



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

INSTITUTO METRÓPOLE DIGITAL.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS –
PPGITE

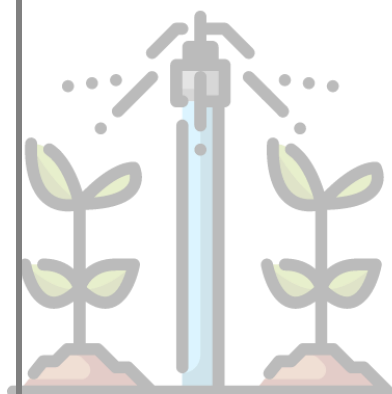
GUIA DIDÁTICO

*Práticas Pedagógicas com Internet das Coisas
no Ensino Médio Integrado – Agropecuária*

Jackson da Cruz Costa

1ª EDIÇÃO

NATAL, 2022



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 - INTRODUÇÃO.....	5
2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	10
2.1 – Visão Geral	10
2.2 - Semana 1 – Indústria 4.0 e IoT.....	11
2.3 - Semana 2 – Clima.....	12
2.4 - Semana 3 – Solo	13
2.5 - Semana 4: Água.....	14
3 - ATIVIDADES	16
3.1 - Atividade 1: Obtendo Dados Climáticos Locais	16
3.2 - Atividade 2: Obtendo dados de Umidade do Solo	18
3.3 - Atividade 3: Planejando a automatização de um sistema de irrigação.....	20
4 - MANUAIS.....	22
4.1 – Utilização do dispositivo IoT de referência	22
4.2 – Montagem e Programação do dispositivo agente	23
REFERÊNCIAS.....	27

APRESENTAÇÃO

Este guia didático é um produto educacional resultante da dissertação “Práticas Pedagógicas com Internet das Coisas no Ensino Médio Integrado” do Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais do Instituto Metrópole Digital da UFRN e tem como objetivo auxiliar professores na realização de práticas pedagógicas que promovam a integração de conhecimentos da Agropecuária e da formação propedêutica com o emprego de tecnologias da Internet das Coisas (IoT) como recurso didático.

O guia está organizado em três seções: a primeira apresenta uma **Introdução** às temáticas tratadas no guia, como Internet das Coisas e Ensino Médio Integrado e como ocorreu a organização deste material; a segunda, apresenta uma proposta de **Sequência Didática** com a temática “Agricultura Digital: Tecnologias, Impactos e Vivências”, que tem como objetivo conduzir um estudo teórico-prático sobre os impactos das tecnologias da Indústria 4.0 na Agropecuária com ênfase na IoT; a terceira apresenta as **Atividades** propostas utilizando o dispositivo IoT de referência projetado para coletar, processar, armazenar e exibir dados do ambiente local em tempo real, além de atuar no ambiente; e a quarta, relacionada a **Manuais** do dispositivo IoT de referência.

Este guia tem como público-alvo, em princípio, docentes que atuam na Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Agropecuária, tanto na área técnica, quanto na formação geral, porém, pode também servir como inspiração para outras áreas da formação técnica ou da Educação Básica, que pretendem fazer uso das tecnologias de IoT como ferramenta didática.

Uma boa leitura!

1 - INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são realidade no cotidiano da sociedade moderna e têm impactado significativamente no modo como as pessoas se relacionam e interagem, fazendo intenso uso de dispositivos eletrônicos e inúmeras aplicações nas mais diversas áreas relacionadas ao mundo do trabalho, entretenimento e educação.

Especialmente ao que se refere à educação, tais mudanças têm exigido novas reflexões sobre o papel da escola e do professor nesse novo contexto, indicando a necessidade de maior flexibilidade nos processos educativos, considerando a cultura digital e fazendo uso das TDIC de forma crítica e criativa.

Destarte, novas tecnologias têm surgido ao longo do tempo, alinhadas às demandas econômicas, sociais e políticas de um dado momento histórico, como a Quarta Revolução Industrial, movimento que ocorre desde a metade do século XX caracterizado pela fusão de tecnologias que convergem as esferas físicas, digitais e biológicas (SCHWAB, 2016). Tal movimento deflagrou o surgimento da chamada Indústria 4.0, marcada pela visão de uma fábrica inteligente, totalmente controlada em tempo real utilizando TDIC, visando aumentar a produtividade e eficiência (BUHR, 2017).

Dessa forma, antigas e novas tecnologias são combinadas de inúmeras formas para a resolução de problemas concretos da indústria, com destaque para sensores e atuadores, Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, Computação em Nuvem, Inteligência Artificial, Tecnologias de comunicação sem fio, Sistemas integrados de gestão, Robótica, Manufatura aditiva (Impressão 3D) e Novos Materiais (VERMULM, 2018).

Nesse contexto, a IoT traz uma grande contribuição, pois possibilita que objetos físicos sejam programados para perceber o ambiente em que estão inseridos, se conectar a uma rede de comunicação e de dados e realizar ações no mundo físico ou virtual. Por esta razão, diversos setores têm explorado o potencial da IoT, proporcionando a criação de ambientes inteligentes em residências, espaços públicos das cidades, fábricas, lojas, hospitais, fazendas etc.

