



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

INSTITUTO METRÓPOLE DIGITAL.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

GUIA DIDÁTICO

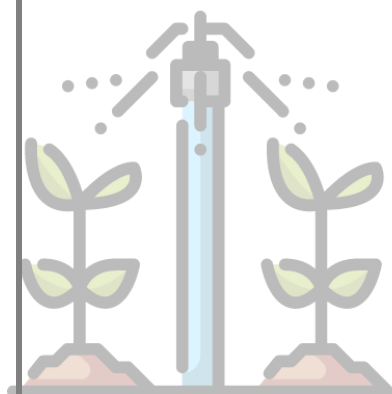
*Práticas Pedagógicas com Internet das Coisas
no Ensino Médio Integrado – Agropecuária*

Jackson da Cruz Costa

1ª EDIÇÃO

NATAL

2022



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	5
1.1 – Visão Geral	5
1.2 - Semana 1 – Indústria 4.0 e IoT	6
1.3 - Semana 2 – Clima.....	7
1.4 - Semana 3 – Solo	8
1.5 - Semana 4: Água.....	9
2 - ATIVIDADES	11
2.1 - Atividade 1: Obtendo Dados Climáticos Locais	11
2.2 - Atividade 2: Obtendo dados de Umidade do Solo	12
2.3 - Atividade 3: Planejando a automatização de um sistema de irrigação.....	13
3 - MANUAIS.....	14
3.1 – Utilização do dispositivo IoT de referência	14
3.2 – Montagem e Programação do dispositivo agente	15

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 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 segunda 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 terceira, 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.

1 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1.1 – Visão Geral

Agricultura Digital: Tecnologias, Impactos e Vivências

Objetivo Geral: Conduzir um estudo teórico-prático sobre os impactos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na Agropecuária com ênfase na Internet nas Coisas (IoT) integrando conhecimentos técnicos e da formação geral.

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

Contexto de Aplicação: 1º ano do curso técnico em Agropecuária Integrado

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

Duração: 4 semanas (32h/a)

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.

1.2 - 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); - Compreender o conceito e componentes da IoT e sua aplicação na Agropecuária;	Introdução a Informática	- Promover apresentação oral em grupos das principais tecnologias da Indústria 4.0 - Apresentar e Demonstrar o funcionamento do sistema IoT de referência	Vídeo https://youtu.be/kVk-I83IqTk Textos: https://bit.ly/3MdrcqZ	2
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
--------	--	--	--	---	---

1.3 - 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	Sites: https://portal.inmet.gov.br/ http://meteorologia.emparn.rn.gov.br/	2

			diferentes representações dos dados.		
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

1.4 - 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 preparo do solo; - Compreender como coletar amostras do solo para análise.	Manejo, conservação e preparos do solo	- Coletar amostras de diferentes tipos de solo disponíveis na região, identificá-las e descrevê-las		2
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

1.5 - 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; - Conhecer os requisitos necessários para automatizar de um sistema de irrigação	Manejo, conservação e preparos do solo	- Visita a Fazenda Escola para identificar diferentes sistemas de irrigação	- Material sobre sistemas de irrigação e automatização	2
Informática	- Compreender o conceito de algoritmo e formas de representação; - Planejar a automatização de um sistema de irrigação.	Introdução a Informática	- Realizar em conjunto com a disciplina de Introdução a Agropecuária a Atividade 3 do Guia	Atividade 3: Planejando a automatização de um sistema de irrigação https://bit.ly/3ldC3oT Criação de fluxogramas:	2

Biologia	<ul style="list-style-type: none">- 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).- Refletir sobre o uso de tecnologias digitais para monitoramento em tempo real de dados do solo.	Ciclos Biogeoquímicos	<ul style="list-style-type: none">- Construir infográfico contendo as principais informações sobre o ciclo do nitrogênio e sua relação com a Agricultura.	Material sobre ciclo do Nitrogênio Autoria digital: https://www.canva.com/	2
----------	--	-----------------------	---	---	---

2 - ATIVIDADES

2.1 - 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?

2.2 - 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?

2.3 - 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?

