

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Vimos por esta apresentar o grupo de acadêmicos da Universidade Estácio de Sá – UNESA listado na tabela a final deste documento, a fim de convidá-lo a participar de uma atividade extensionista associada à disciplina APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON sob responsabilidade do Prof. Alessandro dos Santos Calin.

Em consonância ao Plano Nacional de Educação e demais normativas educacionais vigentes, a Universidade Estácio de Sá – UNESA desenvolve atividade extensionista que, norteados pela metodologia de aprendizagem baseada em projetos, tem por princípios fundantes o diagnóstico dos problemas/demandas/necessidades, a participação ativa dos interessados/públicos participantes, a construção dialógica, coletiva e experiencial de conhecimentos, o planejamento de ações, o desenvolvimento e avaliação das ações, a sistematização dos conhecimentos, a avaliação das ações desenvolvidas.

Nesse contexto, a disciplina acima mencionada tem como principal escopo os temas relacionados à aplicação de cloud, aplicação de conceitos de IOT, projetos de automação com ferramentas de IOT.

Sendo assim, pedimos o apoio dessa organização/entidade/coletivo/associação/outro, que aqui chamaremos de parte interessada, para a realização das seguintes atividades: diagnósticos, análises, entrevistas, levantamentos, projetos ou qualquer outra metodologia de estudo de caso que auxilie no desenvolvimento das competências de nossos acadêmicos e ao mesmo tempo possa contribuir para a comunidade em que estamos inseridos.

Como se trata de atividade de ensino/aprendizagem de caráter extensionista, prevista no Projeto Pedagógico do Curso, salientamos que:

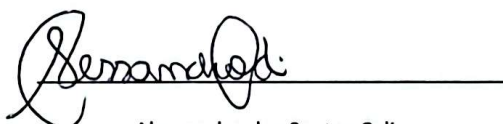
- não há cobrança de remuneração de qualquer natureza por parte da Universidade Estácio de Sá, seus alunos ou o docente da disciplina, à parte interessada;
- as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto extensionista não configuram relação de trabalho entre os alunos e o docente da Universidade Estácio de Sá – UNESA disciplina APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON, e a parte interessada;
- os resultados do projeto só poderão ser implantados para uso efetivo mediante Anotação de Responsabilidade Técnica de um profissional habilitado;
- os resultados do projeto podem ser implantados pela parte interessada para fins lucrativos, sem a necessidade de pagamento de quaisquer benefícios aos alunos, ao docente da disciplina e à Universidade Estácio de Sá – UNESA;
- quaisquer custos relativos à implantação e operação contínua do projeto fora do escopo das atividades do presente projeto serão arcados pela parte interessada.

Aproveitamos a oportunidade e solicitamos que, em caso de aceite, seja formalizado, mediante assinatura da Carta de Autorização, as atividades e informações que o(s) aluno(s) poderá(ão) ter acesso.

Desde já nos colocamos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos. Professor Alessandro dos Santos Calin – 981524482 e/ou alessandro.calin@estacio.br e aluna Bárbara Ferreira da Silva Moraes – (21) 993932625 e/ou barbara165f@gmail.com

| Grupo de Alunos |
|-----------------------------------------------------------------|
| Bárbara Ferreira da Silva Matrícula: 202403418088 |
| Talison Rodrigues Azzini Lopes Matrícula: 202403356872 |
| João Pedro Silva chagas Matrícula: 202403477157 |
| Gabriel Luciano Santos Sampaio Matrícula: 202403455382 |
| André Fellipe de Souza Barbosa Couto Matrícula: 202403022214 |

Atenciosamente,



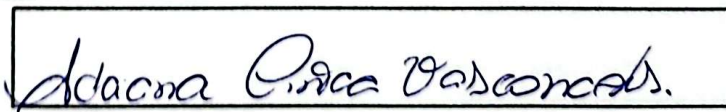
Alessandro dos Santos Calin

Docente da disciplina: APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON

Semestre: 2025.1

Matrícula: 1063380

Rio de Janeiro, 18 de abril de 2025.



Parte Interessada

018131760001/25

**UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CAMPO GRANDE**

**MODELAGEM DE UMA LIXEIRA AUTOMATIZADA COM ARDUINO: Abertura e
Monitoramento de Nível de Resíduos por Atuadores**

André Fellipe de Souza Barbosa Couto – 202403022214

Bárbara Ferreira da Silva Moraes – 202403418088

Gabriel Luciano Santos Sampaio – 202403455382

João Pedro Silva Chagas – 202403477157

Talison Rodrigues Azzini Lopes – 202403356872

Orientando por: Alessandro dos Santos Calin

**2025.1
Rio de Janeiro / RJ**

Sumário

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO | 3 |
| 1.1. Identificação das partes interessadas e parceiros..... | 3 |
| 1.2. Problemática e/ou problemas identificados | 3 |
| 1.3. Justificativa | 3 |
| 1.4. Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados | 3 |
| 1.5. Referencial teórico | 4 |
| 2. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO | 4 |
| 2.1. Plano de trabalho | 4 |
| 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..... | 5 |
| 2.3. Grupo de trabalho | 6 |
| 2.4. Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto | 6 |
| 2.5. Recursos previstos..... | 7 |
| 2.6. Detalhamento técnico do projeto | 8 |
| 3. ENCERRAMENTO DO PROJETO | 8 |
| 3.1. Relato Coletivo: | 8 |
| 3.2. Avaliação de reação da parte interessada..... | 9 |
| 3.3. Relato de Experiência Individual | 9 |
| 3.3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO | 9 |
| 3.3.2. METODOLOGIA | 10 |
| 3.3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:..... | 11 |
| 3.3.4. REFLEXÃO APROFUNDADA | 12 |
| 3.3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 13 |

1. DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO

1.1. Identificação das partes interessadas e parceiros

A parte interessada no projeto é a proprietária de uma padaria de pequeno porte, com cerca de 65 anos de idade e ensino médio completo. O projeto conta com a participação de todos os funcionários da padaria, que variam entre 4 e 8 pessoas, dependendo do dia. Esses colaboradores utilizam a lixeira para o descarte de resíduos e realizam atendimento aos clientes, o que pode causar contaminação cruzada com os alimentos manipulados posteriormente.

