REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

APRENDIZAGEM PRÁTICA: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE IOT COMO FERRAMENTA DE ENSINO EM TECNOLOGIA

PRACTICAL LEARNING: PROPOSAL FOR THE APPLICATION OF IOT AS A TECHNOLOGY TEACHING TOOL

APRENDIZAJE PRÁCTICO: PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL IOT COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA EN TECNOLOGÍA

Felipe Pedro de Santana[1], Pedro Henrique Ferreira Machado[2]

e676570
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i7.6570

PUBLICADO: 7/2025

RESUMO

O artigo apresenta o *Smart Prend*, um protótipo baseado em Internet das Coisas (IoT), desenvolvido como ferramenta didática para o ensino técnico em controle e automação. O dispositivo é uma miniestação meteorológica acoplada a um prendedor de roupas, que otimiza a secagem de roupas e permite a aplicação prática de conceitos como sensores, programação e comunicação sem fio. Utiliza-se a aprendizagem baseada em projetos, promovendo o engajamento dos alunos. O estudo aborda desde a concepção até a construção do protótipo, com foco educativo. Além disso, espera-se que esta proposta seja trabalhada, também, em disciplinas transversais, como Projeto Integrador.

PALAVRAS-CHAVE: IoT. Educação Tecnológica. Prototipagem. Aprendizagem baseada em projetos.

ABSTRACT

This paper presents the development of Smart Prend, an IoT-based prototype designed as an educational tool for Technical High School students in industrial automation. The project consists of a mini weather station integrated into a clothespin, aiming to optimize clothes drying and introduce students to key concepts such as sensors, programming, wireless communication, and energy efficiency. Using a project-based learning approach, it encourages hands-on engagement and practical understanding. The article outlines the prototype's design and construction, highlighting its potential use in subjects like Integrated Project. Future steps include validating the proposal through extension workshops, assessing students' technical and behavioral skills while strengthening the connection between theory and practice in technology education.

KEYWORDS: *IoT. Technological education. Prototyping. Project based learning.*

RESUMEN

El artículo presenta Smart Prend, un prototipo basado en el Internet de las Cosas (IoT), desarrollado como herramienta didáctica para la formación técnica en control y automatización. El dispositivo consiste en una miniestación meteorológica acoplada a una pinza de ropa, que optimiza el secado de prendas y permite la aplicación práctica de conceptos como sensores, programación y comunicación inalámbrica. Se utiliza el aprendizaje basado en proyectos, lo que fomenta la participación del alumnado. El estudio abarca desde la concepción hasta la construcción del

[1] Graduado em Gestão de Tecnologia da Informação pela FATEC Bragança Paulista. Líder de equipe na América Latina, responsável pela gestão do time de suporte técnico no Chile, Colômbia, México e Brasil, em uma empresa do setor de saúde e bem-estar. Essity do Brasil.

2 Orientador – FATEC Bragança Paulista.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

prototipo, con un enfoque educativo. Además, se espera que esta propuesta también se trabaje en disciplinas transversales, como el Diseño Integrado.

PALABRAS CLAVE: *IoT. Educación tecnológica. Prototipado. Aprendizaje basado en proyectos.*

INTRODUÇÃO

Embora as tecnologias de informação tenham avançado significativamente nas últimas duas décadas, facilitando tarefas relacionadas ao processo de aprendizagem, o aprendizado prático de tais tecnologia continua sendo um desafio nos currículos formativos da educação tecnológica.

Além dessa dificuldade, as transformações socioambientais do século XXI exigem uma abordagem mais transversal e profunda nos currículos formativos. Com o objetivo de atacar este problema, o presente trabalho foca na tecnologia definida como Internet das Coisas, ou *Internet of Things* (IoT) em inglês. Para este contexto, tal tecnologia pode ser entendida como uma ferramenta de aprendizagem transversal, tendo em vista que ela conecta conceitos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Para este contexto, tal tecnologia pode ser entendida como uma ferramenta de aprendizagem transversal, tendo em vista que ela conecta conceitos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Segundo Brock (2001):

> [...] uma infraestrutura inteligente que liga objetos, informações e pessoas através da rede de computadores. [...] Nosso objetivo é criar padrões, protocolos e linguagens abertas para facilitar a adoção mundial desta rede – formando a base para uma nova (Brock, 2001).

