

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

**FELIPE CESAR FERREIRA LIRANI
GABRIEL HESPANHOLETO MAZIERO
JOÃO PEDRO BERGAMIN DINIZ
MATHEUS ANTONY LUCAS LIMA
PEDRO VINICIUS ROMANATO
TOM HEWTSON BEAN**

**RELATÓRIO DE PROJETO:
Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal**

CAMPINAS

2025

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA POLITÉCNICA
ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**FELIPE CESAR FERREIRA LIRANI
GABRIEL HESPANHOLETO MAZIERO
JOÃO PEDRO BERGAMIN DINIZ
MATHEUS ANTONY LUCAS LIMA
PEDRO VINICIUS ROMANATO
TOM HEWTSON BEAN**

**RELATÓRIO DE PROJETO:
Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal**

Relatório de projeto de sistema, apresentado no componente curricular Projeto Integrador I, do curso de Engenharia de Software, da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: José Marcelo Traina Chacon

**CAMPINAS
2025**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA.....	2
3.OBJETIVOS.....	3
3.1.OBJETIVO GERAL.....	3
3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
4.ESCOPO.....	4
5.NÃO-ESCOPO.....	5
6.REQUISITOS FUNCIONAIS.....	6
7.REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	16
8.METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO.....	17
9.ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO.....	19
9.1.TRELLO.....	19
10.PREMISSAS.....	21
11.RESTRIÇÕES.....	22
12.PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO.....	23
12.1.MENU PRINCIPAL.....	23
12.1.1.ADICIONAR DADOS.....	23
12.1.2.LER TABELA GERAL DE DADOS.....	25
12.1.3.LER TABELA COM CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS DOS USUÁRIOS.....	25
12.1.4.ATUALIZAR DADOS DE USUÁRIO EXISTENTE.....	26
12.1.5.APAGAR DADOS DE USUÁRIO EXISTENTE.....	27
12.1.6.LER TABELA COM MÉDIA GERAL E SUAS CLASSIFICAÇÕES.....	28
12.1.7.SAIR DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE.....	28
13.CRIPTOGRAFIA DE DADOS.....	29
13.1.CRIPTOGRAFIA.....	29
13.2.DEScriptografia.....	31
14.CONCLUSÃO.....	33
14.1.RESULTADOS OBTIDOS.....	33
14.2.SUGESTÃO DE MELHORIA.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental mostra-se urgente na sociedade atual, segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), órgão filiado à Organização das Nações Unidas (ONU), a média da temperatura global está 1,55°C mais quente do que os níveis pré-industriais, assim, boa parte da população está interessada em analisar e verificar o efeito de suas atitudes atuais visando mitigar o seu impacto individual no ecossistema.

Com isso, nossa equipe se solidarizou com a temática ambiental, resolvemos então criar um software que monitore a sustentabilidade pessoal e que receba dados acerca de determinadas atividades cotidianas e retornando o seu grau de sustentabilidade.

2. JUSTIFICATIVA

Após a equipe realizar uma pesquisa e tomar conhecimento acerca da dúvida contida em milhares de brasileiros sobre se seus hábitos são ou não sustentáveis. Motivando-nos a criar um software para sanar as questões presentes na população, que após responder as questões presentes, o usuário vai obter uma comparação feita com uma tabela de parâmetros de sustentabilidade, para, desse modo, classificá-lo em Alta, Moderada ou Baixa sustentabilidade.

Ademais, especialmente em grandes cidades, como São Paulo, Campinas e Curitiba, a geração de resíduos não recicláveis e o consumo de água é alto, ou seja, há uma sobrecarga do sistema de tratamento de esgoto e dos aterros sanitários. Assim, a utilização de um software como este, colabora, inclusive, com as prefeituras locais que podem recomendar o programa aos seus cidadãos, para que moderem seus resíduos, visando reduzir gastos pessoais e públicos.