1.2. Problemática e/ou problemas identificados

Por meio de visitas e conversas com os funcionários da padaria, identificou-se que o descarte de resíduos não era atribuído a um responsável específico, o que gerava acúmulo de lixo. A lixeira utilizada possuía tampa manual e permanecia frequentemente cheia, aumentando o risco de contaminação cruzada. Além disso, exigia higienização constante, o que causava atrasos nos processos e impactava a rotina da equipe.

1.3. Justificativa

A problemática abordada exemplifica a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, característica da aprendizagem baseada em projetos. A lixeira automatizada permite o uso integrado de eletrônica, programação e IoT, alinhando-se aos objetivos do curso de formar profissionais capazes de desenvolver soluções tecnológicas inovadoras.

O projeto também estimula o trabalho em equipe e a responsabilidade social, ao propor uma solução eficiente e acessível para um problema real, reforçando a conexão entre teoria e prática na formação acadêmica.

1.4. Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados

- 1.4.1. Introduzir os conhecimentos de internet das coisas e automação na sociedade e/ou na parte interessada;
- 1.4.2. Propor um projeto de lixeira de abertura automática com monitoramento de níveis de resíduos para visualização facilitada;
- 1.4.3. Coletar evidências dos resultados obtidos, por meio de registros visuais (fotos/vídeos), para mostrar os resultados obtidos e implementar um relatório de evidências.

1.5. Referencial teórico

Durante o desenvolvimento do projeto, enfrentamos inúmeros desafios na implementação dos componentes eletrônicos. Para o monitoramento dos níveis de resíduos, utilizamos três LEDs (verde, amarelo e vermelho), cuja implementação teve como base o vídeo “Arduino LED Tutorial (step by step)”, disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=oMoZSnCYTHs&t=538s>> acessado em abril de 2025. A partir desse material, conseguimos realizar corretamente as conexões presentes entre o Arduino e os LEDs de forma correta e objetiva.

Após o funcionamento dos LEDs estabelecidos, a implementação dos três sensores ultrassônicos, responsáveis pelo acionamento dos LEDs, se tornou nossa prioridade. Para garantirmos o funcionamento, utilizamos como referência o vídeo “Sensor de Distância Ultrassônico - COMO USAR NO ARDUINO”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=J_bUAs-VXA8> acessado em abril de 2025. Seguindo o tutorial presente no vídeo, conseguimos configurar adequadamente os sensores e calibrar o código para garantir o funcionamento correto e preciso do projeto.

Com toda a parte de medição funcionando, iniciamos a implementação da tampa automática, utilizando um servomotor, acionado por um sensor ultrassônico presente na parte frontal da lixeira. Para a definição do ângulo, funcionamento e criação do código utilizamos como base o vídeo “ARDUINO NA PRÁTICA! - PRIMEIRO PROJETO”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4l02mWO-d_k> acessado em abril de 2025.

Com base nos referenciais teóricos descritos, conseguimos realizar a implementação de todos os equipamentos essenciais para o funcionamento correto do projeto. Os vídeos citados foram fundamentais para nos guiar e nos fazer compreender as conexões e a programação, permitindo a construção de um sistema funcional e eficiente.

2. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.1. Plano de trabalho

| DATA | ATIVIDADE | DESCRIÇÃO |
|-------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 14/03 | Prática supervisionada com led e arduino | Aprendemos a utilizar o arduino com o led, programando na plataforma |
| 21/03 | Prática supervisionada com botões | Aprendemos a utilizar botões para acionar equipamentos |
| 28/03 | Prática supervisionada com sensores ultrassônicos | Aprendemos a utilizar sensores ultrassônicos programando na plataforma |
| 04/04 | Prática supervisionada com múltiplos sensores ultrassônicos | Aprendemos a utilizar múltiplos sensores ultrassônicos simultaneamente |
| 11/04 | Reunião do grupo | Definimos o projeto a ser desenvolvido |

| | | |
|-------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 15/04 | Compra de materiais do projeto | Compramos o kit de robótica |
| 18/04 | Carta de aceite | Levamos a carta de aceite na parte interessada |
| 21/04 | Montagem do projeto | Iniciamos a montagem do projeto |
| 25/04 | Visita ao local | Visitamos o estabelecimento da parte interessada |
| 02/05 | Apresentação. | Apresentamos o trabalho sobre protocolos de arduino. |
| 09/05 | Apresentação. | Apresentamos o trabalho sobre protocolos de arduino. |
| 16/05 | Prática supervisionada com sensor de som | Aprendemos a utilizar sensor de som programando na plataforma. |
| 30/05 | Compra de materiais do projeto | Compramos os equipamentos restantes |
| 06/06 | Prática supervisionada com servomotor. | Aprendemos a utilizar servomotor programando na plataforma. |
| 13/06 | Aula sobre Raspberry Pi. | Aprendemos sobre o funcionamento teórico do equipamento Raspberry Pi. |
| 16/06 | Reunião do grupo | Reunião para montagem do projeto |
| 17/06 | Reunião do grupo | Reunião para fazer o acabamento do projeto |
| 18/06 | Finalização da montagem | Reunião para finalizar a montagem do projeto |
| 19/06 | Apresentação do projeto na parte interessada | Apresentamos o projeto na parte interessada e coleamos evidência. |
| 20/06 | Apresentação do projeto ao professor docente. | Apresentamos o projeto para o professor docente avaliar. |

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.

Desde o início do projeto, a participação da parte interessada foi fundamental para a construção colaborativa da proposta. Realizamos visitas presenciais com o objetivo de identificar a problemática local, aproveitando esses momentos para apresentar à equipe os conceitos e práticas relacionados à Internet das Coisas (IoT), proporcionando maior compreensão sobre as possibilidades tecnológicas aplicáveis à realidade do estabelecimento.