Conforme indicado por Uspabayeva (2022) e Paganelli (2019), a maneira de aplicar com sucesso intervenções educacionais focadas em tal tecnologia dentro das escolas ainda é uma questão em aberto. Portanto, cabem novas investigações e propostas nesta temática. É nessa conjuntura que o presente trabalho se faz relevante.

Experimentos laboratoriais permitem que os alunos apliquem conceitos teóricos em situações reais, promovendo uma compreensão mais profunda e desenvolvendo habilidades práticas. No contexto da IoT, conceitos como sensores, comunicação sem fio e análise de dados muitas vezes são ensinados de forma teórica e superficial, sem oferecer aos alunos oportunidades reais de implementação.

O uso de protótipos de IoT em sala de aula pode trazer inúmeros benefícios ao aprendizado. De acordo com estudos de Paganelli *et al.,* (2019), a construção e utilização de protótipos permite que os alunos desenvolvam habilidades práticas e teóricas simultaneamente, melhorando a retenção do conhecimento e a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Além disso, a prática

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

com protótipos de IoT pode aumentar o engajamento dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo.

Paralelamente, a sociedade contemporânea enfrenta desafios cada vez maiores no campo energético, impulsionados por fatores como as mudanças climáticas. Um exemplo cotidiano que ilustra essa questão é o hábito de secar roupas ao ar livre, prática comum na cultura brasileira devido à abundância de espaços como quintais e pátios. No entanto, esse costume vem sendo alterado em razão da crescente urbanização e da migração para grandes centros urbanos.

De acordo com De Cerqueira (2020) e Kerkhoff (2017), observa-se uma tendência de redução dos espaços residenciais, especialmente das áreas externas, o que exige um rearranjo dos hábitos domésticos. Uma das consequências é o aumento do uso de secadoras elétricas, individuais ou coletivas, que possuem alto consumo de energia elétrica.

Segundo um estudo publicado na revista Energy Conversion and Management, (2023) os secadores elétricos convencionais, que utilizam resistências para aquecer o ar, apresentam um baixo desempenho energético, desperdiçando grande parte do calor gerado. Alternativas como secadores por condensação e bomba de calor melhoram a eficiência, mas ainda possuem limitações, pois exigem resfriamento e reaquecimento intensivos, aumentando o consumo energético.

Diante desse cenário, propõe-se o Smart Prend, uma miniestação meteorológica acoplada a um prendedor de roupas inteligente, equipada com sensores de temperatura, umidade e chuva. O dispositivo visa otimizar a secagem de roupas por meio da coleta de dados meteorológicos em tempo real.

A implementação do projeto visa aplicar, de forma prática, os conhecimentos adquiridos nas disciplinas técnicas, como eletrônica, instrumentação, redes de comunicação e análise de dados. Mais do que apenas montar um dispositivo, os alunos serão desafiados a pensar de forma crítica sobre o impacto das tecnologias no cotidiano, avaliando aspectos como o consumo de energia, o aproveitamento de recursos naturais e a viabilidade de soluções sustentáveis no ambiente urbano.

Além disso, a utilização de protótipos como o Smart Prend configura-se como uma estratégia pedagógica eficaz, capaz de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente, interativo e conectado com o mundo real. A construção e o aperfeiçoamento do protótipo estimulam a criatividade, a inovação e o raciocínio lógico, além de desenvolverem competências técnicas essenciais para o mercado de trabalho atual, como:

- Programação de microcontroladores (ESP8266);
- Integração de sensores de ambiente (temperatura, umidade e chuva);
- Utilização de protocolos de comunicação sem fio;
- Interpretação de dados meteorológicos;

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

- Projeto e montagem de circuitos eletrônicos simples;
- Apresentação de resultados em formato técnico-científico.

Em síntese, o Smart Prend é uma proposta pedagógica versátil e de alto potencial formativo, que alia teoria e prática, promove o engajamento dos alunos e contribui para a formação de profissionais críticos, criativos e tecnicamente preparados. Estima-se que tal projeto possa ser implementado em oficinais extensionistas ou disciplinas específicas de desenvolvimento de projetos.