Similarmente como tem sido feito em outras áreas, também tem se discutido o potencial da utilização da IoT na educação, com aplicações que contribuem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, seja através do monitoramento, controle e automação dos ambientes escolares, seja como ferramenta didática.

Dessa forma, a IoT, uma das principais tecnologias da Indústria 4.0, pode ser aplicada em variados contextos educacionais, no entanto, neste trabalho está sendo considerado apenas o contexto do Ensino Médio Integrado (EMI) dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), modalidade que

articula a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) de nível médio com a formação geral da última etapa da Educação Básica.

O EMI tem bases na formação integral, permeando todas as dimensões da vida humana; politecnia, que diz respeito à multiplicidade dos conhecimentos teórico-práticos e na concepção de currículo integrado, articulando interdisciplinarmente, as áreas propedêuticas e técnicas nas perspectivas da ciência, cultura, trabalho e tecnologia (RAMOS, 2018).

Guimarães e Castman (2021) ressaltam que o EMI pode ser visto como opção mais adequada à formação para Indústria 4.0 por oferecer a promoção da adaptabilidade a cenários diversos e a capacidade de análise, em contraponto com a abordagem mecanicista e reprodutivista do ensino tradicional.

Partindo deste princípio, professores e alunos pesquisadores têm, ao longo dos últimos anos, projetado soluções baseadas em IoT para resolver problemas de diversas áreas, no entanto, os produtos desenvolvidos tendem a ficar restritos a um número reduzido de alunos em cursos cuja área de formação aborda conceitos das ciências da computação e engenharia elétrica, por exemplo, Informática, Mecatrônica, Manutenção e Suporte em Informática, Sistemas para Internet etc. A fim de promover uma vivência mais ampla com tecnologias da Indústria 4.0, mais especificamente com IoT e ainda considerando os princípios do EMI, os produtos tecnológicos desenvolvidos podem ser aprimorados para serem utilizados como ferramenta didática na perspectiva da formação profissional, mas também da formação geral.

No que se refere às práticas pedagógica com IoT no EMI, há pelo menos quatro grupos de atividades que podem ser realizadas:

- 1 **Projeto Integrador**, cujo objetivo é fazer com que os alunos busquem solucionar problemas do mundo real utilizando as tecnologias IoT integrando conhecimento dos componentes curriculares das áreas técnicas e da formação geral, dependendo do projeto e objetivos de aprendizagem. Neste tipo de atividade, os alunos podem construir ou aprimorar protótipos de objetos inteligentes ou sistemas IoT em projetos com duração de até um semestre letivo;
- 2 **Projeto de Pesquisa ou Extensão**, que objetiva levar os alunos a aplicarem o método científico em projetos em que as tecnologias IoT são utilizadas como ferramentas de apoio à pesquisa. Nesse tipo de atividade, os alunos realizam experimentos com objetos inteligentes ou sistemas IoT buscando responder a questões de pesquisa estabelecidas previamente;
- 3 **Laboratórios práticos**, cujo objetivo é utilizar as tecnologias IoT em experimentos práticos em ambientes controlados, com roteiros pré-definidos pelo docente em sequências didáticas com, em média, quatro encontros síncronos. Uma vez que o objeto inteligente se encontra em operação, poderá ser monitorado e controlado pelos alunos, que analisam os dados para alcançarem os

objetivos das atividades. Nesse tipo de atividade, os laboratórios podem ser realizados com todos os participantes reunidos de forma presencial ou remotamente, podendo ser proposta ser utilizadas em áreas técnicas ou propedêuticas;

- 4 **Outras atividades de ensino.** cujo objetivo é utilizar as tecnologias IoT em atividades interdisciplinares planejadas ao longo do semestre por um grupo de professores, sendo a aplicação semelhante com o cenário anterior.

Dessa forma, com o objetivo de demonstrar uma das possíveis formas de prática pedagógica envolvendo a IoT, no contexto do EMI, este guia didático tomou como referência o grupo 4- Outras atividades de ensino, com a proposta de uma sequência didática voltada para o 1º ano do curso técnico de nível médio em Agropecuária na forma integrada do IFRN Campus Apodi, que prevê atividades com a utilização de um dispositivo IoT de referência.

O referido campus está localizado na microrregião Chapada do Apodi do Oeste Potiguar e que possui como foco tecnológico a Agropecuária e a Agroindústria. Por essa razão, conta com uma unidade agrícola escolar (Fazenda-Escola) onde funcionam laboratórios para atividades de ensino, pesquisa e extensão, destacando-se o viveiro de mudas, produção vegetal, compostagem, nutrição animal, suinocultura, caprinocultura, ovinocultura, apicultura, avicultura e bovinocultura. Portanto, trata-se de um ambiente apropriado dado o grande potencial para aplicações envolvendo IoT no setor rural.