Durante essas visitas, ouvimos as sugestões e observações dos colaboradores, o que contribuiu diretamente para a delimitação do problema e orientação no desenvolvimento da solução. A partir dessa troca de informações, foi proposta uma alternativa voltada ao descarte de resíduos utilizando sensores, atendendo de forma direta uma necessidade identificada no ambiente de trabalho.

A seguir, detalhamos as formas de envolvimento da comunidade ao longo das etapas:

1. Criação do vídeo com conceito de internet das coisas e explicação do assunto com a parte interessada;
2. Visita na parte interessada para identificar problemática;
3. Divulgação do link do vídeo sobre IOT para sociedade;
4. Contato periódico com a parte interessada para alinhamento da apresentação do projeto;
5. Implementação do projeto físico para resolutive da problemática da parte interessada;
6. Práticas supervisionadas em sala de aula;
7. Coleta de resultados e avaliação do projeto junto a parte interessada.

OBSERVAÇÃO: Repositório de evidências em anexo.

2.3. Grupo de trabalho

| Integrante | Função |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| André Fellipe de Souza Barbosa Couto | Desenvolvimento do projeto, montagem do protótipo e levantamento de materiais |
| Bárbara Ferreira da Silva Soares | Desenvolvimento do projeto, procura da parte interessada e visita técnica |
| Gabriel Luciano Santos Sampaio | Desenvolvimento do projeto, registro de evidências e visita técnica |
| João Pedro Silva Chagas | Desenvolvimento do projeto e compra de materiais |
| Talison Rodrigues Azzini Lopes | Desenvolvimento do projeto, criação do relatório e visita técnica |

2.4. Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto

Para atingir as metas definidas para a avaliação do projeto, realizamos, paralelamente ao seu desenvolvimento, uma série de etapas estruturadas. Cada fase foi organizada com metas claras, critérios de avaliação e indicadores de desempenho. O objetivo central foi aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos em sala de aula na resolução de um problema real, por meio do desenvolvimento de uma solução automatizada e sustentável.

A seguir, as etapas realizadas para atingir as metas e indicadores de avaliação:

1. Definimos o tema do vídeo, explicando conceitos de IOT e exemplos de aplicação.
2. Fizemos o registro do vídeo e edição.
3. Contatamos a parte interessada.

4. Definimos o projeto a ser implementado na parte interessada.
5. Iniciamos a compra dos equipamentos para o desenvolvimento do projeto.
6. Realizamos reunião para elaborar o cronograma e as metas de desenvolvimento.
7. Iniciamos a montagem da infraestrutura do projeto.
8. Fizemos a programação do projeto na plataforma do Arduino.
9. Realizamos testes no projeto.
10. Fizemos a apresentação do projeto na parte interessada com a coleta de evidências.
11. Fizemos a apresentação do projeto ao professor docente com a coleta de evidências.

2.5. Recursos previstos

Para a execução deste projeto, foram utilizados os seguintes recursos:

Materiais: sensores ultrassônicos, Arduino Uno, servo motor, cabos, bateria ou fonte de alimentação, além dos materiais necessários para a montagem da estrutura física da lixeira (MDF, plástico, entre outros), bem como ferramentas básicas para eletrônica e montagem.

Institucionais: os laboratórios de eletrônica e informática da instituição foram disponibilizados para uso, contando com o suporte dos professores orientadores e a cessão de espaço para a realização dos testes práticos.

Humanos: a equipe técnica foi composta pelos integrantes do grupo de trabalho, com a colaboração dos profissionais da padaria parceira, que contribuíram no acompanhamento e avaliação do protótipo.

Em relação aos recursos financeiros, destaca-se que os materiais foram adquiridos com recursos próprios do grupo, não havendo necessidade de utilização de verbas institucionais. Essa abordagem visa minimizar os custos do projeto, alinhando-se às diretrizes da instituição que priorizam o uso racional dos recursos

Descrição e quantidade dos equipamentos utilizados na lixeira automatizada:

- **IDE Arduino 1.8.13:** plataforma de desenvolvimento integrada onde foi escrito o código responsável pelas ações do projeto.
- **Lixeira de plástico (1 unidade):** recipiente utilizado para integrar os componentes eletrônicos e permitir a automação do sistema de abertura e monitoramento de nível de lixo.

- **Arduino Uno (1 unidade):** microcontrolador que atua como o núcleo do sistema, processando as informações provenientes dos sensores e controlando os atuadores, como o servo motor.
- **Protoboard ou Placa de Ensaio (1 unidade):** utilizada para realizar conexões temporárias entre componentes eletrônicos, permitindo a montagem e testes de circuitos.
- **Sensor Ultrassônico (4 unidades):** responsável pelo acionamento do servomotor e pela medição do nível de resíduo presente na lixeira.
- **Servo motor (1 unidade):** atuador eletromecânico responsável por levantar a tampa da lixeira.
- **Jumper Macho Macho (29 unidades):** responsáveis pela conexão entre os equipamentos e por energizar toda a protoboard.
- **Jumper Fêmea Fêmea (27 unidades):** responsáveis pela conexão entre os equipamentos e extensão das conexões.
- **Resistores (4 unidades):** utilizados para limitar a passagem de corrente elétrica nos circuitos, protegendo outros dispositivos e ajustando níveis de tensão conforme necessário.

2.6. Detalhamento técnico do projeto

O projeto foi desenvolvido com base em uma lixeira de plástico com tampa acionada originalmente por pedal. Para viabilizar a automação da abertura, o mecanismo do pedal foi removido e, em sua lateral interna, foi instalado um servomotor. Esse servomotor é responsável pela abertura da tampa e é acionado por um sensor ultrassônico posicionado na parte frontal superior da lixeira, configurado para detectar a presença de objetos a até 20 centímetros de distância.