1. MÉTODO

A seguir, são apresentados os materiais e métodos para a implementação do Smart Prend na disciplina de Projeto Integrador, comumente trabalhada nos dois primeiros anos do ensino médio técnico. O Cronograma (Tabela 1) apresenta as etapas do projeto de forma mais detalhada e, ao final, possíveis formas de avaliação. Materiais e Recursos Necessários:

- Microcontroladores ESP8266 ou similar;
- Sensores DHT11 ou DHT22 (temperatura e umidade);
- Sensor de chuva (analógico ou digital);
- *Protoboards*, *jumpers* e fontes de alimentação;
- Acesso a um computador com Arduino IDE;
- Ambiente *Maker* ou laboratório de eletrônica

1.1. Cronograma e etapas do projeto

Tabela 1. Etapas do Projeto

Semana	Etapa	Descrição	Produto Esperado	Avaliação
1	Introdução e sensibilização	Apresentação do projeto, contextualização da IoT e desafios da sustentabilidade urbana.	Roda de conversa, análise de vídeos/artigos	Participação + Diário de bordo
2-3	Planejamento do projeto	Formação dos grupos, definição de funções, análise dos sensores e microcontroladores.	Planejamento com escopo e cronograma	Entrega de Plano de Ação

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4-6	Desenvolvimento técnico	Programação do ESP8266, conexão com sensores (temperatura, umidade e chuva), testes de comunicação.	Código funcional inicial e testes de bancada	Avaliação técnica + Relatório de progresso
7-8	Montagem do protótipo físico	Integração dos componentes, montagem do prendedor e da miniestação meteorológica.	Protótipo funcional (versão 1.0)	Avaliação prática em *checklist* técnico
9-10	Testes e análise de dados	Simulações com coleta de dados reais (interno/externo), análise dos dados meteorológicos.	Tabela de dados + gráficos básicos	Interpretação de dados + Discussão em grupo
11	Aprimoramentos e ajustes	Otimização do consumo energético, ajustes no código, melhorias no design do protótipo.	Protótipo final (versão 2.0)	Avaliação técnica + autoavaliação
12	Apresentação final	Apresentação dos grupos para a comunidade escolar e/ou banca avaliadora.	Banner + demonstração prática	Rubrica de apresentação
13	Reflexão e encerramento	Discussão final sobre os aprendizados técnicos e sociais do projeto.	Diário de bordo + *Feedback* coletivo	Avaliação formativa

Fonte: Autoria Própria

1.2. Sugestões de avaliação

- Avaliação Formativa contínua: participação, engajamento e registro no diário de bordo;
- Avaliação Técnica: *checklist* de funcionamento do protótipo, funcionamento dos sensores, qualidade do código;
- Avaliação Analítica: interpretação dos dados coletados e relação com a sustentabilidade;
- Apresentação Final: avaliação por rubrica (clareza, domínio do conteúdo, organização da exposição);
- Autoavaliação e Co avaliação: incentivando a reflexão crítica dos alunos sobre o processo.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

2. USO DE PROTÓTIPO IOT NO ENSINO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA SECAGEM DE ROUPAS

Conforme Nogueira (2021), o uso de protótipos de IoT no ensino oferece vários benefícios, como o aumento do engajamento e da motivação dos alunos. A construção e utilização de dispositivos conectados tornam o aprendizado mais dinâmico e interativo. Além disso, os alunos desenvolvem habilidades práticas essenciais para o mercado de trabalho, como programação, análise de dados e resolução de problemas.

Outro benefício significativo é a compreensão mais profunda dos conceitos teóricos. Ao aplicá-los em projetos reais, os alunos conseguem visualizar na prática o que aprendem em sala de aula. O uso de IoT também estimula a inovação e a criatividade, permitindo que os alunos proponham soluções para problemas reais.

Apesar dos benefícios, a implementação de protótipos de IoT no ensino enfrenta desafios. A falta de infraestrutura adequada e recursos financeiros podem dificultar a implementação de projetos como o Smart Prend. A formação de professores também é uma questão crucial, pois muitos educadores podem não ter o conhecimento técnico necessário para orientar os alunos. Além disso, questões de segurança e privacidade dos dados coletados precisam ser tratadas com atenção, segundo Borba (2019).

3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DAS ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO

O projeto *Smart Prend* visa integrar uma miniestação meteorológica a um prendedor de roupas inteligente, conforme mostra o modelo conceitual da (figura. 1).

