



UNifeob
| ESCOLA DE NEGÓCIOS



2024

PROJETO INTEGRADO



UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE NEGÓCIOS

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

PROJETO INTEGRADO

**DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES CONSOLE
INTEGRADAS PARA EDUCAÇÃO,
SUSTENTABILIDADE, INCLUSÃO SOCIAL E
EMPREENDEDORISMO**

FERRARI AGROINDÚSTRIA

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP
NOVEMBRO 2024

UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE NEGÓCIOS

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

PROJETO INTEGRADO

DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES CONSOLE
INTEGRADAS PARA EDUCAÇÃO,
SUSTENTABILIDADE, INCLUSÃO SOCIAL E
EMPREENDEDORISMO

FERRARI AGROINDÚSTRIA

MÓDULO MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Business Intelligence – Profª. Mariângela Martimbianco Santos

Programação Orientada a Objeto – Prof. Nivaldo de Andrade

Lógica de Programação – Prof. Marcelo Ciacco Almeida

Modelagem de Dados – Prof. Max Streicher Vallim

Projeto de Modelagem e Desenvolvimento de Sistemas – Profª. Mariângela M.
Santos

Estudantes:

Cauê Barroca Blenblen, RA 24001158

Fabio Henrique Bragagnolo, RA 24000779

Igor Rogatti Paiva, RA 24001213

Lucas Santiago Silva de Oliveira, RA 24000487

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP
NOVEMBRO 2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	5
3. PROJETO INTEGRADO	6
3.1 PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETO	6
3.1.1 CLASSES E OBJETOS	7
3.1.2 ATRIBUTOS, MÉTODOS, ENCAPSULAMENTO, HERANÇA E POLIMORFISMO.	8
3.1.3 MÉTODOS ESTÁTICOS, PÚBLICOS E PRIVADOS	9
3.2 LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	10
3.2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	10
3.2.2 DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES	11
3.2.3 IMPLEMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO	12
3.3 MODELAGEM DE DADOS	13
3.3.1 MODELO CONCEITUAL	13
3.3.2 MODELO LÓGICO E FÍSICO	14
3.3.3 SQL	15
3.4 BUSINESS INTELLIGENCE	16
3.4.1 ORGANIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	17
3.4.2 MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	17
3.4.3 CRIAÇÃO DE MODELOS DE ANÁLISE DE DADOS	18
3.5 CONTEÚDO DA FORMAÇÃO PARA A VIDA: GERENCIANDO FINANÇAS	19
3.5.1 GERENCIANDO FINANÇAS	19
3.5.2 ESTUDANTES NA PRÁTICA	21
4. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

O projeto desenvolve uma Plataforma de Monitoramento de Impacto Ambiental para a Ferrari Agroindústria, visando auxiliar a empresa e suas comunidades agrícolas parceiras na adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. Essa aplicação será implementada via console e integrará conceitos de Business Intelligence, Programação Orientada a Objetos, Lógica de Programação e Modelagem de Dados para monitorar e gerenciar de maneira eficiente os recursos naturais utilizados na agricultura, como solo e água. O sistema utilizará dados relacionados às condições do solo, como níveis de umidade, pH e nutrientes, e informações climáticas, como precipitação e temperatura, além de considerar as práticas agrícolas adotadas, como rotação de culturas e irrigação, e o uso de recursos naturais como água e energia. Esses dados podem ser inseridos manualmente pelos usuários ou coletados de forma simulada por sensores ambientais, e serão processados para gerar relatórios e análises em tempo real.

A plataforma permitirá que a Ferrari Agroindústria monitore continuamente as condições ambientais em suas propriedades, o que possibilitará uma gestão mais eficiente e informada dos recursos. A partir dos dados coletados, a ferramenta gerará recomendações para a adoção de práticas mais sustentáveis, como a irrigação racional, a otimização do uso de fertilizantes e defensivos, e o planejamento de cultivos. Isso ajudará a reduzir o impacto ambiental e a melhorar a produtividade agrícola. Além disso, o sistema produzirá relatórios sobre o impacto ambiental das práticas adotadas, com indicadores como o consumo de água e as emissões de carbono, o que permitirá à empresa comunicar seus esforços de sustentabilidade a investidores, órgãos reguladores e demais partes interessadas.

Ao promover a otimização do uso de recursos, como a redução do consumo de água e fertilizantes, e ao gerar recomendações personalizadas, a plataforma ajudará a Ferrari Agroindústria a aumentar a eficiência de suas operações agrícolas. Além disso, a iniciativa reforçará o compromisso da empresa com a sustentabilidade, ao mesmo tempo em que contribuirá para a capacitação de seus colaboradores e agricultores parceiros, sensibilizando-os sobre a importância de adotar práticas agrícolas conscientes e ambientalmente responsáveis.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Ferrari Agroindústria, de razão social: Ferrari Agroindústria S/A, de CNPJ: 38.278.706/0008-69 e localizada em: Fazenda da Rocha S/N – Zona Rural | Pirassununga/SP

Rodovia SP-215, Km 84, é uma empresa do agronegócio nacional. Fundada em 1954, possuindo uma trajetória de 70 anos, a Ferrari Agroindústria produz açúcar e etanol, integralmente comercializados pela Copersucar, cultivando cerca de 70% de cana própria através de contratos de parceria de longo prazo. Além de fazer a cogeração de energia necessária para seus processos produtivos, sendo o excedente comercializado para a Engie Brasil.