Logo, este software é uma ferramenta intuitiva e de fácil manuseio, que retorna em termos simples o quão sustentáveis estão as atividades cotidianas do usuário, monitorando, caso desejado, o progresso do usuário. Enfim, o programa pode incentivar seus usuários a serem mais sustentáveis, reduzindo o impacto que obtido sobre o meio ambiente, corroborando com as metas climáticas do Acordo de Paris, que determinam que o acréscimo de temperatura média não deve ultrapassar os 2°C comparados aos níveis pré-industriais.

3.OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GERAL

Desenvolver um software de monitoramento de sustentabilidade pessoal, no qual processa as informações de consumo do usuário e, com base nas informações, exibe seu grau de sustentabilidade.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do projeto são:

- Construir um programa do programa na linguagem python, manipulando e transformando dados;
- Entender o que são e levantar requisitos funcionais e não funcionais;
- Compreender o que é sustentabilidade e sua importância no meio em que vivemos;
- Desenvolver este documento de acordo com as normas da ABNT em concordância com a sugestão da PUC-CAMPINAS para elementos mais específicos;
- Utilizar o banco de dados relacional MySQL junto com a sua integração em python;
- Criptografar e descriptografar os dados obtidos pela inserção do usuário;
- Desenvolver habilidades sócio-comunicativas, *soft-skills*, requeridas para todo trabalho em equipe e pelo mercado de trabalho.

4.ESCOPO

O projeto foi criado visando beneficiar o cuidado ao meio ambiente, além de promover a utilização de ideias sustentáveis e maior aproveitamento na utilização de recursos para um mesmo fim. Vamos então pedir ao usuário que preencha o sistema com o consumo de água, energia, resíduos gerados não recicláveis, o meio de transporte usado. Com os dados recebidos pelo sistema o usuário terá como resposta informações do seu grau de sustentabilidade.

5.NÃO-ESCOPO

- O sistema não compara os usuários.
- O sistema não engloba aplicativos ou sites.
- O sistema não permite o upload de fotos, documentos ou qualquer tipo de arquivo.
- O sistema não possui recuperação de conta seja ela nome ou senha.
- O sistema não terá informações para contato, ajuda ou auxílio.
- O sistema não abrange outras línguas.

6.REQUISITOS FUNCIONAIS

[RF_F1] -O sistema deve receber dados inseridos pelo usuário, sendo os seguintes dados: consumo de água, geração de resíduos não recicláveis, consumo de energia elétrica, tipo de transporte utilizado e a quantidade de emissão de CO2. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário deverá ter acesso a um computador que dê suporte ao Vscodé ou qualquer outro editor de código-fonte que rode na linguagem Python e que tenha acesso a internet.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Fluxo Principal:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolhe e digita a opção "1"	
	5.Caso digitado = '1', chama [RF_F1] INSERIR INFORMAÇÕES
6.Insere o dados válidos	

	7.Sistema calcula o nível de sustentabilidade
	8.Solicitar o usuário a escolher uma opção

[RF_F2] -Cada dado recebido deve passar por uma função que a classifica em Alta Sustentabilidade, Moderada Sustentabilidade e Baixa Sustentabilidade, no qual cada dado possui uma medida para classificá-lo.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário deverá ter acesso a um computador que dê suporte ao Vscode ou qualquer outro editor de código-fonte que rode na linguagem Python e que tenha acesso a internet.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Fluxo Principal:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção

4.Usuário digita: 2	
	5.Sistema mostra tabela geral de dados

Fluxo secundario:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1.No item 4 no fluxo principal, se o dígito for invalido, o sistema vai informar “Dígito invalido” e pedir para o ator digitar novamente
	2.Retorna para o item 4 do fluxo principal

Ações do ator	Ações do Sistema
	1.No item 6 no fluxo principal, se o dado inserido for invalido, o sistema vai informar “Dado invalido” e pedir para o ator digitar novamente
	2.Retorna para o item 6 do fluxo principal

[RF_F3] - O sistema deve permitir que sejam alterados os dados de monitoramento de um usuário existente. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário precisa abrir o programa e estar conectado no seu Banco de Dados MySQL. Após isso, tecla 4 e enter.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolhe e digita a opção “4”	
	5.Sistema pede o nome do usuário a ser alterado
6.Insere o nome	
	7.O sistema mostra o questionário de sustentabilidade
8Usuário atualiza as informações	
	9.Sistema grava as atualizações no Banco de Dados
	10.Sistema retorna ao menu principal

[RF_F4] - O sistema deve permitir que sejam apagados os dados de monitoramento. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário precisa abrir o programa e estar conectado no seu Banco de Dados MySQL. Após isso, tecla 5 e enter.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolhe e digita a opção "5"	
	5.Sistema pede o nome do usuário a ser deletado
6.Insere o nome	
	7.O sistema deleta todas as informações desse nome.
	8.Retorna para o menu principal.