Figura 1. Foto Ilustrativa da Solução IOT *Smart Prend*



Fonte: (ChatGPT)

Este dispositivo conta com sensores de temperatura, umidade e chuva, proporcionando não apenas uma otimização do processo de secagem de roupas, mas também uma plataforma educacional voltada ao aprendizado de conceitos sobre Internet das Coisas (IoT), sensores e eficiência energética. O projeto utiliza microcontroladores, como o ESP8266, e protocolos de comunicação sem fio para coletar e transmitir dados ambientais em tempo real.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

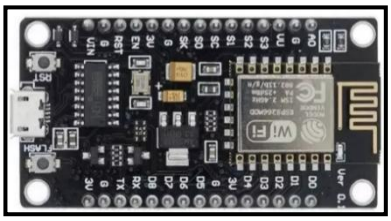
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A proposta do desenvolvimento do *Smart Prend* é engajar os alunos na aplicação prática de conhecimentos teóricos em áreas como eletrônica, programação e análise de dados. Esta etapa é caracterizada por dois momentos:

- Apresentação de conceitos de sustentabilidade e eficiência energética;
- Apresentação de conceitos técnicos.

Durante a fase de planejamento, são apresentados os materiais e componentes necessários para o funcionamento da miniestação meteorológica. O ESP8266 (figura. 2) é o microcontrolador escolhido, devido ao seu módulo *Wi-Fi* já vir integrado à placa de desenvolvimento, seu baixo custo e um vasto conjunto de bibliotecas e exemplos que facilitam os projetos de IoT em ambientes educacionais.

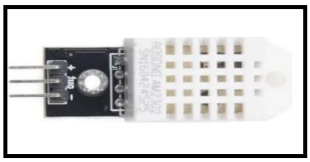
Figura 2. Placa Modelo ESP8266



Fonte: (a2robotics.com.br)

Outro componente essencial é o DHT22 (figura. 3), um sensor digital utilizado para medir temperatura e umidade do ar, fundamentais para a análise do ambiente. Escolhido também pelo baixo custo e número de bibliotecas disponíveis.

Figura 3. Sensor Modelo DHT22

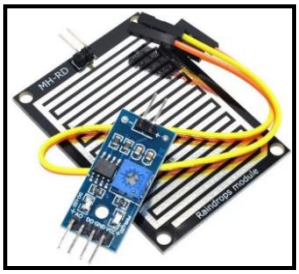


Fonte: (a2robotics.com.br)

Os outros dois componentes são um sensor de chuva (figura.4), que detecta a presença de água e mede a intensidade da precipitação, e um sensor LDR (figura. 5), utilizado para medir a intensidade da luz. O critério utilizado para seleção destes componentes é o mesmo dos itens anteriores.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 4. Sensor de Chuva



Fonte: (a2robotics.com.br)

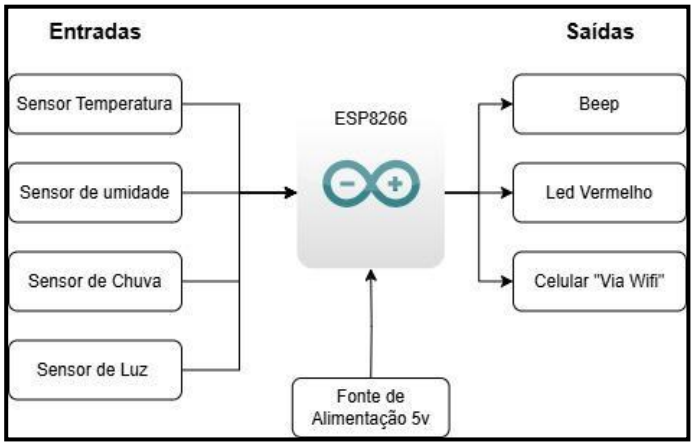
Figura 5. Sensor LDR



Fonte: (a2robotics.com.br)

O diagrama de bloco (figura. 6) do *Smart Prend* ilustra como os sensores estão conectados ao ESP8266, que transmite os dados coletados para uma plataforma de monitoramento em tempo real. Essa estrutura permite que os dados ambientais sejam utilizados para otimizar a secagem das roupas, ao mesmo tempo que proporciona uma experiência educativa sobre IoT.