3. PROJETO INTEGRADO

No desenvolvimento do projeto, as quatro unidades de estudo abordadas, Lógica de Programação, Programação Orientada a Objetos, Business Intelligence e Modelagem de Dados, desempenharam um papel essencial na construção de uma solução integrada e eficaz. A Lógica de Programação foi utilizada para definir a estrutura e o fluxo do sistema, estabelecendo algoritmos e estruturas de dados que garantiram o processamento correto das informações. A Programação Orientada a Objetos permitiu a organização e modularização do código, por meio de classes e objetos, o que facilitou a reutilização, manutenção e segurança dos dados, além de garantir o encapsulamento. O Business Intelligence foi aplicado para gerar insights a partir de dados coletados pelo sistema, criando indicadores e visualizações interativas no Power BI, que integraram informações internas e externas, possibilitando uma análise detalhada e a tomada de decisões informadas. Já a Modelagem de Dados foi essencial para a organização e estruturação do banco de dados, que foi desenvolvido de forma robusta, permitindo consultas rápidas e atualizações eficientes. Assim, como será desenvolvido abaixo, as quatro unidades de estudo foram aplicadas de maneira complementar, formando a base para a criação de uma solução tecnológica inovadora, que não apenas atendeu aos requisitos do projeto, mas também promoveu uma gestão sustentável e eficiente dos recursos naturais.

3.1 PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETO

No desenvolvimento deste projeto, a Programação Orientada a Objetos (POO) foi fundamental para estruturar o código de forma organizada e eficiente. Através da POO, aplicamos conceitos essenciais como classes, objetos, herança e polimorfismo, que nos permitiram construir uma solução robusta e flexível para monitorar e analisar dados ambientais coletados em tempo real. Esse modelo de programação oferece uma estrutura mais clara e modular ao código, facilitando a manutenção e a futura expansão do sistema. A criação de classes representando sensores, regiões e outros elementos do monitoramento possibilitou encapsular dados e funcionalidades em módulos independentes, o que aprimorou a segurança e a organização da aplicação.

A prática desses conceitos de POO, além de garantir uma implementação eficiente, nos preparou para as demandas do mercado de trabalho, onde habilidades em desenvolvimento de software bem estruturado e de fácil manutenção são essenciais. A POO também favoreceu a integração do sistema com áreas do projeto que exigiam análise de dados mais complexa, como Business Intelligence e Modelagem de Dados, permitindo o encapsulamento seguro e a manipulação eficiente dos dados.

A aplicação prática da POO no desenvolvimento dessa plataforma voltada para sustentabilidade e inclusão reforçou seu papel como uma ferramenta poderosa na criação de soluções tecnológicas para problemas reais. Esse projeto tem um impacto social relevante, já que visa a promover práticas agrícolas mais sustentáveis e a auxiliar as comunidades rurais no gerenciamento consciente de recursos.

3.1.1 CLASSES E OBJETOS

A aplicação de conceitos de Classes e Objetos foi de suma importância para estruturar e organizar o sistema. Este projeto, intitulado "Desenvolvimento de Soluções Console Integradas para Educação, Sustentabilidade, Inclusão Social e Empreendedorismo", proporcionou uma oportunidade prática de utilizar a Programação Orientada a Objetos (POO) para representar entidades do mundo real, essenciais para o funcionamento da plataforma.

As classes desenvolvidas representam elementos-chave do sistema. Por exemplo, criamos uma classe Sensor, que inclui atributos como o tipo de sensor, unidade de medida e localização, bem como métodos para capturar e processar dados ambientais. Além disso, classes adicionais foram implementadas para abranger aspectos específicos da plataforma, como Região e Alerta, cada uma com atributos e métodos que refletem suas características e funções no monitoramento ambiental. A partir dessas classes, instanciamos objetos que simulam sensores e regiões reais, como sensores de umidade e temperatura, que coletam dados em áreas geográficas específicas.

A criação e instância desses objetos permitiram a manipulação e organização dos dados de forma modular e eficiente. Essa abordagem não apenas torna o sistema mais fácil de entender e manter, mas também permite que novas funcionalidades sejam integradas sem interferir nas partes já implementadas. Assim, a modularidade e a reutilização do código são preservadas, características que são essenciais para o desenvolvimento de uma aplicação robusta e adaptável às futuras necessidades.

Ao aplicar os conceitos de Classes e Objetos no projeto, desenvolvemos habilidades práticas para estruturar dados e comportamentos em sistemas reais. Essa prática prepara-nos para enfrentar desafios futuros, pois proporciona uma base sólida para criar soluções tecnológicas eficazes, sustentáveis e voltadas para a resolução de problemas no contexto ambiental.

Conforme Silva (2023), "A POO permite modelar sistemas de forma mais próxima à realidade, usando objetos para representar entidades do mundo real." Desse modo, o aprendizado sobre POO no projeto consolida-se como uma experiência enriquecedora e alinhada aos objetivos de promover a sustentabilidade e a inovação.

3.1.2 ATRIBUTOS, MÉTODOS, ENCAPSULAMENTO, HERANÇA E POLIMORFISMO.

No desenvolvimento do sistema, aplicamos os principais conceitos da Programação Orientada a Objetos (POO), incluindo Atributos, Métodos, Encapsulamento, Herança e Polimorfismo, o que trouxe maior eficiência e organização ao sistema. Atribuímos a cada classe características específicas (atributos) e ações (métodos) que refletem seu papel na plataforma, facilitando a coleta e análise de dados ambientais e promovendo práticas sustentáveis.

Atributos representam as propriedades de cada classe no sistema. Por exemplo, na classe Sensor, utilizamos atributos como tipo, unidade de medida e localização, que armazenam informações cruciais sobre cada sensor ambiental instalado. Esses atributos são essenciais para definir o papel de cada sensor na coleta de dados e para fornecer informações detalhadas para o monitoramento ambiental.

Os métodos, por sua vez, definem os comportamentos das classes, permitindo que o sistema execute ações específicas. Na classe Sensor, métodos como `capturarDados()` foram implementados para simular a coleta de dados ambientais em tempo real. Esses métodos contribuem para que a plataforma processe as informações de maneira prática e eficiente, além de permitir a interação entre diferentes componentes do sistema.