O currículo utilizado como referência para a elaboração desta proposta foi a versão vigente do curso técnico contido no Projeto Pedagógico do Curso (COELHO et al., 2014), que segue diretrizes do Projeto Político Pedagógico da instituição. Segundo o documento, a organização curricular é realizada nos seguintes núcleos:

- **Núcleo Estruturante (NE):** relativo a conhecimentos do ensino médio (Linguagens, Códigos e suas tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias; e Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias), contemplando conteúdos de base científica e cultural basilares para a formação humana integral;
- **Núcleo Articulador (NA):** Relativo a conhecimentos do ensino médio e da educação profissional, traduzidos em conteúdo de estreita articulação com o curso, por eixo tecnológico, representando elementos expressivos para a integração curricular;
- **Núcleo Tecnológico (NT):** relativo a conhecimentos da formação técnica específica, de acordo com o campo de conhecimentos do eixo tecnológico, com a atuação profissional e as regulamentações do exercício da profissão. Deve contemplar disciplinas técnicas

complementares, para as especificidades da região de inserção do campus, e outras disciplinas técnicas não contempladas no núcleo articulador.

Assim, foi definido o tema “Agricultura Digital: Tecnologias, Impactos e Vivências” para a sequência didática interdisciplinar, sendo contempladas as seguintes componentes curriculares, cujos núcleos, objetivos e relação com o tema estão listados a seguir.

- **NT:**
 - **Introdução a Agropecuária** - A disciplina busca oportunizar aos alunos ingressantes uma visão geral da área de atuação do curso, abordando as principais atividades profissionais relacionadas à agricultura e pecuária. No contexto da sequência didática, a disciplina enfatiza os aspectos relacionados a evolução da Agricultura e as novas tecnologias utilizadas no campo e aborda os fatores intrínsecos (climáticos, solo, hidrográficos, benfeitorias) e extrínsecos (econômicos, sociais e políticos) relacionados a uma propriedade rural.
- **NA:**
 - **Informática** - A disciplina tem como objetivo introduzir os conceitos e ferramentas utilizadas na Informática para realização de tarefas profissionais e acadêmicas essenciais. Embora tenha um caráter básico e operacional, a disciplina, no contexto da sequência didática, aprofunda os conceitos das novas tecnologias utilizadas no campo, com ênfase em IoT e auxilia na vivência tecnológica em conjunto com a disciplina técnica da Agropecuária.
- **NE:**
 - **Sociologia** - Representando a área das ciências humanas, a disciplina tem como objetivo compreender, a partir da sociologia enquanto ciência, as relações na sociedade contemporânea de forma crítica, portanto, no contexto da sequência didática, deve ser provocada uma reflexão sobre os impactos da Indústria 4.0 no mundo do trabalho e nas dimensões sociais, econômicas e ambientais.
 - **Matemática** - Representando a área de mesmo nome, a disciplina de Matemática no 1º ano tem entre outros objetivos, identificar diferentes representações e significados de números e operações no contexto social e descrever através de funções o comportamento de fenômenos nas outras áreas do conhecimento. Dessa forma, a relação com a Agropecuária no contexto da sequência didática se dá através da análise dos dados gerados pelo sistema baseado em IoT na perspectiva do estudo introdutório do conteúdo de Funções.

- **Biologia** - Representando a área das ciências naturais, a disciplina de Biologia no 1º ano busca abordar os aspectos introdutórios da Biologia, Ecologia, Bioquímica Celular Citologia e Reprodução e desenvolvimento. No contexto da sequência didática, a relação se dá através do estudo dos Ciclos biogeoquímicos, com ênfase ao ciclo do nitrogênio, elemento essencial para o desenvolvimento das plantas na Agricultura.
- **Inglês** - Representando a área de Linguagens, a disciplina de Inglês no 1º ano, entre outros objetivos, busca produzir sentido a partir de textos orais e escritos na Língua Inglesa de diversos gêneros e domínios, sendo no caso dessa sequência didática, abordado com maior ênfase ao domínio da área da Agropecuária e Tecnologia. Assim devem ser explorados textos em que são abordadas as tecnologias utilizadas em uma Fazenda Inteligente (*Smart-Farm*), buscando ampliar o vocabulário dessa área de atuação profissional.

Os procedimentos contemplados na sequência didática levam em consideração a utilização da metodologia da Sala de aula invertida conforme descrito em Horn e Staker (2015), com os materiais de estudo disponibilizados antecipadamente para os alunos e promovendo uma experiência de aprendizagem ativa presencialmente. Já a avaliação prevista considera a perspectiva processual, contínua e cumulativa, conforme PPP da instituição.

No que diz respeito ao dispositivo IoT referenciado nas atividades da sequência didática, seu projeto e desenvolvimento levou em consideração a possibilidade de reutilização nas principais aplicações da IoT na área rural e o conceito de objeto inteligente (as coisas da Internet das Coisas).

No contexto da IoT, os objetos inteligentes devem ser capazes de capturar dados do ambiente e realizar alguma tarefa pré-determinada de forma local ou remota por meio de uma rede de comunicação. A arquitetura básica dos objetos inteligentes, segundo Santos et al. (2016) é composta por quatro unidades: processamento/memória, comunicação, fonte de energia e sensores/atuadores, sendo cada uma delas definidas na etapa de projeto e posterior montagem do protótipo.

2.1 – Visão Geral

[illegible]

Disciplinas Envolvidas: Introdução a Agropecuária, Informática, Sociologia, Biologia, Matemática e Inglês.