[RF_F5] - O sistema deve listar cada monitoramento diário e classificá-lo de acordo com os parâmetros previamente definidos. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Sistema.

Pré-condições:

O Sistema precisa estar funcionando adequadamente.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolhe e digita a opção "3"	
	5.Sistema mostra as classificações
	6.Sistema volta ao menu principal

[RF_F6] - O sistema deve calcular e mostrar as médias dos parâmetros de monitoramento e classificar, apresentando uma tabela com médias e suas classificações. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário precisa abrir o programa e estar conectado no seu Banco de Dados MySQL. Após isso, tecla 5 e enter.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Fluxo Principal:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolhe e digita a opção "6"	
	5.Sistema mostra as médias
	6.Sistema volta ao menu principal

[RF_F7] - O sistema deve conter uma funcionalidade de sair do sistema. Essa funcionalidade deve estar presente no menu.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

O usuário precisa abrir o programa e estar conectado no seu Banco de Dados MySQL. Após isso, tecla 7 e enter.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Fluxo Principal:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Exibir o menu
	3.Solicitar o usuário a escolher uma opção
4.Escolher a opção 7	
	5.Menu = False
	6.Print: Sistema de Sustentabilidade
	7.Print: Obrigado por utilizar

Fluxo secundario:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1.No item 4 no fluxo principal, se o dígito for invalido, o sistema vai informar “Dígito invalido” e pedir para o ator digitar novamente

	2.Retorna para o item 4 do fluxo principal
--	--

Ações do ator	Ações do Sistema
	1.No item 6 no fluxo principal, se o dado inserido for invalido, o sistema vai informar “Dado invalido” e pedir para o ator digitar novamente
	2.Retorna para o item 6 do fluxo principal

[RF_F8] - O sistema deve conter uma forma de criptografia e descriptografia de dados, para garantir a segurança dos usuários.

Ator principal:

Sistema.

Pré-condições:

Precisa-se de pelo menos 1 usuário cadastrado no sistema.

Requisitos especiais:

Não é aplicável.

Fluxo Principal:

Ações do ator	Ações do Sistema
	1. Rodar o sistema
	2.Ter ao menos 1 usuário cadastrado
	3.Criptografar os dados após cada

	usuário digitar as informações
	4.Descriptografar as informações quando requeridas

7.REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

[RNF_01] -O sistema não deve ocupar memória acima de 1 giga.

[RNF_02] -O sistema deve ser intuitivo e não possuir poluição visual.

[RNF_03] -O sistema deve ser eficiente nas suas atividades.

[RNF_04] -O sistema deve ter um sistema de segurança e privacidade para guardar e mostrar respostas individuais de cada indivíduo que respondeu o sistema.

[RN_05] -O sistema deve ser criptografado para que ninguém de forma indevida e indesejada consiga ter acesso a nenhuma função ou arquivo do sistema.

[RN_06] -O sistema deve ser fácil de modificar, com códigos claros e comentários explicativos.

8.METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO

Para o desenvolvimento deste projeto foi aplicada a Metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), onde os alunos foram divididos em Times e foram realizadas algumas etapas como: Introdução e Planejamento, Coleta, Desenvolvimento, Pesquisa, Finalização e Publicação. Em todas as etapas os Times realizaram atividades avaliativas e no final houve uma apresentação do software final.

