: {'value': '25.88'}
Status do envio para temperature: 200, Resposta: {"id": "0FXGGEVEEA3M0Q6S0M0062H0Y", "value": "25.88", "feed_id": "3118420", "feed_key": "device01-sirius.temperature", "created_at": "2025-06-23T13:05:14Z", "created_epoch": 1750683914, "expiration": "2025-07-23T13:05:14Z"}
Enviando para https://io.adafruit.com/api/v2/sirius/groups/device01-sirius/feeds/pressure/data o payload: {'value': '1008.34'}
Status do envio para pressure: 200, Resposta: {"id": "0FXGGEW0P8FV0M0KY1NGF20PFE", "value": "1008.34", "feed_id": "3118422", "feed_key": "device01-sirius.pressure", "created_at": "2025-06-23T13:05:17Z", "created_epoch": 1750683917, "expiration": "2025-07-23T13:05:17Z"}
Enviando para https://io.adafruit.com/api/v2/sirius/groups/device01-sirius/feeds/altitude/data o payload: {'value': '41.06'}
Status do envio para altitude: 200, Resposta: {"id": "0FXGGEK3P8F8GV1HCK5KAEAB7MB", "value": "41.06", "feed_id": "3118423", "feed_key": "device01-sirius.altitude", "created_at": "2025-06-23T13:05:20Z", "created_epoch": 1750683920, "expiration": "2025-07-23T13:05:20Z"}
Erro ao enviar: 'module' object has no attribute 'response'

```

Figura 5: Verificação de integridade no envio para o Adafruit IO. Autor: Grupo 3 lot.2025.1