Currículo de Referência: Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária (integrado)

Metodologia Ativa Sugerida: Sala de Aula Invertida

Cronograma:

Disciplina	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Total CH
Introdução a Agropecuária	2	2	2	2	8h/a
Informática	2	2	2	2	8h/a
Matemática		2	2		4h/a
Inglês	2	2			4h/a
Biologia			2	2	4h/a
Sociologia	2	2			4h/a
Total	8h/a	10h/a	8h/a	6h/a	32h/a

A seguir, distribuição das semanas, componentes curriculares, conteúdos, procedimentos, recursos e carga horária.

2.2 - Semana 1 – Indústria 4.0 e IoT

Objetivos Geral: Compreender e avaliar os impactos provenientes do uso das tecnologias da Indústria 4.0 na Agropecuária com ênfase na Internet das Coisas em uma perspectiva interdisciplinar.

Componente Curricular	Objetivos Específicos	Conteúdos (PPC)	Procedimentos	Recursos	CH (h/a)
Introdução a Agropecuária	- Compreender o processo de evolução da Agropecuária ao longo do tempo, posicionando a utilização das tecnologias digitais no contexto socioeconômico atual local e mundial.	Origem e evolução da Agricultura;	- Apresentar proposta da sequência didática - Realizar discussão sobre Agropecuária 4.0 baseada nos materiais disponibilizados;	Vídeo: https://youtu.be/TU0aBPj-7K8 ; Textos: https://bit.ly/38wKWY3 https://bit.ly/3lhXV2B	2
Informática	- Descrever as principais tecnologias associadas a Indústria 4.0 (IA, Robótica, IoT, Big Data, Computação em Nuvem, Impressão 3D);	Introdução a Informática	- Promover apresentação oral em grupos das principais tecnologias da Indústria 4.0 - Apresentar e Demonstrar o funcionamento do	Vídeo https://youtu.be/kVk-I83IqTk Textos: https://bit.ly/3MdrcqZ	2

	- Compreender o conceito e componentes da IoT e sua aplicação na Agropecuária;		sistema IoT de referência		
Sociologia	- Compreender os impactos socioeconômicos decorrentes da Indústria 4.0 na Agropecuária;	Relações sociais na sociedade contemporânea	- Promover um debate sobre a temática, com posições favoráveis e contrárias a utilização das tecnologias na Agropecuária a partir dos materiais disponibilizados	Vídeo: https://youtu.be/CUf18JLUoso Texto: https://bit.ly/39mVh8X	2
Inglês	- Explicar o papel da Língua Inglesa no avanço tecnológico da Indústria 4.0, com destaque para as tecnologias aplicadas na Agropecuária;	Desenvolvimento de vocabulário básico de um domínio específico	- Promover uma discussão sobre o a influência da Língua Inglesa no vocabulário das tecnologias da indústria 4.0 comparando a Agricultura Tradicional X Digital	Texto: https://bit.ly/3FSu22s	2

2.3 - Semana 2 – Clima

Objetivo Geral: Compreender como os fatores climáticos influenciam na Agricultura em uma perspectiva interdisciplinar apoiada no uso de sistemas baseados em IoT.

Componente Curricular	Objetivos Específicos	Conteúdos (PPC)	Procedimentos	Recursos	CH (h/a)
Introdução a Agropecuária	- Compreender os fatores climáticos que afetam diretamente na Agricultura; - Conhecer o perfil climático da região e principais culturas.	Escolha de uma propriedade agrícola	- Criar um cartaz digital contendo o perfil climático da região (Estado e Cidade) a partir de dados obtidos de sites de institutos de meteorologia.	Sites: https://portal.inmet.gov.br/ http://meteorologia.emparn.rn.gov.br/ Autoria digital: https://www.canva.com/	2

Informática	- Experimentar a coleta de temperatura e umidade a partir de um sistema baseado em IoT;	Introdução a Informática	- Realizar em conjunto com a disciplina de Introdução a Agropecuária, a Atividade 1 do Guia	Atividade 1 – Obtendo Dados Climáticos Locais	2
Matemática	- Identificar diferentes representações e significados de números e operações no contexto da Agropecuária.	Introdução ao Estudo das Funções	- Acessar dados meteorológicos da região em sites de Institutos responsáveis e visualizar as diferentes representações dos dados.	Sites: https://portal.inmet.gov.br/ http://meteorologia.emparn.rn.gov.br/	2
Sociologia	- Explicar sobre os impactos da Indústria 4.0 para o mundo do trabalho, e em particular, para a área da Agropecuária.	Relações sociais na sociedade contemporânea; Trabalho e cotidiano;	- Realizar uma produção textual acerca das conclusões obtidas nas discussões sobre a temática;	Microsoft Word ou Google Documentos	2
Inglês	- Construir um glossário digital com temática de Agricultura Digital	Desenvolvimento de vocabulário básico de um domínio específico	- Construir um glossário digital com temática de Agricultura Digital;	Autoria digital: https://pt-br.padlet.com/	2

2.4 - Semana 3 – Solo

Objetivo Geral: Compreender como os fatores referentes ao solo influenciam na Agricultura em uma perspectiva interdisciplinar e com o suporte de sistema baseado em IoT.