Encapsulamento é uma técnica utilizada para ocultar os detalhes internos das classes, expondo apenas o que é necessário para o funcionamento do sistema. Aplicamos esse conceito no projeto ao definir os atributos como privados e fornecer métodos públicos de acesso e modificação. Assim, garantimos a segurança e integridade dos dados, permitindo que

apenas operações controladas sejam realizadas, o que torna o sistema mais seguro e fácil de manter.

Segundo Henrique (2014), a herança permite o reuso de código, o que contribui para otimizar o tempo de desenvolvimento e reduzir a quantidade de linhas de código. A mesma foi aplicada ao criar subclasses específicas a partir de uma classe base Sensor, como SensorUmidade e SensorTemperatura. Essas subclasses herdam os atributos e métodos da classe Sensor e adicionam características específicas para monitorar umidade e temperatura, respectivamente. Isso permite reutilizar código, eliminando redundâncias e simplificando a criação de novos sensores, caso necessário.

Por fim, o Polimorfismo possibilita que métodos com o mesmo nome tenham comportamentos distintos em subclasses diferentes. No caso de nossos sensores, métodos como capturarDados() podem ter implementações específicas em cada tipo de sensor, garantindo que a coleta e análise dos dados sejam realizadas de acordo com as características de cada medição.

3.1.3 MÉTODOS ESTÁTICOS, PÚBLICOS E PRIVADOS

Empregamos diferentes tipos de métodos para garantir uma estrutura eficiente e organizada do sistema, que atende às necessidades de monitoramento e análise de dados ambientais de maneira eficaz.

Métodos Estáticos são utilizados para operações que não dependem de dados de uma instância específica de uma classe, mas sim da classe em si. Esses métodos são ideais para funções auxiliares que podem ser acessadas diretamente pela classe, sem a necessidade de criação de objetos. No projeto, um exemplo de método estático seria calcularTotalSensores() na classe GerenciadorSensores, que calcula o número total de sensores cadastrados para monitoramento. Esse método permite uma visão global do sistema de sensores, sem a necessidade de acessar informações específicas de cada sensor.

Métodos Públicos são aqueles acessíveis externamente e que permitem a interação com os objetos, definindo as ações que podem ser realizadas sobre eles. No contexto da plataforma, métodos públicos como coletarDados() na classe Sensor permitem que a aplicação acione a coleta de dados em sensores específicos, interagindo diretamente com as instâncias dos sensores para capturar informações ambientais em tempo real. A implementação desses métodos facilita a comunicação entre os diversos componentes do sistema e garante que as operações principais estejam acessíveis e organizadas.

Por outro lado, Métodos Privados são utilizados para encapsular a lógica interna das classes, limitando o acesso apenas ao escopo interno da classe. Essa prática reforça a segurança e integridade dos dados, protegendo as classes contra interações indesejadas. No projeto, um método privado como `validarDados()` na classe `Sensor`, por exemplo, verifica a integridade e precisão dos dados capturados antes de armazená-los ou utilizá-los para análise. Esse método impede que dados imprecisos ou incompletos sejam processados, garantindo que a qualidade da informação seja preservada.

3.2 LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A lógica de programação, afirma Rojas (2018), é fundamental para a criação de algoritmos que resolvem problemas complexos, permitindo a automação de processos e a tomada de decisões baseadas em dados. Ela foi essencial para estruturar e organizar o funcionamento do projeto. Utilizamos a linguagem Python para aplicar conceitos fundamentais como algoritmos, variáveis e tipos de dados, o que nos permitiu processar e analisar informações ambientais de forma eficiente. Desenvolvemos algoritmos que coletam e armazenam dados como temperatura, umidade do solo e consumo de água, registrando-os em variáveis específicas. Com funções, conseguimos dividir o código em blocos menores, facilitando a execução de tarefas específicas, como a captura de dados de sensores e a geração de recomendações.

Além disso, usamos estruturas condicionais para que o sistema tomasse decisões automaticamente. Por exemplo, quando a umidade do solo atinge níveis críticos, o sistema gera um alerta para informar os usuários. Os operadores lógicos e de comparação foram aplicados para realizar verificações de condições, como comparar valores de umidade e temperatura com padrões ideais. Em resumo, a lógica de programação tornou possível que nosso sistema tomasse ações inteligentes e gerasse insights úteis para a gestão sustentável dos recursos agrícolas.

3.2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Na elaboração do sistema, foram utilizados alguns conceitos básicos de programação fundamentais para organizar o sistema de forma eficiente. Na prática, a ideia é criar um

conjunto de passos lógicos, algoritmos, para que o sistema processe dados ambientais e gere relatórios úteis. Assim, as variáveis também são essenciais, pois armazenam informações temporárias, como o nível de umidade do solo ou a temperatura, que variam ao longo do tempo. Quanto aos tipos de dados, estes correspondem ao formato dessas informações, como números inteiros, decimais, texto e até valores lógicos, como verdadeiro e falso. Esses tipos ajudam a organizar tudo de forma mais prática. As funções, por sua vez, permitem dividir o código em partes menores que podem ser reutilizadas sempre que necessário. Por exemplo, pode-se ter uma função para coletar dados dos sensores ou outra para calcular médias, facilitando a manutenção do sistema. As estruturas condicionais, como "se isso, então aquilo", permitem que o sistema tome decisões automáticas, como acionar um alerta caso o solo esteja muito seco. Além disso, os operadores são ferramentas usadas para calcular e comparar valores, desde somas e multiplicações até operadores lógicos, como "AND" ou "OR", que auxiliam na análise dos dados em tempo real.

3.2.2 DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES

Neste projeto, as regras de negócios para nosso software foram definidas com foco em garantir que o sistema auxilie a Ferrari Agroindústria e suas comunidades agrícolas a monitorar e gerenciar de forma sustentável os recursos naturais utilizados na agricultura, como solo e água. A plataforma foi projetada para coletar dados em tempo real, como temperatura, umidade do solo, consumo de água e produção agrícola, a fim de gerar recomendações sobre práticas sustentáveis e fornecer insights para a tomada de decisões informadas. Nesse sentido, segundo o site Arable (2024), a tecnologia de monitoramento permite que os produtores tomem decisões mais precisas, baseadas em dados abrangentes e em tempo real, em vez de se apoiarem apenas na experiência.