Para o monitoramento do nível de resíduos, foram instalados três sensores ultrassônicos na parte interna traseira da lixeira, distribuídos em três alturas distintas: fundo, meio e topo. Cada sensor é responsável por detectar a presença de resíduos em seu respectivo nível e acionar um LED de cor específica localizado na parte frontal da lixeira, abaixo do sensor de acionamento do servomotor.

Os LEDs funcionam como indicadores visuais do nível de preenchimento: o LED verde acende quando a lixeira está vazia, o LED amarelo indica que está pela metade e o LED vermelho sinaliza que a lixeira está cheia. Essa configuração permite o acompanhamento em tempo real do status da lixeira, facilitando sua gestão e evitando transbordamentos.

3. ENCERRAMENTO DO PROJETO

3.1. Relato Coletivo:

Desde as etapas iniciais de desenvolvimento até a implementação final, foram aplicados diversos conceitos teóricos e utilizados materiais específicos que contribuíram significativamente para a construção do protótipo. Com a conclusão do projeto, foi possível visualizar, de forma prática, os benefícios reais proporcionados pela lixeira automatizada no ambiente do estabelecimento.

Durante sua operação em um dia de maior movimento, ficou evidente que o sistema não apenas auxiliou na prevenção da contaminação cruzada, mas também contribuiu para a manutenção da organização e da limpeza do local. A automatização do descarte de resíduos facilitou o fluxo de trabalho dos funcionários, tornando o ambiente mais seguro, higiênico e eficiente.

3.2. Avaliação de reação da parte interessada

Para avaliar a experiência antes e depois da implementação da solução no estabelecimento da parte interessada, foi utilizado um formulário de múltipla escolha, criado no Google Forms, o qual buscou-se medir a satisfação, melhoria e entendimento de conceitos da internet das coisas.

Além disso, foi coletada também a avaliação pessoal da parte interessada para melhor clareza e esclarecimento da satisfação sobre o projeto desenvolvido.

3.3. Relato de Experiência Individual

3.3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

- André Fellipe de Souza Barbosa Couto:

Desde o início, trabalhar com um problema real me pareceu desafiador, mas também muito motivador. A ideia de automatizar uma lixeira em um ambiente como uma padaria trouxe um propósito claro e tangível, o que me ajudou a me engajar mais com o projeto. Pude perceber como pequenas mudanças tecnológicas podem fazer diferença no dia a dia das pessoas.

- Bárbara Ferreira da Silva Moraes:

Participar do projeto foi uma experiência enriquecedora, aprendi e apliquei, na prática, os conhecimentos sobre Arduino, sensores e lógica de programação. Aprendi muito sobre sistemas automatizados e como eles podem ser utilizados para resolver problemas reais.

- Gabriel Luciano Santos Sampaio:

A proposta inicial do projeto me pareceu bastante relevante, principalmente por abordar um tema atual e comum nos dias de hoje: a Internet das Coisas (IoT). Durante a fase de pesquisa, tivemos que entender como funcionariam as lixeiras automatizadas,

com sensores para levantar a tampa e indicar o nível de lixo. Nessa etapa, tive contato com diversas fontes que me ajudaram a compreender melhor esse universo do IoT, do uso do Arduino e das possibilidades que essas tecnologias oferecem. A pesquisa foi essencial para guiar as decisões do projeto.

- João Pedro Silva Chagas

Quando surgiu a proposta de aplicar a tecnologia em algo tão cotidiano como uma lixeira, percebi que a inovação não precisa ser complexa para ter impacto. O projeto mostrou que soluções simples, quando bem pensadas, podem atender demandas reais de forma eficiente e funcional. Isso mudou minha percepção sobre o papel da tecnologia.

- Talison Rodrigues Azzini Lopes

Desde o início, definir um projeto a ser desenvolvido em um local real me pareceu algo desafiador e, ao mesmo tempo, diferente do habitual. Quando escolhemos a lixeira automatizada, comecei a pesquisar soluções semelhantes para entender melhor o funcionamento e a aplicabilidade desse tipo de automação com sensores. Ao longo da pesquisa, adquiri um vasto conhecimento sobre equipamentos e conceitos ligados à Internet das Coisas (IoT), o que contribuiu significativamente para meu aprendizado e interesse pela área.

3.3.2. METODOLOGIA

- André Fellipe de Souza Barbosa Couto

A metodologia do projeto permitiu que cada integrante assumisse responsabilidades práticas e teóricas. Com isso, fui aprendendo não apenas a programar e montar o circuito, mas também a organizar o trabalho em etapas. Dividir tarefas e acompanhar o andamento de cada uma fez toda diferença no resultado final.

- Bárbara Ferreira da Silva Moraes

O projeto foi desenvolvido durante o semestre letivo, com encontros semanais no laboratório da faculdade e testes realizados na padaria parceira. Trabalhei em conjunto com o grupo, dividindo as tarefas técnicas e contribuindo na elaboração do relatório final e na apresentação. Essa metodologia colaborativa e prática foi essencial para o nosso desenvolvimento.

- Gabriel Luciano Santos Sampaio

No início, achei a metodologia um pouco confusa, principalmente por estar aprendendo os conteúdos ao mesmo tempo em que os aplicava. No entanto, com o decorrer das aulas e das práticas em sala, fui entendendo melhor cada etapa do processo. À medida que eu praticava mais, o entendimento ficava mais claro. O desenvolvimento exigiu bastante colaboração entre mim e o grupo. Foi preciso foco e organização para

alinhar as ideias e garantir que tudo funcionasse corretamente. No geral, foi uma experiência de trabalho em equipe muito positiva.

- João Pedro Silva Chagas

Durante o desenvolvimento, enfrentei dificuldades com os sensores e as ligações na protoboard, mas as explicações do grupo e os testes contínuos foram essenciais para meu aprendizado. Cada etapa, desde a montagem até os ajustes do código, me ajudou a entender melhor como funciona a integração entre hardware e software.