Componente Curricular	Objetivos Específicos	Conteúdos (PPC)	Procedimentos	Recursos	CH (h/a)
Introdução a Agropecuária	- Diferenciar os tipos de solo; - Compreender formas de	Manejo, conservação e preparos do solo	- Coletar amostras de diferentes tipos de solo		2

	preparo do solo;’ - Compreender como coletar amostras do solo para análise.		disponíveis na região, identificá-las e descrevê-las		
Informática	- Experimentar a coleta de umidade do solo a partir de um sistema baseado em IoT; - Compreender a importância do processo de calibração de sensores.	Introdução a Informática	- Realizar em conjunto com a disciplina de Introdução a Agropecuária a Atividade 2 do Guia..	Atividade 2: Obtendo dados de Umidade do Solo	2
Matemática	- Interpretar gráficos de dados climáticos obtidos a partir do sistema baseado em IoT.	Introdução ao Estudo das Funções	- Construir gráficos a partir de dados coletados de sistema baseado em IoT.	Microsoft Excel ou Google Planilhas	2
Biologia	- Compreender a importância do ciclo do nitrogênio para a Agricultura; - Compreender os processos químicos de transformação do nitrogênio em formas assimiláveis;	Ciclos Biogeoquímicos	- Analisar laudos de análises físico-química do solo realizadas em laboratório	Sites: https://bit.ly/3Plj0u https://bit.ly/3lfA0kj	2

2.5 - Semana 4: Água

Objetivo Geral: Compreender como os fatores referentes ao água influenciam na Agricultura em uma perspectiva interdisciplinar e com o suporte de sistema baseado em IoT.

Componente Curricular	Objetivos Específicos	Conteúdos (PPC)	Procedimentos	Recursos	CH (h/a)
Introdução a Agropecuária	- Conhecer os principais sistemas de irrigação disponíveis; - Identificar diferentes requisitos hídricos de acordo com a cultura;	Manejo, conservação e preparos do solo	- Visita a Fazenda Escola para identificar diferentes sistemas de irrigação	- Material sobre sistemas de irrigação e automatização	2

<p>- Conhecer os requisitos necessários para automatizar de um sistema de irrigação</p>				
Informática	<p>- Compreender o conceito de algoritmo e formas de representação;</p> <p>- Planejar a automatização de um sistema de irrigação.</p>	Introdução a Informática	<p>- Realizar em conjunto com a disciplina de Introdução a Agropecuária a Atividade 3 do Guia</p>	<p>Atividade 3: Planejando a automatização de um sistema de irrigação</p> <p>https://bit.ly/3ldC3oT</p> <p>Criação de fluxogramas: https://www.lucidchart.com</p> <p>2</p>
Biologia	<p>- Compreender as ações antrópicas e alterações no ciclo do nitrogênio (uso de adubos a base de NPK, aporte de nitrogênio em cursos de água, eutrofização).</p> <p>- Refletir sobre o uso de tecnologias digitais para monitoramento em tempo real de dados do solo.</p>	Ciclos Biogeoquímicos	<p>- Construir infográfico contendo as principais informações sobre o ciclo do nitrogênio e sua relação com a Agricultura.</p>	<p>Material sobre ciclo do Nitrogênio</p> <p>Autoria digital: https://www.canva.com/</p> <p>2</p>

3 - ATIVIDADES

3.1 - Atividade 1: Obtendo Dados Climáticos Locais



Objetivos

- Coletar e analisar dados climáticos da região fornecidos por institutos de meteorologia;
- Coletar dados climáticos locais a partir de um sistema baseado em IoT;
- Comparar dados locais com os dados de estações meteorológicas.

Recursos Necessários

- Computador com acesso à Internet (Etapa 1)
- Sistema IoT de referência, Smartphone (Etapa 2 e 3)

Preparação

- Dividir a turma em grupos;
- Realizar as tarefas a seguir, respondendo aos questionamentos e documentando com capturas de tela com os dados encontrados.

Duração:

- 2h/a

Execução

1. Acessar ao site de do Instituto de **Meteorologia nacional** ((<https://tempo.inmet.gov.br/>)) e realizar as seguintes tarefas:
 - a) Escolher as opções: Produto: Tabela de Dados das Estações; Tipo da estação: Convencionais; Estado: RN; Estação: APODI(82590); Data de Início e Fim: 01/03/22 à 31/03/22.
 - i. Quais dados climáticos são monitorados na estação?
 - ii. Quais valores encontrados para o período informado?
 - iii. Qual a frequência de coleta dos dados?

b) Escolher as opções: Produto: Gráfico Diário de Estações; Tipo da estação: Convencionais; Estado: RN; Estação: APODI(82590); Data de Início e Fim: 01/03/22 à 31/03/22.

- i. Os dados dos gráficos correspondem com os valores das tabelas?
- ii. Quais gráficos estão disponíveis para o período informado?
- iii. Qual a vantagem da visualização dos dados em gráficos?