Em cada etapa os estudantes terão atividades avaliativas que auxiliem na absorção do conteúdo proposto pela disciplina, no qual o projeto proposto foi sobre sustentabilidade, na qual os alunos investigaram e ampliaram seus conhecimentos sobre o tema. O projeto possui quatro etapas: levantamento de requisitos, fase 1, fase 2 e a apresentação final. As etapas estão descritas a seguir:

- **Introdução e Planejamento** – organização da turma pelo professor em Times com 6 pessoas. Explicação do processo de desenvolvimento do projeto, apresentação do cronograma geral com três etapas avaliativas: Relatório e Desenvolvimento, Implementação de Banco de Dados, Funcionamento. Explicação sobre o Sistema de Sustentabilidade e Requisitos básicos do projeto.
- **Coleta** – os Times deverão pesquisar os Requisitos Básicos buscando referências bibliográficas e artigos científicos que contextualizam os requisitos no contexto do projeto de sustentabilidade. Deverão discutir e definir que ferramentas de software de apoio (Google Docs, Ms Project, Canva, MySQL, Visual Studio Code e Trello) serão utilizadas para o desenvolvimento do projeto. Deverão montar um Cronograma no Trello com as atividades levantadas pelo Time e atribuir período de planejamento e execução com nome dos responsáveis por cada atividade, se atentando às datas de entrega avaliativas do professor. Todos os itens produzidos nesta etapa serão documentados no modelo descritivo (gerando um doc) e postados no CANVAS nas datas determinadas pelo professor.
- **Desenvolvimento** – os Times deverão executar gradativamente as etapas do projeto, com a execução da alimentação da documentação e programação do sistema a ser desenvolvido, apresentar as atividades seguindo etapas avaliativas através das reuniões com o professor. Sendo a Fase 1 Relatório e Desenvolvimento para entregar

dia 7 de Abril, a Fase 2 Banco de Dados entregar dia 27 de Abril e a Fase 3 Funcionamento entregar dia 27 de Maio.

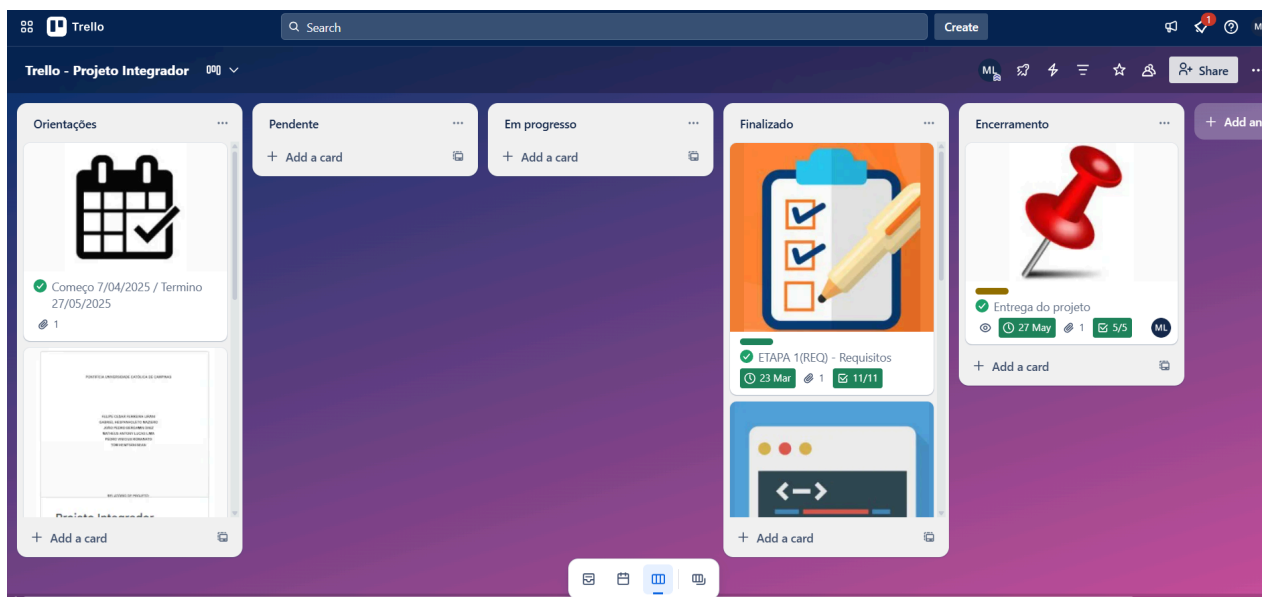
- **Revisão** – os Times devem reavaliar e readequar as atividades apontadas pelo professor durante as reuniões como pontos a serem revistos e corrigidos, e se for necessário, realizar novos estudos, pesquisas, conversar com os outros professores das outras disciplinas contribuintes, para o aperfeiçoamento do projeto.
- **Finalização** – processo de refinamento, realização de Testes e finalização do projeto e da documentação a ser entregue, e preparação da apresentação final. Cada Time será avaliado pelo professor José Marcelo Traina Chacon e pelo coordenador Ivan Granja através de uma apresentação no próprio laboratório de informática.