Para implementar essa lógica, os algoritmos foram desenhados para processar e analisar dados ambientais de forma eficiente. A lógica de monitoramento inclui funcionalidades como captura de dados dos sensores, análise de tendências ambientais, cálculos de consumo de água e produção por área, além de geração de alertas para práticas recomendadas. Essas funcionalidades foram estruturadas em funções específicas que mantêm o código limpo, organizado e fácil de entender. Por exemplo, a função `coletar_dados_sensor` foi criada para receber dados diretamente dos sensores e armazená-los na base de dados; a função `gerar_recomendacoes` processa esses dados e identifica possíveis ajustes nas práticas agrícolas para promover maior sustentabilidade.

Para garantir modularidade, o sistema foi dividido em módulos independentes, cada um responsável por uma parte da aplicação. O módulo de dados, por exemplo, gerencia o armazenamento e a recuperação de informações ambientais, enquanto o módulo de análise é responsável por processar os dados e identificar padrões. Outro módulo gerencia o envio de notificações para os usuários, informando sobre condições que requerem atenção. Essa divisão por módulos possibilita que cada parte do sistema funcione de maneira isolada e que o código possa ser reutilizado ou alterado com facilidade quando necessário.

Durante o desenvolvimento, a concentração foi direcionada na criação de um código claro e eficiente, com comentários e uma estrutura que facilita a leitura e a manutenção. Isso garante que futuras melhorias no sistema sejam implementadas sem afetar o funcionamento atual, além de possibilitar que novos colaboradores entendam rapidamente como cada parte da aplicação contribui para o todo. Com essa abordagem, a Plataforma de Monitoramento de Impacto Ambiental atende aos requisitos estabelecidos e oferece uma base sólida para que o sistema continue evoluindo em direção a práticas agrícolas cada vez mais sustentáveis e adaptáveis às mudanças ambientais.

3.2.3 IMPLEMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO

A prioridade na implementação e validação foi integrar os diferentes módulos desenvolvidos para a Plataforma de Monitoramento de Impacto Ambiental, com o objetivo de assegurar que o sistema funcionasse de forma coesa e eficiente. Esse processo envolveu a reunião dos componentes principais, tais como sensores, coleta e processamento de dados e funcionalidades de análise, em uma aplicação completa, na qual cada parte atuasse de maneira eficaz para atender aos objetivos do projeto. Cada módulo foi implementado com foco em seu papel específico: os sensores são responsáveis pela coleta de dados ambientais; o sistema de monitoramento organiza essas informações; e as funções de análise geram recomendações e relatórios de impacto. Após a implementação, foram realizados testes rigorosos em cada funcionalidade, a fim de validar o correto processamento dos dados e a geração de alertas e relatórios conforme esperado. Essa validação garantiu que a aplicação não apenas atendesse aos requisitos do projeto, mas também proporcionasse uma base sólida para futuras expansões e melhorias.

3.3 MODELAGEM DE DADOS

A modelagem de dados foi fundamental para garantir a estruturação adequada das informações e otimizar o funcionamento do sistema, começamos com o modelo lógico, onde identificamos entidades como "Sensor", "Leitura", "Localidade" e "Usuário", e os relacionamentos entre elas. Em seguida, no modelo físico, implementamos o banco de dados no MySQL, criando as tabelas e definindo chaves primárias e estrangeiras para garantir a integridade dos dados. Utilizamos comandos SQL como Insert, Update, Delete e Select para popularizar as tabelas, realizar testes e criar consultas, assegurando o funcionamento correto do sistema e a manipulação eficiente das informações.

3.3.1 MODELO CONCEITUAL

Segundo Elmasri, R.; Navathe, S. B. (2016), "os DER são ferramentas fundamentais na modelagem de dados, pois permitem a visualização clara das entidades e suas inter-relações, facilitando o design de bancos de dados eficazes." Desse modo, desenvolvemos um Diagrama de Entidade Relacionamento que reflete as principais necessidades de monitoramento e gestão de dados ambientais para o projeto. Esse DER define as entidades fundamentais e suas relações, organizando de forma eficaz o armazenamento e processamento dos dados coletados.

No modelo, as principais entidades são: Sensor, Leitura e Localidade. A entidade Sensor representa os dispositivos que captam dados ambientais, como sensores de umidade, temperatura e qualidade do ar. Cada sensor possui atributos específicos, como ID do Sensor, tipo de sensor e modelo. Essa entidade se relaciona com a entidade Leitura, que registra os dados coletados por cada sensor. A entidade Leitura armazena atributos como valor medido, data e hora da coleta, e está associada a um Sensor por meio de uma chave estrangeira, garantindo que cada leitura esteja vinculada ao sensor específico que a gerou.

A entidade Localidade representa as áreas monitoradas pelo sistema, como fazendas ou regiões agrícolas específicas. Localidade possui atributos como ID da localidade, nome da região e coordenadas geográficas. Ela se relaciona tanto com Sensor quanto com Leitura, pois cada sensor é instalado em uma localidade específica, e cada leitura pode ser contextualizada com a localização em que o sensor está instalado. Esse vínculo possibilita análises detalhadas

por região e facilita a geração de relatórios e recomendações personalizadas para cada área monitorada.

Outras entidades podem incluir Usuário e Configuração do Sistema, caso o projeto demande o controle de acesso ou personalização de parâmetros operacionais. A entidade Usuário incluiria atributos como ID do usuário, nome, e permissão de acesso, enquanto Configuração do Sistema poderia gerenciar parâmetros específicos do monitoramento, como limites de alerta para umidade e temperatura.