2. Posicionar e ligar os dispositivos do sistema IoT de referência no local que se pretende monitorar (Obs.: Os agentes devem estar próximos ao servidor).

3. Acessar o painel de dados de cada agente para verificar a coleta dos dados.

- a) Quais dados estão sendo coletados?
- b) Com que frequência os dados são coletados?

Reflexão

- Qual a importância dos dados climáticos para a agricultura?
- Quais benefícios decorrem da utilização de um sistema IoT local em comparação com a utilização de dados de estações meteorológicas convencionais?

3.2 - Atividade 2: Obtendo dados de Umidade do Solo



Objetivos

- Identificar diferentes tipos de solo;
- Coletar e analisar umidade do solo a partir de um sistema baseado em IoT.

Recursos Necessários

- Sistema IoT de referência, Smartphones
- Amostras de solo

Duração:

- 1 h/a

Preparação

- Antecipadamente, preparar pelo menos três amostras de diferentes tipos de solo;
- Realizar as tarefas a seguir, respondendo aos questionamentos e documentando com uma captura de tela com os dados encontrados.

Execução

1. Posicionar e ligar os dispositivos do sistema IoT de referência no local que se pretende monitorar (Obs.: Os agentes devem estar próximos ao servidor).
 - a) Acessar o painel de dados de cada agente para verificar a coleta dos dados.
 - b) Antes de registrar as medições, proceder com o processo de calibragem, que consiste basicamente em identificar a leitura do sensor em contato com o ar e em com contato com a água, sendo o sistema responsável por calcular o percentual de umidade, variando de 0 a 100%.
 - i. Quais valores foram coletados pelo sensor em contato com a água?
 - ii. Registrar medições em cada amostra de solo.

Amostra	Tipo de Solo	Valor mínimo	Valor máximo	% Umidade
1				
2				
3				

c) Compare com os colegas os valores obtidos em suas amostras

Reflexão

- Qual a importância do monitoramento da umidade solo para a agricultura?
- Qual a vantagem de utilizar sistemas IoT no monitoramento da umidade do solo?

3.3 - Atividade 3: Planejando a automatização de um sistema de irrigação



Objetivo:

- Identificar os elementos necessários a um sistema de irrigação;
- Projetar um sistema de irrigação automatizada utilizando tecnologias IoT.

Recursos Necessários

- Sistema IoT de referência, Smartphone
- Folhas de papel

Duração:

- 1 h/a

Preparação

- Dividir a turma em grupos;
- Realizar as tarefas a seguir, respondendo aos questionamentos e documentando com uma captura de tela com os dados encontrados.

Execução

1. Posicionar e ligar os dispositivos do sistema IoT de referência no local que se pretende monitorar (Obs.: Os agentes devem estar próximos ao servidor).
2. Acessar o painel de dados de cada agente para verificar a coleta dos dados;
 - a) Quais dados coletados são relevantes para a tomada de decisão para irrigação?
3. Projetar um sistema de irrigação automatizada

- a) Escolha uma cultura;
- b) Qual o sistema de irrigação mais se adequa
- c) Quais valores de umidade mínima para liberar o fluxo de água?
- d) Qual o valor de umidade máxima para parar o fluxo de água?
- e) Faça um fluxograma simples para representar as ideias do grupo.
- f) Acessar o painel de dados de cada agente para definir os valores mapeados na etapa anterior para simular o processo de irrigação. Após preencher os dados, acompanhe os valores de coleta em tempo real para que ocorra o acionamento do relé

Reflexão

- Quais benefícios para a agricultura de um sistema automatizado de irrigação?
- Além da umidade do solo, que outros dados podem ser relevantes? Que outros sensores poderiam ser utilizados?

4 - MANUAIS

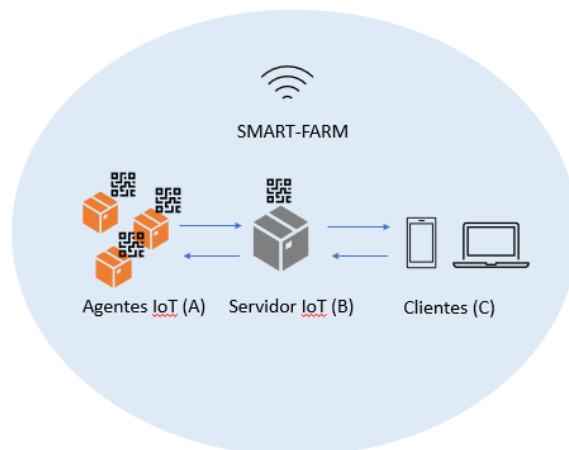
4.1 – Utilização do dispositivo IoT de referência

Objetivo:

- Demonstrar como o sistema IoT de referência pode ser utilizado em aula prática.

Composição

- **Agente IoT (A)** é o dispositivo responsável por realizar a interface do sistema com o ambiente através de sensores e atuadores diversos.
- **Servidor IoT (B)** é o dispositivo responsável por receber, processar e armazenar os dados enviados pelo agente.
- **Cliente (C)** é o dispositivo utilizado pelos usuários para acessar os painéis de dados.