- Talison Rodrigues Azzini Lopes

No começo da montagem do projeto, tive dificuldades para identificar com clareza o papel de cada componente, especialmente no que diz respeito às conexões entre os equipamentos. No entanto, ao longo do desenvolvimento e com o apoio dos outros integrantes do grupo, consegui entender a função de cada parte e como elas se integravam no sistema. Essa evolução me permitiu acompanhar meu próprio progresso técnico e perceber, na prática, o quanto aprendi ao longo do projeto.

3.3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

- André Fellipe de Souza Barbosa Couto

Ver o sistema funcionando no ambiente real foi gratificante. A reação positiva dos funcionários e a eficiência no uso da lixeira mostraram que todo o esforço valeu a pena. O projeto atendeu às necessidades do local, e isso reforçou minha confiança na capacidade de aplicar tecnologia de forma útil.

- Bárbara Ferreira da Silva Moraes

Ver o protótipo funcionando e sendo bem recebido pelos funcionários da padaria foi extremamente gratificante. A percepção de que o sistema trouxe melhorias reais, como aumento da higiene e praticidade no descarte de resíduos, confirmou o valor do nosso esforço. O reconhecimento dos funcionários mostrou que a solução, mesmo simples, teve um impacto relevante no dia a dia deles, e isso me deixou bem animada.

- Gabriel Luciano Santos Sampaio

Fiquei satisfeito com o resultado final do projeto. Ele funcionou da forma que esperávamos e acredito que cumpriu bem o seu objetivo. Nossa lixeira automatizada respondeu corretamente aos comandos, detectou os níveis de lixo e realizou as ações programadas. Como era um projeto desenvolvido para a disciplina de IoT, foi gratificante ver tudo funcionando e perceber que conseguimos aplicar na prática os conhecimentos que estávamos adquirindo.

- João Pedro Silva Chagas

O resultado final do projeto superou minhas expectativas. A integração entre sensores, LEDs e o servomotor funcionou de forma harmônica, demonstrando que a lógica implementada estava correta. Além disso, ver o protótipo sendo bem aceito e reconhecido por sua utilidade reforçou a ideia de que, mesmo com recursos limitados, é possível desenvolver soluções criativas, funcionais e com impacto positivo no cotidiano.

- Talison Rodrigues Azzini Lopes

Ver o projeto finalizado e funcionando foi extremamente satisfatório. Após enfrentarmos dificuldades em diversas etapas, observar cada componente atuando corretamente mostrou que somos capazes de desenvolver soluções ainda mais complexas no futuro. A proposta da lixeira automatizada me agradou bastante pela simplicidade aliada à utilidade prática. Além disso, perceber que outras pessoas também aprovaram a ideia me reforçou a sensação de que fizemos uma escolha assertiva e relevante.

3.3.4. REFLEXÃO APROFUNDADA

- André Fellipe de Souza Barbosa Couto

Se tivesse mais tempo e recursos, eu implementaria um sistema de exibição digital do nível de resíduos, talvez com um display LCD. Isso facilitaria ainda mais o monitoramento da lixeira, especialmente em locais com grande movimentação e equipes maiores.

- Bárbara Ferreira da Silva Moraes

Acredito que uma melhoria importante seria incluir um sistema de notificações automáticas para alertar a equipe de limpeza quando a lixeira estiver cheia. Isso aumentaria ainda mais a eficiência do sistema. Também vejo potencial para adaptar a tecnologia a diferentes ambientes comerciais, ajustando sensores e funções conforme a demanda.

- Gabriel Luciano Santos Sampaio

Se eu pudesse melhorar o projeto, investiria em criar compartimentos ou fundos falsos para esconder a fiação, deixando o visual mais limpo e seguro. Além disso, tentaria encontrar uma forma melhor de posicionar os sensores ultrassônicos, buscando maior precisão nas leituras do nível de lixo e maior eficiência no funcionamento geral da lixeira.

- João Pedro Silva Chagas

Para tornar o projeto ainda mais funcional, seria interessante adicionar uma conexão com rede Wi-Fi, permitindo que a lixeira enviasse alertas para um celular ou computador sempre que estivesse cheia. Essa automação ampliaria o uso da solução em ambientes industriais ou comerciais maiores.

- Talison Rodrigues Azzini Lopes

Para mim, o projeto cumpre exatamente o que propõe, de forma prática e eficiente. No entanto, para torná-lo mais sofisticado visualmente, acredito que a criação de compartimentos para ocultar componentes que não interessam ao usuário final daria uma aparência mais profissional. Além disso, substituir os três LEDs individuais por um único LED RGB deixaria o visual mais limpo e moderno, contribuindo para uma apresentação mais estética e agradável do protótipo.

3.3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- André Fellipe de Souza Barbosa Couto

Durante todo o processo, do planejamento a apresentação final, vivi uma experiência completa de construção de um projeto real. Passei por dúvidas, erros e acertos, e cada momento contribuiu para meu crescimento. Essa vivência prática me ensinou muito mais do que conteúdos teóricos isolados.

- Bárbara Ferreira da Silva Moraes

Desde o início até a finalização, o projeto foi uma jornada de muito aprendizado e crescimento. Tive a oportunidade de aplicar teoria, enfrentar desafios práticos e trabalhar em equipe de forma colaborativa. Essa vivência reforçou minha motivação em seguir na área de tecnologia, especialmente em projetos que unem inovação e impacto social. Ver uma ideia sair do papel e se tornar algo funcional e útil foi, sem dúvida, uma das experiências mais marcantes da minha trajetória acadêmica até aqui.

- Gabriel Luciano Santos Sampaio

Desde o primeiro dia, achei a disciplina de IoT extremamente prática e com grande aplicabilidade no mercado de trabalho. Aprendi não só sobre sensores, microcontroladores e automação, mas também sobre como trabalhar em grupo de forma eficiente. A experiência mostrou que a colaboração entre os membros é fundamental para o sucesso do projeto. A ausência de uma pessoa que era responsável por uma parte específica poderia comprometer o todo, o que reforça a importância do trabalho em equipe. No geral, a disciplina me proporcionou um grande aprendizado técnico e interpessoal.