9.ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO

9.1.TRELLO

O trello é uma ferramenta utilizada para gestão, na qual o projeto é organizado em quadros (painéis onde ficam listas e cartões), listas (representam as etapas do projeto) e cartões (são as partes específicas do trabalho, que são movidas para indicar o estado de progresso do projeto).

Foi-se escolhida tal plataforma devido a sua flexibilidade e facilidade de uso, sendo intuitiva tanto para os acostumados com longos projetos, quanto os iniciantes no mundo acadêmico.



<https://trello.com/b/5UD0q8oG/trello-projeto-integrador>

Dentro do quadro, há cinco listas: orientações, pendente, em progresso, finalizado e encerramento. Essas foram fundamentais para manutenção e gerenciamento da equipe e da programação do código.

Na lista “orientações” encontram-se quatro cartões com descrições gerais sobre o projeto em si e sobre as fases, o primeiro marca o início e término do calendário, o segundo contém informações da fase 1, o terceiro descreve a fase 2 e o quarto diz sobre a fase 3.

Na lista “pendente” havia cartões sobre o que deveríamos fazer na semana, contudo não tínhamos começado. Encontra-se, atualmente, vazia devido a finalização do projeto.

Na lista “em progresso” havia cartões sobre atividades que tínhamos iniciado, porém precisavam de manutenções ou acabamentos. Atualmente, não possui nenhum cartão devido o projeto estar finalizado.

Na lista “finalizado” encontra-se os cartões sobre cada fase e dentro deles estão os elementos que deveriam ser feitos em cada etapa do projeto. Todos os presentes tópicos estão marcados como concluídos devido o projeto estar finalizado. Foi-se dividida em 4 cartões: o primeiro que falava do levantamento de requisitos, o segundo sobre o desenvolvimento inicial do software, o terceiro sobre a implementação do banco de dados no programa e o quarto sobre o funcionamento e conclusão do sistema.

Por fim, a última lista, intitulada de “encerramento” marca a data final de entrega do produto e os últimos checklists para demarcar a finalização total do projeto.

10.PREMISSAS

- Todos os usuários terão um teclado, mouse e tela para responder as perguntas.
- Vão acessar pelo computador.
- Todas as pessoas conseguirão rodar o sistema utilizando do acesso ao wifi e qualquer editor de código-fonte que rode na linguagem Python.
- O sistema vai executar igual em todas as máquinas e computadores.
- Ninguém vai responder de forma desonesta consigo mesmo ou que não represente a sua verdade e realidade.
- O computador terá acesso ao banco de dados por meio da aplicação mysql.
- O usuário utilizará um sistema operacional que suporte as aplicações necessárias.

11.RESTRIÇÕES

- Alguém sair do grupo ou tiver algum problema grave de saúde.
- O computador danificar ou quebrar.

12.PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO

12.1.MENU PRINCIPAL

Com a abertura do sistema, encontra-se a seguinte tela:

```
=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=
```

```
1-Adicionar dados
```

```
2-Ler Tabela Geral Dados
```

```
3-Ler Tabela com a Classificação dos Dados dos Usuários
```

```
4-Atualizar Dados de Usuário Existente
```

```
5-Apagar Dados de Usuário Existente
```

```
6-Ler Tabela com Média Geral e Suas Classificações
```

```
7-Sair do Sistema de Sustentabilidade
```

```
Digite a opção escolhida:
```

Esse é o menu principal na qual o usuário possui sete opções de utilização, sendo: a primeira de adicionar dados, a segunda de ler a tabela dos dados, a terceira de classificar os dados dos usuários, a quarta de atualizar os dados de usuários existentes, a quinta de apagar os dados de algum usuário existente, a sexta de ler a tabela com média geral e as classificações e a sétima para sair do sistema de sustentabilidade.