A estrutura do DER foi planejada para ser escalável, permitindo a inclusão de novos tipos de sensores e dados sem a necessidade de uma reestruturação significativa. O diagrama possibilita que as consultas ao banco de dados sejam eficientes e que relatórios sejam gerados de forma integrada e detalhada. Com o DER documentado e bem estruturado, o sistema de monitoramento ambiental se torna flexível, seguro e adaptável, pronto para evoluir conforme a plataforma seja ampliada e novos requisitos sejam incorporados.

3.3.2 MODELO LÓGICO E FÍSICO

Utilizando o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) MySQL para implementar o banco de dados, seguimos o modelo conceitual previamente definido pelo DER, que especifica as entidades principais e suas relações. As principais tabelas criadas foram Sensor, Leitura e Localidade, cada uma representando uma entidade essencial para o monitoramento de dados ambientais.

A tabela Sensor armazena os dados dos sensores instalados, contendo campos como “ID_Sensor” (chave primária), tipo de sensor, modelo, e “ID_Localidade” (chave estrangeira), que a relaciona com a tabela Localidade. Essa estrutura permite que cada sensor seja identificado de forma única e associado a uma localidade específica onde está instalado.

Na tabela Leitura, registramos cada dado coletado pelos sensores, com campos como “ID_Leitura” (chave primária), valor medido, data e hora da coleta, além de “ID_Sensor” (chave estrangeira), que estabelece a relação entre a leitura e o sensor que a gerou. Esta tabela possibilita que os dados coletados sejam armazenados de forma cronológica e associada ao sensor responsável pela medição.

A tabela Localidade contém informações sobre as áreas monitoradas, com atributos como “ID_Localidade” (chave primária), nome da região e coordenadas geográficas. Esta estrutura permite que o sistema organize as informações de forma espacial, facilitando análises detalhadas por localidade.

Para garantir a integridade dos dados, implementamos restrições de integridade referencial nas chaves estrangeiras e definimos tipos de dados apropriados para cada campo, como INTEGER para IDs, FLOAT para valores numéricos das leituras e DATETIME para a data e hora da coleta. Utilizamos também índices nas chaves primárias e em campos com alta frequência de consultas, visando otimizar o desempenho do banco de dados.

Como afirma a página MySQL (2024), "monitorar a disponibilidade e o desempenho dos bancos de dados é fundamental para garantir que as soluções tecnológicas atendam aos requisitos ambientais, permitindo a geração de relatórios precisos e a emissão de alertas personalizados." O banco de dados no MySQL foi configurado para suportar operações de inserção, consulta e atualização de dados de forma eficiente, atendendo aos requisitos do sistema de monitoramento ambiental. Essa configuração nos permite gerar relatórios, monitorar condições em tempo real e emitir alertas personalizados para cada localidade, contribuindo para uma gestão ambiental mais precisa e sustentável. A implementação no MySQL, portanto, cumpre um papel central na estrutura da plataforma, proporcionando uma base sólida para a coleta, armazenamento e análise dos dados.

3.3.3 SQL

Utilizamos comandos básicos de SQL para interagir com o banco de dados MySQL, garantindo a inserção, atualização, exclusão e consulta eficiente dos dados armazenados. Esses comandos foram fundamentais tanto para popular o banco de dados durante a fase de desenvolvimento quanto para realizar testes e gerar consultas necessárias ao funcionamento do sistema.

O comando "INSERT" foi utilizado para adicionar novos dados ao banco de dados. Por exemplo, ao registrar as leituras dos sensores, utilizamos o comando para inserir valores como o tipo de sensor, o valor medido, a data e a hora da coleta, esse comando permite que os dados coletados pelos sensores sejam armazenados de forma ordenada e com os devidos atributos.

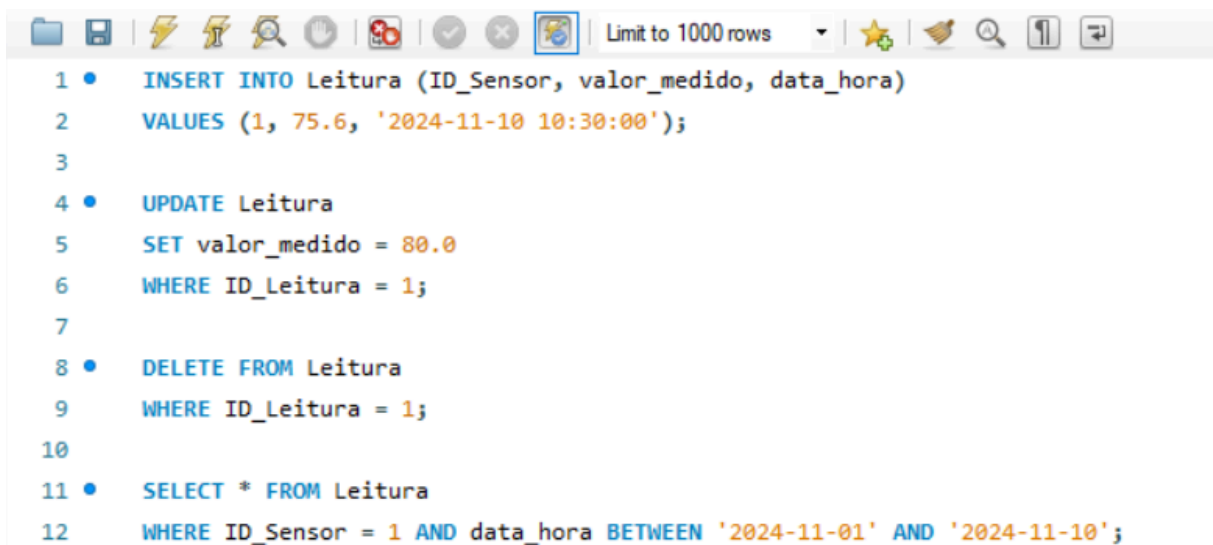
O comando "UPDATE" foi empregado para realizar modificações nos dados existentes no banco de dados. Por exemplo, quando há a necessidade de atualizar o valor de uma leitura de sensor ou alterar as características de uma localidade monitorada, utilizamos o UPDATE para refletir essas mudanças, este comando altera o valor de uma leitura específica com base no "ID_Leitura", ajustando os dados de acordo com as novas medições.