- João Pedro Silva Chagas

Olhar para trás e ver tudo o que foi feito me dá um sentimento de realização. Desde o primeiro dia até o último teste, aprendi sobre tecnologia, trabalho em equipe, organização e responsabilidade. Foi uma experiência marcante, que levo como referência para os próximos desafios acadêmicos e profissionais.

- Talison Rodrigues Azzini Lopes

Ao iniciar essa disciplina, não imaginei que eu iria transformar uma ideia em algo real e aplicável, e isso tornou a experiência de aprendizado muito mais rica e interessante. Ao longo do semestre, tive contato direto com a prática, o que me permitiu perceber avanços concretos na minha compreensão do conteúdo. Além disso, trabalhar em grupo, definindo responsabilidades e obrigações, me mostrou o quanto a organização é essencial no desenvolvimento de qualquer projeto, independentemente de sua complexidade.

**UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CAMPO GRANDE**

**MODELAGEM DE UMA LIXEIRA AUTOMATIZADA COM ARDUINO: Abertura e
Monitoramento de Nível de Resíduos por Atuadores**

André Fellipe de Souza Barbosa Couto – 202403022214

Bárbara Ferreira da Silva Moraes – 202403418088

Gabriel Luciano Santos Sampaio – 202403455382

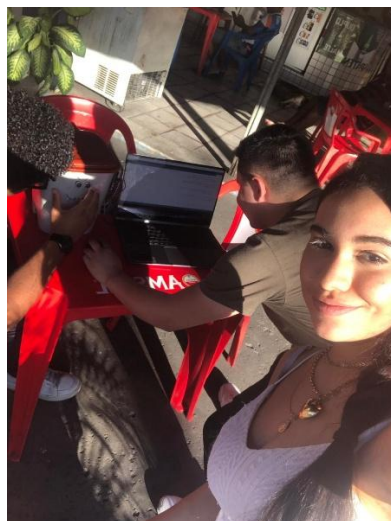
João Pedro Silva Chagas – 202403477157

Talison Rodrigues Azzini Lopes – 202403356872

Orientando por: Alessandro dos Santos Calin

**2025.1
Rio de Janeiro / RJ**

1) VISITA OU CONTATO NA PARTE INTERESSADA:



CARTA DE APRESENTAÇÃO

Vem-se por esta apostila o grupo de acadêmicos da Universidade Estadual do Sítio - UNESA leitos na tabela a final desta documento, a fim em consentido a participar de uma atividade extracurricular denominada disciplina APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON sob responsabilidade do Prof. Alexandre dos Santos Galo.

Em concordância com Plano Acadêmico da Instituição e dentro das diretrizes curriculares vigentes, a Universidade Estadual do Sítio - UNESA, apresenta atividade extracurricular que, fundamentada pela metodologia de aprendizagem baseada em projetos, tem por princípios fundamentais os diagnósticos dos problemas interdisciplinares-existenciais, a participação ativa dos interessados/participantes, a correlação dialógica, social e experimental de conhecimentos, o planejamento das ações, o desenvolvimento e melhoria das ações, a sistematização dos conhecimentos, a melhoria das ações desenvolvidas.

Nesse contexto, a disciplina acima mencionada tem como principal enfoque as temas relacionados à aplicação de ações, seleção de conceitos do IOT, projetos de automação com ferramentas de IOT.

Tendo assim, pedimos a apoio dessa organização/instituição/colegião/desembolso, que aqui chamaremos de parte interessada para a realização das seguintes atividades: diagnósticos, análises, entrevistas, levantamentos, projetos ou qualquer outra metodologia de estado de saber que seja útil no desenvolvimento das competências de nossos acadêmicos e ao mesmo tempo possa contribuir para a comunidade em que estamos inseridos.

Como se trata da atividade de ensino/aprendizagem de caráter existencialista, prevista no Projeto Pedagógico da Unesa, solicitamos que:

- não há cobrança de remuneração de qualquer natureza por parte da Universidade Estadual do Sítio, onde tanto o docente da disciplina, já possui atendimento;
- as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto existencialista irão configurar registro de trabalho entre os alunos e o docente da Universidade Estadual do Sítio - UNESA, aplicando APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON, a cada participante;
- os resultados do projeto são poderão ser implantados para uso efetivo mediante Aprovação e Reconhecimento Técnico de um profissional habilitado;
- os resultados do projeto podem ser implantados pela parte interessada para fins benéficos, sem a necessidade do pagamento de quaisquer honorários aos alunos, ao docente da disciplina e à Universidade Estadual do Sítio - UNESA;
- qualquer dúvida relativa à implementação e operação correta do projeto tem o espaço das atividades do presente projeto sendo aberto através pela parte interessada.

Apostamos na oportunidade e disposição que, em caso de aceito, seja formalizada, mediante assinatura da Carta de Apresentação, em triplicatas (uma para a Unesa), poder(ões) ser acessos.

Onde é bem conhecido é sua disposição para qualquer esclarecimento. Professor:
Alexandre dos Santos Galo - 951540410 ou alexandre@unesa.edu.br e via WhatsApp Fone(031) 3116-9999-(+71) 95205252 ou pelo whatsApp 951540410@gmail.com

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grupo de Alunos |
| Bárbara Ferreira da Silva Matrícula: 20434410688 |
| Talissa Rodrigues Assis /João Matheus Matrícula: 20346077757 |
| Jélio Pedro Silva Chagas Matrícula: 20346077757 |
| Gabriel Luciano Santos Lamparo Matrícula: 20346075592 |
| Anais Ingrid de Souza Barbosa Costa Matheus Matrícula: 20346072214 |
| Assinatura _____ Assessoria dos Santos Galo Docente da disciplina: APLICAÇÃO DE CLOUD, IOT E INDUSTRIA 4.0 EM PYTHON Sertório: 2023 Matrícula: 1033180 |
| <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> |

No dia de Janeiro 12º de abril de 2025.