3 - MANUAIS

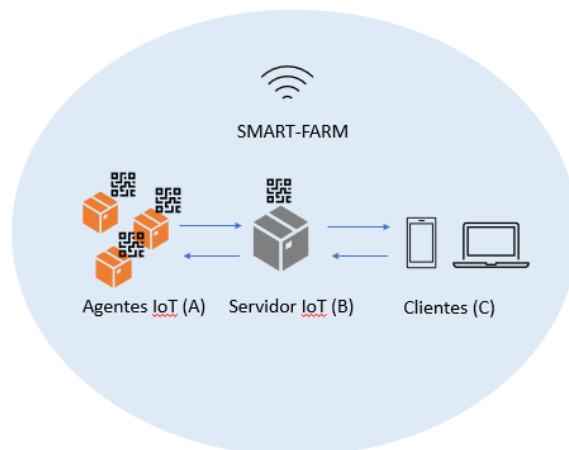
3.1 – Utilização do dispositivo IoT de referência

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




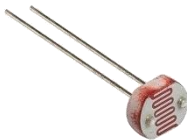


3.2 – Montagem e Programação do dispositivo agente

Objetivo:

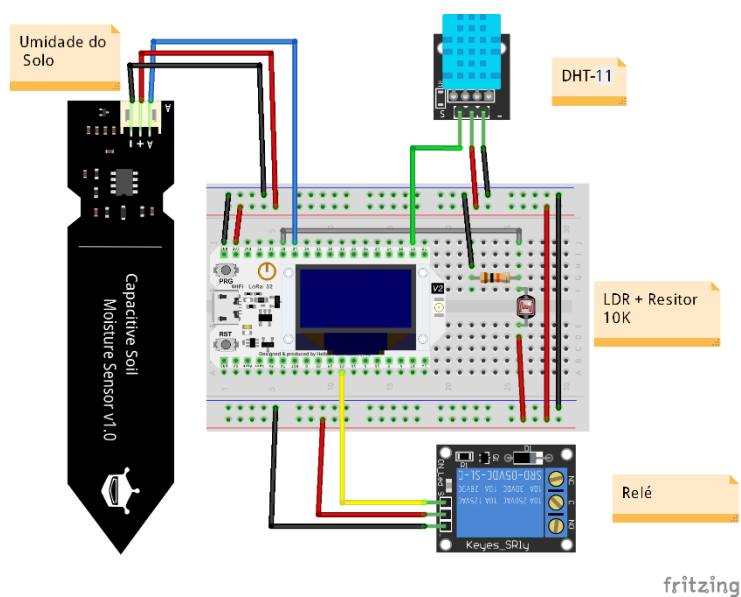
- Demonstrar como montar o sistema de referência baseado em IoT para utilização em branco.

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



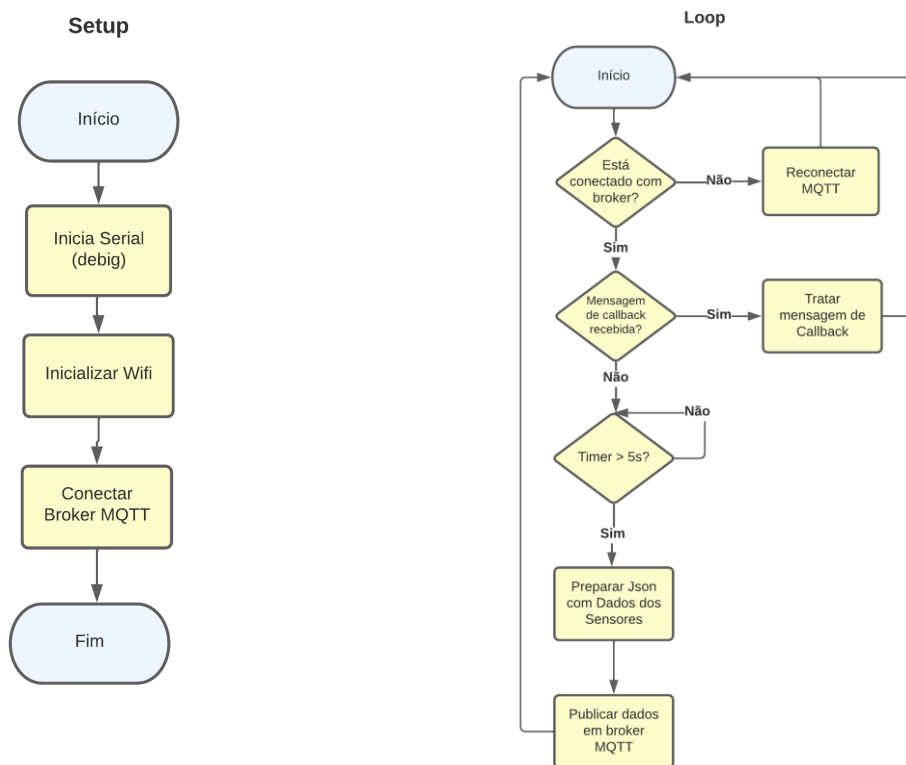
Conexões

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.