O comando "DELETE" foi utilizado para excluir registros desnecessários ou errados do banco de dados, como por exemplo, quando há registros duplicados ou inválidos, este comando garante a integridade dos dados no banco de dados, removendo entradas que não são mais necessárias ou válidas.

O comando "SELECT" foi utilizado para consultar os dados armazenados, realizando buscas e extrações das informações para gerar relatórios ou alimentar o sistema com os dados necessários para análise, esse comando retorna todas as leituras do sensor com "ID_Sensor" igual a 1, realizadas entre as datas especificadas. As consultas "SELECT" são fundamentais para permitir a análise de dados em tempo real e gerar insights que são apresentados aos usuários do sistema.

Esses comandos SQL formam a base para a interação com o banco de dados, permitindo não só a manipulação dos dados, mas também a realização de testes e validações do sistema.

Figura 1 - Exemplos de comandos



```
1 • INSERT INTO Leitura (ID_Sensor, valor_medido, data_hora)
2   VALUES (1, 75.6, '2024-11-10 10:30:00');
3
4 • UPDATE Leitura
5   SET valor_medido = 80.0
6   WHERE ID_Leitura = 1;
7
8 • DELETE FROM Leitura
9   WHERE ID_Leitura = 1;
10
11 • SELECT * FROM Leitura
12  WHERE ID_Sensor = 1 AND data_hora BETWEEN '2024-11-01' AND '2024-11-10';
```

Fonte: Autores

3.4 BUSINESS INTELLIGENCE

Como afirma Rodrigues (2024), "Business Intelligence é um conjunto de estratégias e técnicas empregadas com o propósito de analisar dados e melhorar a tomada de decisões, possibilitando que análises sejam feitas com maior rapidez e profundidade, gerando insights

para a operação." Deste modo, como propriamente dito, a utilização de Business Intelligence foi crucial para otimizar a análise de dados e apoiar a tomada de decisões em nosso projeto. A organização e identificação de informações focaram em dados como atendimentos, frequências de uso e interações dos usuários, permitindo a construção de indicadores-chave para medir o desempenho do sistema. A manipulação de dados foi realizada através de um banco de dados, que integrou informações dos sensores e dados externos, como históricos climáticos. O dashboard interativo, com dados atualizados em tempo real, facilitou a análise das condições ambientais e o gerenciamento dos recursos naturais.

3.4.1 ORGANIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Para entender bem o impacto do projeto e encontrar formas de aprimorá-lo, se torna essencial organizar e identificar informações relevantes para mensurar os atendimentos e a utilização do sistema de maneira eficaz. Primeiramente, selecionamos os dados fundamentais que refletem o desempenho e o engajamento do sistema, como o número de atendimentos realizados, a frequência de uso, as interações dos usuários, e os tempos de resposta. Essa seleção permitiu que cada métrica fosse analisada e medida de forma clara e objetiva.

Além disso, foi necessário categorizar esses dados de acordo com parâmetros temporais, como dias, semanas e meses, o que facilitou a identificação de tendências e padrões de uso ao longo do tempo. Definimos indicadores-chave para essas métricas, que foram representados graficamente, permitindo uma visualização rápida e eficiente do comportamento do sistema em períodos específicos. Todo esse processo de organização e identificação de informações críticas para a análise foi guiado pela necessidade de tornar a visualização e a mensuração dos dados o mais direto e intuitivo possível. Ao seguir essa estrutura, garantimos que os dados coletados e apresentados não só servissem para análise do uso do sistema, mas também para insights que pudessem orientar melhorias e ajustes na interface e nas funcionalidades do sistema, visando uma experiência otimizada para os usuários.

3.4.2 MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A estruturação da base de dados para o projeto foi desenvolvida com o objetivo de criar indicadores essenciais, que apoiem o monitoramento e a análise dos recursos naturais utilizados na agricultura. O banco de dados do sistema foi composto por tabelas que registram informações capturadas pelos sensores, como temperatura, umidade do solo e consumo de

água, organizando esses dados de forma a permitir consultas e atualizações de maneira eficiente e em tempo real. Esse modelo de organização facilita consultas rápidas e precisas, o que é essencial para o desempenho do sistema e para garantir a confiabilidade dos indicadores gerados.

Além dos dados capturados pelo sistema, incorporamos dados externos, como históricos climáticos e relatórios de uso de solo e de recursos hídricos, enriquecendo as análises e possibilitando uma visão mais abrangente. A inclusão desses dados externos gera uma base de dados robusta, essencial para decisões sustentáveis. Esses dados externos permitem que os indicadores ambientais, como índices de sustentabilidade no uso da água e médias de consumo por área, considerem não apenas a situação atual, mas também ofereçam uma análise contextualizada com dados históricos e padrões externos.

3.4.3 CRIAÇÃO DE MODELOS DE ANÁLISE DE DADOS

O dashboard desse projeto, integra dados gerados pelo sistema e informações de fontes externas, formando uma interface visual intuitiva e interativa que apoia a análise ambiental. Esse painel foi projetado para oferecer uma visão completa e detalhada das condições e variáveis ambientais, proporcionando uma análise acessível e ágil para a Ferrari Agroindústria e as comunidades agrícolas associadas.

A estrutura do dashboard é composta por seções que exibem gráficos e indicadores-chave de desempenho que mensuram variáveis essenciais, tais como temperatura ambiente, umidade do solo, níveis de consumo de água e produtividade agrícola. Cada um desses indicadores é atualizado em tempo real com dados coletados dos sensores e registrados no banco de dados, assegurando que as informações apresentadas estejam sempre atualizadas para embasar a tomada de decisões. Como ressaltado por Sayfiddinov (2018), “a capacidade de integrar dados de múltiplas fontes e apresentar informações em dashboards interativos é fundamental para a análise eficaz em tempo real, permitindo que os usuários tomem decisões informadas rapidamente.”