[Assinatura]
Parte Interessada

03/8131760001/25

2) CONCEITUANDO IOT JUNTO A SOCIEDADE E PARTE INTERSSADA:



- **André Fellipe de Souza Barbosa Couto**
 - **Tema:** Introdução a Arduino
 - **Link:** <https://youtu.be/CuPOz0e3bHk>

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <p>O que é o Arduino?</p> <p>Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, muito usada no ensino, pesquisa e desenvolvimento de projetos.</p> <p>Composto por placas com microcontroladores (ex: ATmega328) e uma IDE própria, permite programar e controlar circuitos de forma intuitiva.</p> <p>Ideal para iniciantes e profissionais, viabiliza a criação de sistemas autônomos e interativos com baixo custo.</p>  | <p>Entradas e Saídas da Placa Arduino</p> <table><tr><td>Entradas Digitais:</td><td>Entradas Analógicas:</td><td>Portas PWM (Modulação por Largura de Pulso):</td></tr><tr><td>Detectam níveis lógicos (0 ou 1 = ligado ou desligado).</td><td>Leem valores variáveis (de 0 a 1023).</td><td>Simulam saídas analógicas em pinos digitais (valores de 0 a 255).</td></tr><tr><td>Usadas com botões, sensores de presença, etc.</td><td>Usadas com potenciômetros, sensores de temperatura/luz, etc.</td><td>Controlam intensidade de LEDs, velocidade de motores, etc.</td></tr></table>  | Entradas Digitais: | Entradas Analógicas: | Portas PWM (Modulação por Largura de Pulso): | Detectam níveis lógicos (0 ou 1 = ligado ou desligado). | Leem valores variáveis (de 0 a 1023). | Simulam saídas analógicas em pinos digitais (valores de 0 a 255). | Usadas com botões, sensores de presença, etc. | Usadas com potenciômetros, sensores de temperatura/luz, etc. | Controlam intensidade de LEDs, velocidade de motores, etc. |
| Entradas Digitais: | Entradas Analógicas: | Portas PWM (Modulação por Largura de Pulso): | | | | | | | | |
| Detectam níveis lógicos (0 ou 1 = ligado ou desligado). | Leem valores variáveis (de 0 a 1023). | Simulam saídas analógicas em pinos digitais (valores de 0 a 255). | | | | | | | | |
| Usadas com botões, sensores de presença, etc. | Usadas com potenciômetros, sensores de temperatura/luz, etc. | Controlam intensidade de LEDs, velocidade de motores, etc. | | | | | | | | |

- **Bárbara Ferreira da Silva Moraes**
 - **Tema:** Conceitos e automações de IoT
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/Ob7lpTH5Ja4?feature=share>



- **Gabriel Luciano Santos Sampaio**
 - **Tema:** Internet das Coisas (IoT): Conectando o Mundo
 - **Link:** <https://www.youtube.com/watch?v=fBLUIWQIxNI>

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Descobrimo o Mundo da Internet das Coisas (IoT)</p> <p>A Internet das Coisas, ou IoT, está revolucionando o modo como interagimos com o ambiente ao nosso redor. Essa tecnologia conecta objetos comuns, como relógios e lâmpadas, à Internet, permitindo que eles coletem dados e atuem de forma inteligente. Nesta apresentação, vamos explorar o que é a IoT, suas aplicações no cotidiano, os desafios que enfrenta e o impacto que terá para nossas vidas.</p>  | <p>Desafios da Internet das Coisas</p> <ul style="list-style-type: none">Segurança: Dispositivos podem ser invadidos, como câmeras hackeadas que espionam ambientes pessoais.Privacidade: Coleta de dados sem consentimento, como smart TVs que gravam conversas sem aviso.Lixo Eletrônico: O aumento de dispositivos gera 60 milhões de toneladas de lixo eletrônico mundialmente em 2023.  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- **João Pedro Silva Chagas**

- **Tema:** Segurança e IoT
- **Link:** <https://youtube.com/shorts/Tus-PaClIjg?si=yck0SWKI5T6RbRGA>



- **Talison Rodrigues Azzini Lopes**

- **Tema:** Internet das Coisas (IoT)
- **Link:** <https://youtu.be/TieBCCPCeC4>




3) APRESENTAÇÃO NA PARTE INTERESSADA



- **André Fellipe de Souza Barbosa Couto**
 - **Link:** https://youtube.com/shorts/v7LAPGksNoM?si=_JEfIm7IKOrBaCT4
- **Bárbara Ferreira da Silva Moraes**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/Ob7lpTH5Ja4?feature=share>
- **Gabriel Luciano Santos Sampaio**
 - **Link:** <https://www.youtube.com/shorts/L4CMWjP30Xg>
- **João Pedro Silva Chagas**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/Tus-PaClLjg?si=yck0SWKI5T6RbRGA>
- **Talison Rodrigues Azzini Lopes**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/Tg1ZFS9ymVc?feature=share>

4. RELATO DA PARTE INTERESSADA SOBRE O PROJETO



Bem-vindo
APLIC. DE CLOUD, IOT E
INDÚSTRIA 4.0 EM PYTHON

Feedback da lixeira inteligente

Agradecemos sua participação no projeto de extensão da disciplina

Aplic. de Cloud, Iot e Indústria 4.0 em Python sob orientação do

Alessandro Calin. Esperamos que você tenha aproveitado nosso projeto!

Gostaríamos de saber sua opinião Sobre nosso projeto. Por favor, responda a esta pesquisa rápida e compartilhe sua feedback.

talisson.azzolin@gmail.com [Mudar de conta](#)

* indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Nome *

O projeto da lixeira inteligente ajudou a entender melhor como funciona a Internet das Coisas (IoT)?