Figura. 6. Diagrama de Bloco



Fonte: Autoria Própria

Em termos práticos, essa etapa caracteriza-se pela apresentação dos conceitos teóricos dos componentes eletrônicos e da programação.

Na fase de ideação, o foco é integrar, de forma criativa, a estrutura física do protótipo com a parte eletrônica. Nessa etapa, o foco é trabalhar com esboços e desenho técnico que remetam ao desenvolvimento de um produto IoT. Para tanto, os alunos deverão, inicialmente, fazer esboços criativos, estimando as dimensões do produto e personalizando-o. Na sequência, os alunos desenvolverão seu modelo em um software de desenho CAD *(Computer Aided Design).* O objetivo dessa etapa é observar a criatividade, e não necessariamente, se os projetos são factíveis com a realidade.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

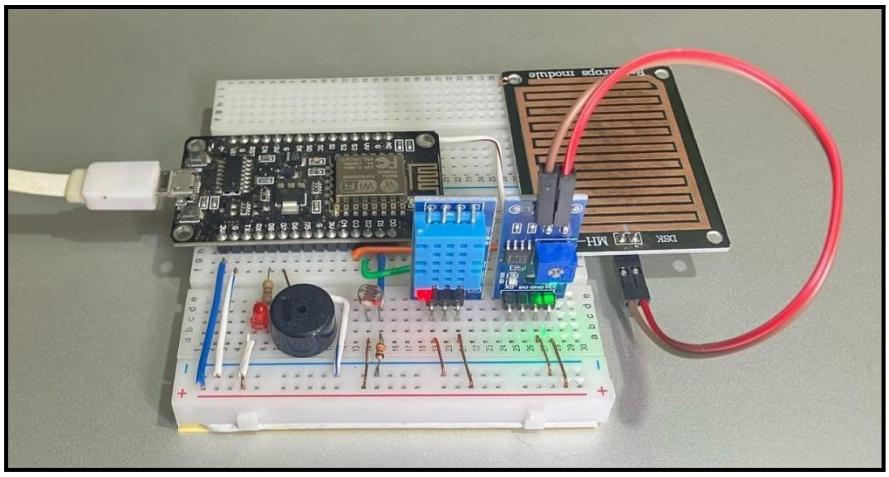
4. PROTOTIPAÇÃO E VALIDAÇÃO

Na etapa de prototipação, o foco é o desenvolvimento de um modelo funcional e testável. Para tanto, a conexão entre o ESP8266 e os sensores é testada com o objetivo de validar a coleta e o envio de dados em tempo real. A plataforma de monitoramento será configurada para exibir os dados coletados de forma clara e acessível, permitindo que os alunos visualizem como as condições ambientais influenciam o processo de secagem das roupas.

Os testes práticos, para verificar a precisão dos sensores de temperatura, umidade e chuva, envolvem a análise de como os dados podem ser utilizados de maneira educativa para ensinar sobre eficiência energética e sustentabilidade.

A junção da eletrônica com a programação resultará na montagem do protótipo IoT conforme podemos ver (Figura. 7). Essa montagem proporcionará a consolidação do conhecimento teórico em aplicação prática. Para facilitar a integração do *hardware* e do *software*, é sugerido o uso da aplicação *Blynk,* de forma que os alunos possam compreender a estrutura de comunicação do sistema.

Figura 7. Protótipo



Fonte: Autoria Própria

Na aplicação *Blynk* é possível receber os alertas de acordo com as funcionalidades que foram sendo ativadas no protótipo conforme evidenciado na (Figura. 8).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 8. Alertas do Protótipo



Fonte: Autoria Própria

4.1. PROGRAMAÇÃO CÓDIGO FONTE ARDUINO

Para executar a programação utilizar o código fonte disponível no Github através do *link:* https://github.com/SantanaFelipep/Smartprend.

Na etapa de validação, após a compilação do código, os alunos poderão observar as funcionalidades conforme Tabela 2.