Para executar cada uma das funções basta o usuário digitar um número entre 1 e 7, sendo cada dígito correspondente a uma respectiva atividade, após isso, apertar enter e, assim, o usuário verá a funcionalidade proposta.

12.1.1.ADICIONAR DADOS

Ao digitar 1 e apertar enter, o usuário encontrará a seguinte tela:

=> Sistema De Sustentabilidade!!! <=

Digite a data atual no modelo (ANO/MÊS/DIA): 2025/05/05

Digite o nome: tom

Digite o consumo de água: 4

Digite o consumo de energia: 3

Digite os resíduos: 5

Digite o reciclado: 4

S = Sim e N = Não

Transporte Público (ônibus, metrô, trem) => s

Bicicleta => s

Caminhada => n

Carro (Combustíveis Fósseis) => n

Carro Elétrico => ☒

Essa funcionalidade consiste na coleta de dados, na qual o usuário digitará a data atual (entrada de data padrão americano), seu nome (uma string, admitindo caracteres especiais, mesmo não sendo recomendado), o consumo de água (um número real, para representar a quantidade em litros), de energia (um número real em kWh), os resíduos gerados (um número real em kg), a porcentagem de resíduos reciclados (um número entre 0% e 100%) e os meios de transporte utilizados (a entrada é composta por “S”- para transporte utilizado e por “N” para transporte não utilizada).

Os transportes perguntados pelo sistema são:

- Transporte público (ônibus, metrô, trem);
- Bicicleta;
- Caminhada;
- Carro (combustível fósseis);
- Carro elétrico;
- Carona compartilhada (fósseis).

A classificação é feita pelos seguintes parâmetros:

-Consumo de água:

- Alta Sustentabilidade: < 150 litros/dia;
- Moderada Sustentabilidade: 150-200 litros/dia;
- Baixa Sustentabilidade: > 200 litros/dia.

-Geração de Resíduos Não Recicláveis:

- Alta Sustentabilidade: > 50% de resíduos recicláveis;
- Moderada Sustentabilidade: 20-50%;
- Baixa Sustentabilidade: < 20%.

-Consumo de Energia Elétrica:

- Alta Sustentabilidade: < 5 kWh/dia;
- Moderada Sustentabilidade: 5-10 kWh/dia;
- Baixa Sustentabilidade: > 10 kWh/dia.

-Uso de Transporte:

- Alta Sustentabilidade: Bicicleta, transporte público ou elétrico;
- Moderada Sustentabilidade: Uso misto de transporte público e privado;
- Baixa Sustentabilidade: Uso exclusivo de transporte a combustíveis fósseis.

12.1.2. LER TABELA GERAL DE DADOS

Após clicar 2 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

```
=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=
| Id: 1 | Data: 2025-05-05 | Nome: tom | Consumo de Água: 4 | Consumo de Energia: 3 | Qnt. Resíduos: 5 | % Reciclado: 4% | Clas. Trans.: moderada |
<<<  TECLE ALGO  >>> █
```

Nessa tela aparece: ID do usuário, data de realização da coleta de dados, nome do usuário, consumo de água, consumo de energia, quantidade de resíduos, porcentagem de lixo reciclado e classificação de sustentabilidade de transporte.