1

2

3

4

5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

A demonstração do sensor abrindo a lixeira e indicando o nível de enchimento foi clara e funcional?

☐ Sim

☐ Não

A explicação teórica e prática do projeto contribuiu para seu aprendizado sobre IoT ? *

1

2

3

4

5

Não contribuiu ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Contribuiu muito

O projeto despertou seu interesse por áreas como tecnologia, automação e inovação ? *

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

Você investiria em um projeto como esse, caso fosse comercializado profissionalmente ? *

☐ Sim

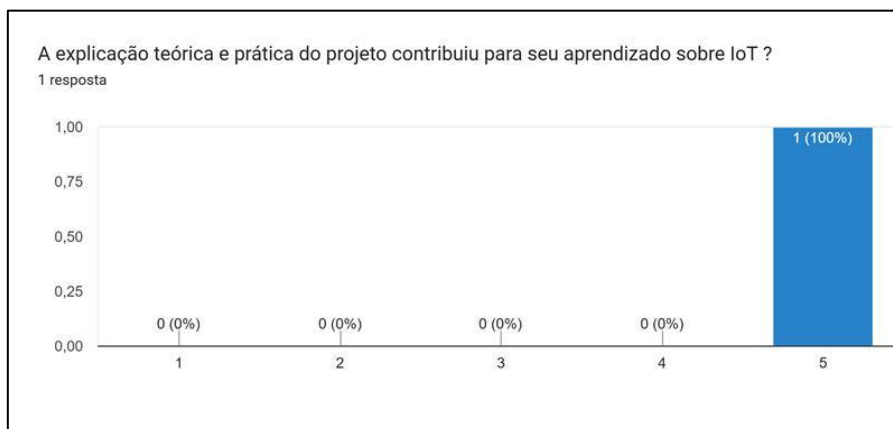
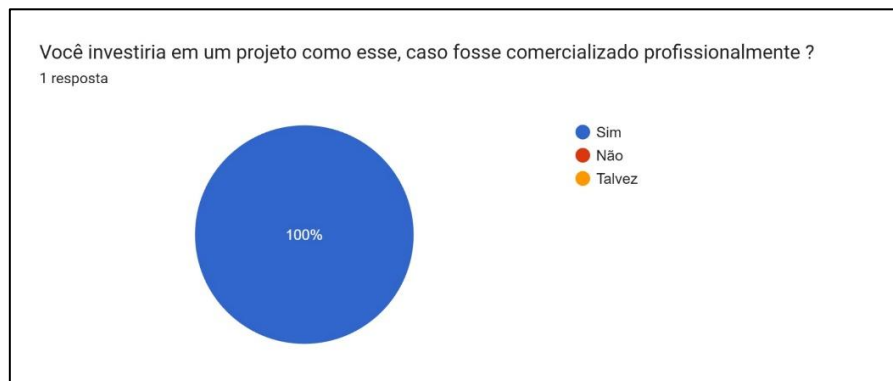
☐ Não

☐ Talvez

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

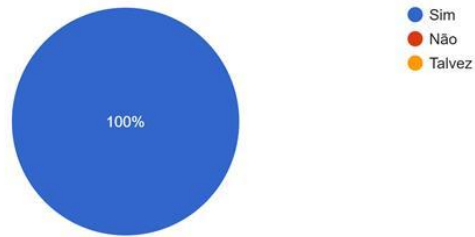
Enviar

Limpar formulário



O projeto despertou seu interesse por áreas como tecnologia, automação e inovação ?

1 resposta



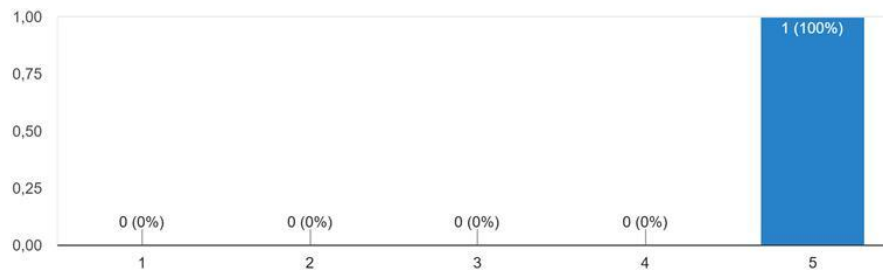
A demonstração do sensor abrindo a lixeira e indicando o nível de enchimento foi clara e funcional ?

1 resposta



O projeto da lixeira inteligente ajudou a entender melhor como funciona a Internet das Coisas (IoT)?

1 resposta



O que você achou do projeto da lixeira inteligente como ferramenta de aprendizado e inovação?

1 resposta

Achei o projeto da lixeira inteligente muito útil, principalmente pensando na nossa rotina aqui. A gente lida com bastante descarte, tanto de embalagens quanto de alimentos, e muitas vezes as mãos estão ocupadas ou sujas, então uma lixeira que abre sozinha ajuda na higiene e na praticidade. Além disso, saber quando ela está cheia sem precisar abrir evita desperdício de tempo e melhora a organização da equipe. Eu nunca tinha pensado que a tecnologia de IoT podia ser aplicada de forma tão simples no dia a dia de um comércio como o nosso. Com certeza é uma ideia que agrega e seria bem-vinda em ambientes como cozinhas, padarias e restaurantes.

5) FOTO E VIDEO DA APRESENTAÇÃO PARA PROFESSOR



- **André Fellipe de Souza Barbosa Couto**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/5A4Kt6yixGo?si=WYtFUe20TRafPJ8Q>
- **Bárbara Ferreira da Silva Moraes**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/Ob7lpTH5Ja4?feature=share>
- **Gabriel Luciano Santos Sampaio**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/p4UYSkieSss>
- **João Pedro Silva Chagas**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/t3Eh24Dn2YY?si=SUuzWuCjFP7len-6>
- **Talison Rodrigues Azzini Lopes**
 - **Link:** <https://youtube.com/shorts/8tpZmsr4HAo>