Tabela 2. Funcionalidades do Protótipo

Situação	Ação do Dispositivo	Notificação no Celular	Explicação
Chuva detectada	Bipes rápidos e LED piscando continuamente enquanto chover	Alerta de "Chuva detectada"	A chuva pode molhar suas roupas novamente, por isso é essencial recolhê-las o mais rápido possível para evitar a necessidade de lavagem repetida, economizando água, sabão e eletricidade.
Temperatura < 10 °C	Bipes moderados	Alerta de "Temperatura baixa"	Temperaturas muito baixas dificultam a secagem das roupas, então é melhor procurar outro local mais aquecido.
Umidade > 60%	Bipes moderados	Alerta de "Alta umidade"	Umidade alta no ar atrasa ou mesmo impede a secagem. Avalie se vale a pena manter as

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

			roupas no varal nesse momento, ou busque outro local.
Pouca luz	Bipes longos	Alerta de "Pouca luz"	A luz solar ajuda na secagem. Se estiver escuro, talvez as roupas demorem muito para secar.
Após 4h	Nenhum som	Alerta de "Roupas secas"	Indica que, com base nas condições, suas roupas já devem estar secas.
Após 4:30h	Nenhum som	Alerta de "Recolher roupas"	Passado o tempo estimado de secagem, você pode ter esquecido de recolher as roupas.
***Wi-Fi* desconectado**	LED frontal pisca devagar (500 ms ligado / 500 ms desligado)	—	Indica que o dispositivo perdeu conexão com a internet e pode parar de enviar alertas.

Fonte: Autoria Própria

Após a etapa de prototipagem e validação, o *Smart Prend* pode ser implementado como uma atividade prática em cursos técnicos, especialmente em formações como Eletroeletrônica, Mecatrônica ou áreas correlatas. Sua execução pode ocorrer por meio de duas abordagens pedagógicas principais: oficinas extensionistas ou atividades vinculadas à disciplina de Projeto Integrador. No formato de oficina extensionista, o projeto pode ser oferecido como uma ação de curta ou média duração, aberta à participação de estudantes de diferentes turmas e semestres. Nesse modelo, a ênfase está na interdisciplinaridade, no desenvolvimento de habilidades técnicas e na articulação com demandas da comunidade, podendo inclusive envolver instituições externas ou residências populares interessadas em soluções sustentáveis de baixo custo.

Essa abordagem promove o protagonismo estudantil e fortalece a extensão como dimensão indissociável do ensino. Já no contexto da disciplina de Projeto Integrador, o *Smart Prend* pode ser desenvolvido ao longo do semestre como um projeto temático, integrando conteúdos de diversas áreas, como programação embarcada, eletrônica analógica e digital, comunicação sem fio e fundamentos de sustentabilidade. A proposta se alinha aos princípios da aprendizagem baseada em projetos, favorecendo a contextualização do conhecimento e o trabalho em equipe.

> [...] a aprendizagem por meio de projetos práticos não apenas melhora a compreensão dos conteúdos, mas também contribui para uma maior retenção do conhecimento. A experiência de trabalhar com IoT também prepara os alunos para os desafios de um futuro altamente tecnológico. (Santos *et al.,* 2020).

5. RESULTADOS ESPERADOS

Como este artigo apresenta uma proposta em fase inicial, a metodologia ainda não foi aplicada a um grupo específico de alunos. Até o momento, foi realizada apenas a estruturação

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

pedagógica do projeto e o teste do protótipo eletrônico. No entanto, com base nos objetivos e na fundamentação teórica, já é possível apontar um conjunto de resultados esperados.

A partir da implementação do projeto *Smart Prend* em ambientes educacionais técnicos, espera-se alcançar diversos resultados de ordem pedagógica, técnica e social. Do ponto de vista educacional, o uso de um protótipo baseado em IoT como ferramenta de ensino deve promover maior engajamento dos alunos, ao articular teoria e prática por meio de uma metodologia ativa e interdisciplinar. A expectativa é que os estudantes desenvolvam competências técnicas relacionadas à eletrônica embarcada, programação de microcontroladores, leitura e interpretação de dados ambientais, além do uso de plataformas de comunicação sem fio.

Espera-se também que o projeto proporcione uma compreensão mais significativa dos conceitos de sustentabilidade e eficiência energética, ao utilizar dados reais para discutir o uso consciente da energia elétrica em práticas cotidianas, como a secagem de roupas. O *Smart Prend* deve incentivar a reflexão crítica sobre o consumo energético, estimulando os alunos a proporem soluções inovadoras e sustentáveis para problemas do dia a dia.