Na parte superior do painel, são apresentados os KPIs mais críticos, como o total de consumo de água por hectare e a média de umidade do solo. Esses indicadores possibilitam uma visão geral rápida das condições ambientais e das práticas sustentáveis adotadas. Logo abaixo, gráficos de linha e de área ilustram as tendências diárias e mensais de temperatura e umidade, facilitando a visualização de variações sazonais e a identificação de períodos críticos que possam demandar intervenção.

Em outras seções, gráficos de barras e segmentações possibilitam uma análise detalhada da produtividade agrícola por tipo de cultura e área de plantio. O usuário pode filtrar essas visualizações por datas, tipos de cultivo e regiões, permitindo uma análise segmentada e personalizada conforme as necessidades de cada comunidade agrícola.

Os dados externos, como previsões meteorológicas e registros climáticos históricos, são integrados ao dashboard e exibidos em gráficos comparativos, contribuindo para a compreensão dos efeitos das condições climáticas sobre o desempenho agrícola. Além disso, foram implementados alertas visuais para notificar os usuários sobre condições críticas, como baixa umidade do solo ou temperaturas elevadas, promovendo uma gestão mais eficaz dos recursos naturais.

3.5 CONTEÚDO DA FORMAÇÃO PARA A VIDA: GERENCIANDO FINANÇAS

A Formação para a Vida, visa capacitar os alunos para os desafios cotidianos e profissionais, especialmente em aspectos como educação financeira. O aprendizado sobre controle de gastos, uso consciente do dinheiro, estabelecimento de metas e planejamento da aposentadoria tem um impacto direto na sociedade, pois permite que os indivíduos tomem decisões financeiras informadas, promovendo estabilidade econômica e melhoria na qualidade de vida. Essa formação também contribui para a inclusão social, oferecendo ferramentas para que mais pessoas superem desigualdades econômicas e alcancem seus objetivos. Além disso, capacita cidadãos a tomar decisões responsáveis e sustentáveis, beneficiando a sociedade de forma mais ampla, gerando um futuro financeiro mais equilibrado e uma economia mais próspera.

3.5.1 GERENCIANDO FINANÇAS

A educação financeira desempenha um papel crucial na construção de uma vida mais segura e bem estruturada. O gerenciamento eficiente dos recursos financeiros ao longo da vida permite garantir um futuro mais estável, fundamentado em práticas de controle financeiro, utilização consciente do dinheiro, estabelecimento de metas para sonhos e planejamento da aposentadoria. Essas ações são essenciais para que indivíduos e grupos possam organizar suas finanças de maneira responsável e alcançar seus objetivos.

Uma gestão financeira eficiente é a base para alcançar estabilidade e realizar projetos de vida. Organizar os ganhos e as despesas em um fluxo de caixa simples, registrando as entradas e saídas diárias, possibilita visualizar claramente como o dinheiro é utilizado, evitando o descontrole financeiro. A utilização de planilhas ou aplicativos de controle financeiro para categorizar as despesas e planejar o orçamento mensal é um exemplo prático

que facilita o controle. Despesas como contas de casa, lazer e alimentação devem ser planejadas com antecedência, assegurando que uma parte da renda seja destinada a economias futuras. Assim, quando surgem gastos inesperados, como a manutenção do carro ou despesas médicas, há uma reserva financeira capaz de cobri-los sem comprometer o orçamento.

O uso responsável dos recursos financeiros também é essencial, especialmente em relação ao cartão de crédito, que pode representar um risco ao orçamento se não for utilizado com cautela. Para evitar que o cartão de crédito se torne um "vilão" no orçamento, recomenda-se definir um limite mensal de gastos e priorizar compras à vista. O uso consciente do cartão de crédito pode ser exemplificado com a utilização apenas para compras maiores e programadas, como passagens aéreas ou eletrodomésticos, cujos pagamentos são controlados e cabem no orçamento mensal. Essa prática evita o acúmulo de dívidas e ajuda a criar o hábito de fazer escolhas financeiras dentro da realidade econômica de cada pessoa.

Estabelecer metas financeiras é uma estratégia fundamental para transformar sonhos em objetivos concretos. Para que um sonho se torne uma meta tangível, é necessário definir prioridades, prazos e recursos necessários. Por exemplo, ao planejar uma viagem internacional, uma pessoa pode calcular o valor necessário, considerar seus ganhos mensais e estabelecer um plano de economia para reunir a quantia necessária até a data da viagem. A adesão a um plano financeiro mensal permite que o indivíduo se mantenha comprometido com a meta, fazendo ajustes quando necessário. A inclusão de membros da família nesse planejamento pode fortalecer a estratégia, especialmente em casos de metas compartilhadas, como a compra de uma casa.

O planejamento financeiro para a aposentadoria é indispensável para quem busca segurança e tranquilidade na fase mais avançada da vida. Além da previdência social, é importante considerar opções de previdência complementar, como PGDL ou VGDL, para garantir uma renda adicional ao INSS. Um exemplo prático é o de um trabalhador que, aos 30 anos, inicia investimentos mensais em uma previdência privada, acumulando ao longo do tempo um montante significativo para sua aposentadoria. Outra estratégia eficaz é a criação de uma carteira de investimentos diversificada, incluindo ações e fundos imobiliários, que visa aumentar a reserva para o futuro. A regularidade e o comprometimento com esses aportes financeiros são essenciais para que o plano de aposentadoria se concretize de maneira sustentável.


A aplicação prática dos conceitos abordados depende de disciplina, organização e foco nas metas. O controle de gastos e o uso consciente do dinheiro formam a base para um planejamento financeiro sólido, enquanto a transformação de sonhos em metas concretas e o

investimento em uma aposentadoria segura são fundamentais para construir um futuro estável. Essas práticas não só promovem a estabilidade financeira, mas também possibilitam a realização de objetivos pessoais e garantem uma aposentadoria confortável. Ao manter o foco nessas estratégias, qualquer indivíduo pode alcançar uma vida financeira equilibrada e sustentável, com impacto positivo em suas realizações pessoais e familiares.