Procedimentos

1. Ligar os dispositivos

- Ligue o dispositivo B conectando a entrada USB ao banco de baterias externo.
- Aguarde 1 minuto e em seguida ligue o dispositivo A conectando a entrada USB ao banco de bateria externo ou na porta USB do dispositivo B.

2. Conectar à rede Wifi privada

- Utilize o QR-Code disponível no dispositivo B para conectar o smartphone, tablet ou notebook à rede sem fio SMART-FARM



3. Acessar Painel de Dados

- Utilize o QR-Code disponível no dispositivo para acessar o dashboard através do navegador




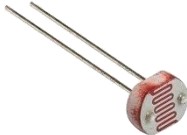


4.2 – Montagem e Programação do dispositivo agente

Objetivo:

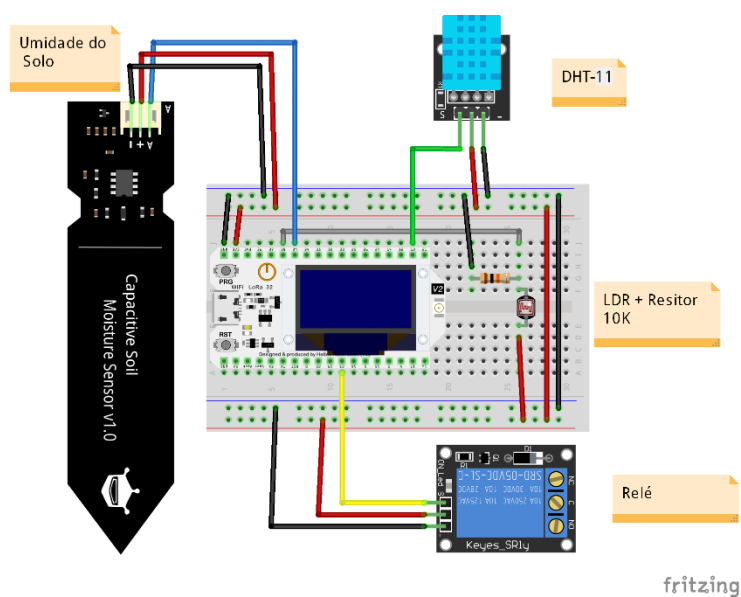
- Demonstrar como montar o sistema de referência baseado em IoT para utilização em branco.

Material

Componente	Quantidade	Imagem	Custo Médio (R\$)
Módulo com ESP32a	1		89,00
Cabo USB – mini USB	1		10,00
Protoboard 400 pts	1		14,45
Cabos Jumpers macho-macho 10cm	6		1,80
Fios Jumpers fêmea-macho 10cm	6		1,80
Sensor de Umidade e Temperatura do Ar - Módulo DHT11	1		17,95

Sensor de Umidade do Solo Capacitivo	1		16,25
Fotorresistor LDR 5mm	1		3,21
Resistor 10K	1		0,10
1 módulo Relé 5V	1		8,24
		Custo Médio Total	162,80

Esquema de montagem



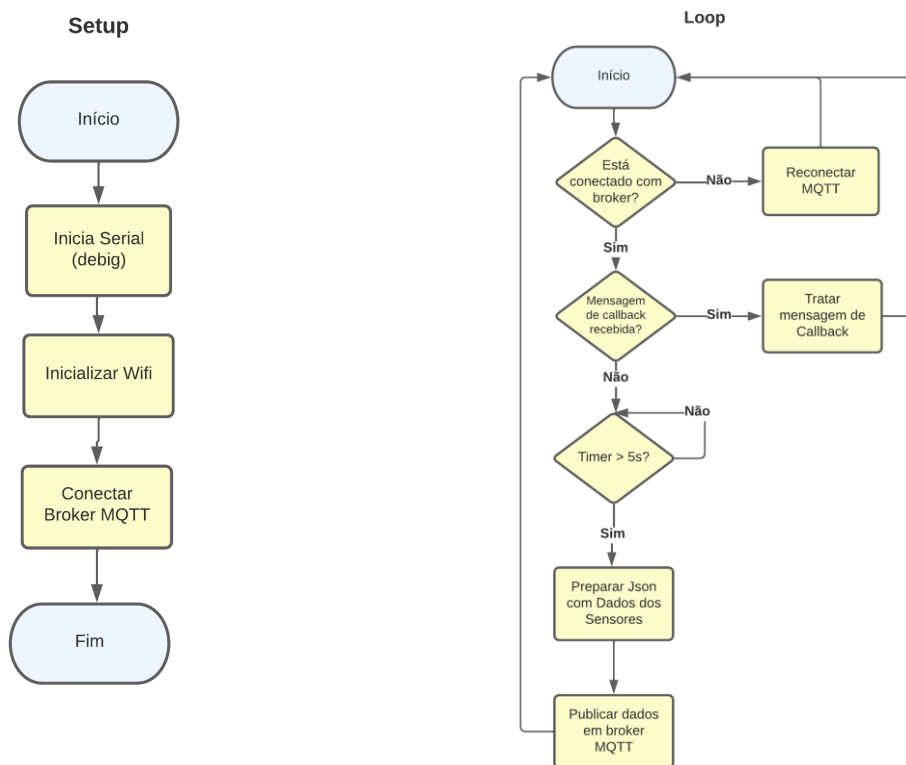
Conexões

As conexões realizadas foram as seguintes:

Sensor	Pino	Placa ESP32
LDR	VCC	3.3V
	GND	GND
	SINAL	38
Sensor de Temperatura e DHT-11	VCC	3.3V
	GND	GND
	SINAL	13
Sensor de Umidade do solo	VCC	3.3V
	GND	GND
	SINAL	39
Relé	VCC	3.3V
	GND	GND
	SINAL	23

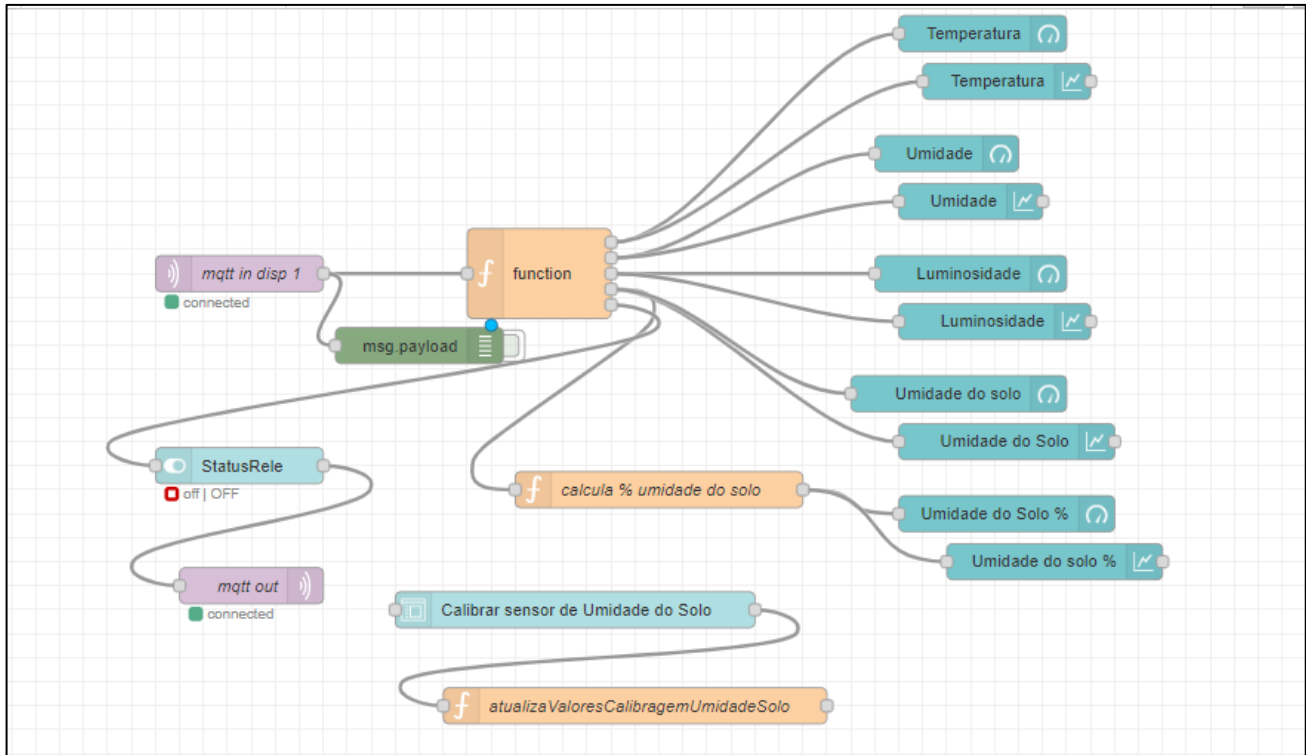
Programação Física

A seguir, pode ser visto o Fluxograma do programa codificado na IDE Arduino. O código pode ser acessado através do link: https://github.com/jaccruco/iot-emi/blob/main/src/arduino_mqtt.ino.



Programação Aplicação + Dashboard (Node-RED)

O fluxo criado no Node-RED pode ser acessado através do link https://github.com/jaccruco/iot-emi/blob/main/src/flow_node-red.json.



REFERÊNCIAS

BUHR, D. Social Innovation Policy for Industry 4.0. **Friedrich Ebert Stiftung**, p. 1–24, 2017.

COELHO, Â. P. G. et al. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária na forma integrada presencial**. [s.l.] IFRN, 2014.

GUIMARÃES, N. C. O.; CASTAMAN, A. S. Indústria 4.0 no ensino médio integrado à educação profissional: um debate possível? **Dialogia**, n. 37, p. e17298, 27 abr. 2021.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

RAMOS, M. N. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. [s.l.: s.n.].

SCHWAB, K. **Klaus Schwab: Navigating the Fourth Industrial Revolution**. Disponível em: <<https://www.biznews.com/wef/davos-2016/2016/01/20/klaus-schwab-navigating-the-fourth-industrial-revolution>>. Acesso em: 1 out. 2021.

VERMULM, R. Políticas para o Desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil. **Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial**, p. 30, 2018.