Na perspectiva da formação profissional, estima-se que a experiência com o desenvolvimento e a montagem do protótipo contribua para o aprimoramento de habilidades valorizadas no mercado de trabalho, como trabalho em equipe, raciocínio lógico, criatividade, resolução de problemas e comunicação científica. Espera-se ainda que a proposta fomente a cultura *maker* nas instituições de ensino, ampliando o uso de tecnologias acessíveis e de baixo custo em práticas pedagógicas transformadoras.

Por fim, a realização do projeto em oficinas extensionistas ou em disciplinas como Projeto Integrador poderá validar sua viabilidade técnica e pedagógica, ao mesmo tempo que fortalece a relação entre escola, comunidade e ciência. Espera-se, portanto, que o *Smart Prend* se consolide como uma estratégia eficaz de ensino-aprendizagem, capaz de aproximar os alunos da realidade tecnológica contemporânea e prepará-los para os desafios de um futuro cada vez mais conectado.

6. CONSIDERAÇÕES

O projeto *Smart Prend* evidencia o potencial de projetos baseados em IoT como ferramentas pedagógicas inovadoras no ensino técnico. Ao propor a construção de um dispositivo funcional que alia conceitos de automação, sustentabilidade e eficiência energética, a iniciativa promove uma aprendizagem significativa, conectando teoria e prática de forma interdisciplinar.

Embora ainda não tenha sido implementado em um grupo de alunos, o projeto foi planejado para estimular o desenvolvimento de competências técnicas essenciais, como programação embarcada, integração de sensores e análise de dados, além de fomentar o pensamento crítico e a criatividade na resolução de problemas do cotidiano.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A proposta também se alinha aos princípios da aprendizagem baseada em projetos, permitindo que os alunos compreendam de maneira mais profunda os conteúdos das disciplinas técnicas e desenvolvam habilidades comportamentais, como trabalho em equipe e comunicação científica. Ao ser aplicado em oficinas extensionistas ou na disciplina de Projeto Integrador, o *Smart Prend* pode se consolidar como uma prática pedagógica eficaz.

Apesar dos desafios estruturais e da necessidade de formação docente contínua, os benefícios potenciais justificam o investimento em iniciativas como esta. O uso de IoT no contexto educacional pode não apenas modernizar o ensino técnico, mas também aproximar os estudantes das demandas de um mundo cada vez mais conectado, tecnológico e comprometido com a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BORBA, Victor Ubiracy. **Proposta de um Modelo de Referência para Internet das Coisas**: aspectos de segurança e privacidade na coleta de dados. 2019. Dissertação (Mestado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Marilia, SP, 2019. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/PosGraduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/borba_vume_mar.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.

BROCK, L. **The Electronic Product Code (EPC) – A naming Scheme for Physical Objects.** [*S. l.: s. n.*], 2001.Disponível em: https://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None_MIT-AUTOID-WH-002.pdf. Acesso em: 19 abr. 2025.

DE CERQUEIRA, Luiza Gomes. O novo habitar: estudo dos novos arranjos habitacionais para os grandes centros urbanos. **Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso**, 2020. Disponível em: https://www.pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositoriotcc/article/view/4267 Acesso em: 19 abr. 2025.

ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT**.** Energy efficiency of domestic electric clothes dryers: A comprehensive review. **Energy Conversion and Management,** 2023. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/journal/energy-conversion-and-management. Acesso em: 28 mar. 2025.

KERKHOFF, Hélen Vanessa. **Mobiliário para Habitação de Interesse Social**: conflitos, percepção e satisfação dos usuários: o caso PAC-Anglo, Pelotas, RS. 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2017. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/5242?show=full. Acesso em: 19 abr. 2025.

PAGANELLI, Federica et al. Experiences from using gamification and IoT-based educational tools in high schools towards energy savings. *In:* **Ambient Intelligence: 15th European Conference**, AmI 2019, Rome, Italy, November 13–15, 2019, Proceedings 15. Springer International Publishing, 2019. p.75-91. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-34255-5_6. Acesso em: 19 abr. 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

USPABAYEVA, Aigul et al. Evaluation of high school students' new trends in education: internet of things. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 17, n. 19, p.

159-175, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.32183. Acesso em: 19 abr. 2025.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.