12.1.3. LER TABELA COM CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS DOS USUÁRIOS

Após clicar 3 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

```
=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=
| Id: 1 | Data: 2025-05-05 | Nome: tom | Consumo de Água: 4 | Consumo de Energia: 3 | Qnt. Resíduos: 5 | % Reciclado: 4% | Clas. Trans.: moderada |
<<<  TECLE ALGO  >>> █
```

Nessa tabela, aparece o ID de controle sendo uma chave primária auto-incremental, o ID da pessoa, o nome do usuário, e as classificações: consumo de água, consumo de energia, porcentagem de resíduos reciclados e classificação de sustentabilidade de transporte

12.1.4. ATUALIZAR DADOS DE USUÁRIO EXISTENTE

Após clicar 4 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

```
=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=
Digite o Nome do Usuário que Deseja Alterar os Dados: █
```

Nessa função, o usuário digita um nome, e caso seja existente, é possível alterar os dados do Sistema de Monitoramento.

=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=

Digite a data atual: 2025/10/03

Digite o nome: lucas

Digite o consumo de água: 8

Digite o consumo de energia: 4

Digite os resíduos: 5

Digite o reciclado: 6

S = Sim e N = Não

Transporte Público (ônibus, metrô, trem) => s

Bicicleta => n

Caminhada => n

Carro (Combustível fósseis) => s

Carro Elétrico => s

Carona Compartilhada (Fósseis) => s

Será pedido do usuário: data atual (padrão americano), nome, consumo de água, consumo de energia, resíduos, quantidade reciclada e transportes utilizados.

12.1.5.APAGAR DADOS DE USUÁRIO EXISTENTE

Após clicar 5 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

=> Sistema De Sustentabilidade!!! <=

Digite o Nome do Usuário que Desejar Apagar do Banco de Dados: lucas

Nessa tela, o usuário digita o nome que deseja apagar do Banco de Dados, após clicar enter, o sistema apaga o usuário, caso seja existente.

12.1.6.LER TABELA COM MÉDIA GERAL E SUAS CLASSIFICAÇÕES

Após clicar 6 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

```
=> Sistema de Sustentabilidade!!! <=

A Média Geral de Consumo de Água Foi: 3.5000 e Sua Classificação Foi de => Alta Sus.

A Média Geral de Consumo de Energia Foi: 25.5000 e Sua Classificação Foi de => Baixa Sus.

A Média Geral da % de Lixo Reciclado Foi: 5.0000% e Sua Classificação Foi de => Baixa Sus.

A Média Geral do Tipo de Transporte Classificado Foi: Mod Sus.
```

```
<<<  TECLE ALGO  >>> █
```

Nessa tela mostra a média geral de consumo de água, de energia, de lixo reciclado e do tipo de sustentabilidade do transporte utilizado.

12.1.7.SAIR DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE

Após clicar 7 e enter, o usuário depara-se com a seguinte tela:

```
=> Sistema De Sustentabilidade!!! <=

=> Obrigado Por Utilizar!!! <=
```

Nessa tela o sistema finaliza sua operação e imprime: “Sistema de Sustentabilidade!!!” e “Obrigado por Utilizar!!!”.

13.CRIPTOGRAFIA DE DADOS

13.1.CRIPTOGRAFIA

A criptografia de dados é fundamental para proteção de dados e de informações sigilosas. Neste programa, ela é realizada por intermédio da Cifra de Hill, que é baseada em transformações matriciais.

Para a criptografia, seguem-se os seguintes passos:

- 1) Escolher uma matriz chave:

Para o nosso programa escolhemos a seguinte matriz chave:

$$\text{Chave} = \begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- 2) Escolher uma mensagem:

Mensagem: "LOVE"

- 3) Quebrar a mensagem em pares e colocar em matrizes:

LO - VE :

$$\begin{bmatrix} L \\ O \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} V \\ E \end{bmatrix}$$

- 4) Substituir as letras de acordo com a tabela de indexação abaixo:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	0

$$\begin{bmatrix} L \\ O \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 15 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} V \\ E \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 22 \\ 5 \end{bmatrix}$$

5) Transformar cada vetor (matriz) coluna de texto em um vetor cifrado através da multiplicação de matriz vetor:

$$C = A \cdot P$$

Onde,

C é o vetor cifrado,

A a matriz chave,

P é a matriz de texto a ser codificada.