3.5.2 ESTUDANTES NA PRÁTICA

O banner intitulado “Gerencie Suas Finanças com Sabedoria” tem como objetivo orientar e inspirar pessoas a adotarem práticas simples e eficazes de gestão financeira. Ele apresenta cinco passos essenciais para o desenvolvimento de hábitos financeiros saudáveis, aplicáveis no cotidiano. Primeiramente, destaca a importância de definir prioridades, incentivando que necessidades sejam priorizadas antes dos desejos, o que auxilia na organização dos recursos. Em seguida, sugere o planejamento de gastos através de um orçamento mensal, promovendo o controle de entradas e saídas. O terceiro passo aborda a importância de poupar regularmente, orientando a criação de uma reserva financeira para emergências, mesmo que com valores reduzidos. Também alerta sobre a necessidade de evitar dívidas desnecessárias, em especial no uso de crédito, recomendando cautela nas compras. Por fim, incentiva a busca por conhecimentos financeiros básicos, como investimentos em poupança e tesouro direto. Esse material é uma ferramenta prática para o desenvolvimento de uma educação financeira básica, permitindo que as pessoas façam escolhas mais conscientes e assegurem um futuro financeiro mais seguro.

Figura 2 - Banner

A banner with a black background. On the left, a target with a bullseye is shown, with a single black dart hitting the center. The background has a subtle pattern of concentric circles. The text is in yellow and white.

GERENCIE SUAS FINANÇAS COM SABEDORIA!

- 1. Defina prioridades:**
Priorize suas necessidades antes de seus desejos.
- 2. Planeje seus gastos:**
Crie um orçamento mensal e controle entradas e saídas.
- 3. Poupe regularmente:**
Tenha uma reserva para emergências e guarde seu dinheiro mensalmente, mesmo que seja um valor pequeno.
- 4. Evite dívidas desnecessárias:**
Cuidado com o cartão de crédito e só compre se tiver como pagar.
- 5. Busque conhecimentos:**
Aprenda sobre investimentos simples como poupança e tesouro direto.

**“
EDUQUE-SE
FINANCEIRAMENTE E
GARANTA UM FUTURO
MAIS SEGURO.**

Fonte: Autores

4. CONCLUSÃO

O desenlace deste projeto, reflete a aplicação de conceitos fundamentais de Programação Orientada a Objetos (POO), Modelagem de Dados, Business Intelligence (BI) e Lógica de Programação. Durante o desenvolvimento, aplicamos princípios de organização, identificação e manipulação de dados para garantir que o sistema fosse capaz de mensurar e analisar o uso e desempenho da plataforma, com foco em atender aos requisitos das comunidades agrícolas, promovendo práticas sustentáveis e eficientes no gerenciamento de recursos naturais.

A utilização de classes e objetos foi fundamental para estruturar o código, promovendo a modularidade e reutilização. Conceitos como atributos, métodos, encapsulamento, herança e polimorfismo foram empregados para tornar o código mais robusto e eficiente, enquanto a manipulação de dados foi realizada por meio de comandos SQL, garantindo a integridade e acessibilidade das informações. No que se refere à modelagem de dados, desenvolvemos um modelo lógico e físico do banco de dados, considerando tanto os dados gerados pelo sistema quanto dados externos, como históricos climáticos, para gerar indicadores úteis à tomada de decisões.

Adicionalmente, a aplicação de Business Intelligence, por meio de um dashboard dinâmico desenvolvido no Power BI, possibilitou a integração e visualização dos dados de maneira interativa, permitindo os usuários acompanharem em tempo real as variáveis ambientais e adotassem práticas sustentáveis com base nas informações fornecidas. A integração de múltiplas fontes de dados e a apresentação de indicadores-chave foram cruciais para a análise e a realização de ajustes no sistema.

Em síntese, o projeto não só demonstrou a aplicação prática dos conceitos de programação, modelagem de dados e BI, como também forneceu uma solução eficaz para monitoramento de práticas sustentáveis na agricultura. A experiência adquirida na implementação dessas tecnologias reforçou a importância da integração de sistemas e dados, proporcionando uma plataforma inteligente e útil para comunidades agrícolas.

REFERÊNCIAS

ARABLE. Disponível em:

<https://www.arable.com/blog/como-a-tecnologia-de-monitoramento-no-campo-da-arable-apoi-a-a-sustentabilidade-na-agricultura/>. Acesso em: 23 out. 2024.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Fundamentals of Database Systems**. Boston: Pearson, 2016.

HENRIQUE. **Os 4 pilares da Programação Orientada a Objetos**. DevMedia, 2014.

Disponível em:

<https://www.devmedia.com.br/os-4-pilares-da-programacao-orientada-a-objetos/9264>. Acesso em: 23 out. 2024.

MYSQL. Disponível em: <https://www.mysql.com/products/enterprise/em.html>. Acesso em: 08 nov. 2024.

RODRIGUES, J. **Business Intelligence: o que é e sua importância**. RD Station, 2024.

Disponível em: <https://www.rdstation.com/blog/marketing/business-intelligence-bi/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

ROJAS, C. **Fundamentos da Lógica de Programação**. São Paulo: Editora Ciência Moderna, 2018.

SAYFIDDINOV, D. **How to Build a Dynamic Power BI Reporting Dashboard**. Practical 365, 2016. Disponível em: <https://practical365.com/dynamic-power-bi-reporting-dashboard/>. Acesso em: 23 out. 2024.

SILVA, C. **Vantagens da Programação orientada a objetos (POO)**. DIO, 2023. Disponível em: <https://www.dio.me/articles/vantagens-da-programacao-orientada-a-objetos-poo>. Acesso em: 31 out. 2024.