$$\begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 12 \\ 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (9 \cdot 12) + (3 \cdot 15) \\ (2 \cdot 12) + (1 \cdot 15) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 108 + 45 \\ 24 + 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 153 \\ 39 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 22 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (9 \cdot 22) + (3 \cdot 5) \\ (2 \cdot 22) + (1 \cdot 5) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 198 + 15 \\ 44 + 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 213 \\ 49 \end{bmatrix}$$

Dividir por 26 e utilizar o resto para criptografia:

$$1. \begin{bmatrix} 12 \\ 15 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 23 \\ 13 \end{bmatrix}$$

$$2. \begin{bmatrix} 22 \\ 5 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 5 \\ 23 \end{bmatrix}$$

Transformar nas letras correspondentes

$$\begin{bmatrix} L \\ O \end{bmatrix} \text{ torna-se: } \begin{bmatrix} W \\ M \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} V \\ E \end{bmatrix} \text{ torna-se: } \begin{bmatrix} E \\ W \end{bmatrix}$$

Assim, a palavra codificada fica: WMEW.

6) Observações

- Se a letra escolhida for “z” substituímos por 0;
- Se o número de letras for ímpar é adicionado um zero na última sílaba.

13.2.DESCRYPTOGRAFIA

1) Calcular a matriz inversa da chave:

$$\text{Chave} = \begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Inversa: } \begin{bmatrix} 9 & 25 \\ 8 & 3 \end{bmatrix}$$

2) Transformar em blocos:

$$\begin{bmatrix} 23 \\ 13 \\ 5 \\ 23 \end{bmatrix}$$

3) Multiplicar pela matriz inversa encontrado na parte acima e aplica o módulo 26

$$\begin{bmatrix} 9 & 25 \\ 8 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (9 \times 5) + (25 \times 23) \\ (8 \times 5) + (3 \times 23) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 45 + 575 \\ 40 + 69 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 620 \\ 109 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 9 & 25 \\ 8 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 23 \\ 13 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (9 \times 23) + (25 \times 13) \\ (8 \times 23) + (3 \times 13) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 207 + 325 \\ 184 + 39 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 532 \\ 223 \end{bmatrix}$$

$$1. \begin{bmatrix} 23 \\ 13 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 12 \\ 15 \end{bmatrix}.$$

$$2. \begin{bmatrix} 5 \\ 23 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 22 \\ 5 \end{bmatrix}.$$

4) Utiliza a função de converter os números encontrados em letras:

$$\begin{bmatrix} 12 \\ 15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L \\ O \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 22 \\ 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V \\ E \end{bmatrix}$$

Assim, a palavra decodificada é LOVE.

14.CONCLUSÃO

14.1.RESULTADOS OBTIDOS

A equipe finalizou o projeto com bom êxito, cumprindo todas as etapas de maneira satisfatória e enviando os itens requeridos dentro do prazo estimado.

Foi-se criado um Sistema de Sustentabilidade Pessoal, que utiliza diferentes áreas de conhecimento, como Álgebra, Sistemas de Informação, Tecnologias em TI, Algoritmos de Programação em Python e Banco de Dados MySQL.

Neste sistema possui um menu com inserção de dados, alteração de dados, apagamento de dados, listagem de monitoramento diário e sua classificação, cálculo de médias dos parâmetros de monitoramento e classificação, saída do sistema. Além de internamente possuir um sistema de criptografia e descriptografia de dados.

Todas as funções desenvolvidas funcionam de maneira adequada, assim como proposto pelo cliente, finalizando todo o projeto dentro do prazo estimado, com sucesso absoluto.

14.2.SUGESTÃO DE MELHORIA

- O código poderia ter uma interface gráfica.
- O código poderia ter um sistema de retroalimentação que descobre erros e os corrige automaticamente.
- O sistema poderia mostrar dicas de como o usuário pode ser mais sustentável.
- O sistema poderia ter um sistema de login.

REFERÊNCIAS

SILVA, Alexandre Monteiro da. Aplicação de Matrizes à Criptografia. Campinas: Puc Campinas, 2025. 18 slides, color.

SCHOOLS, W3. **Python/MySQL - Print.** 2025. Disponível em: https://www.w3schools.com/python/python_mysql_select.asp. Acesso em: 5 abr. 2025.

PHIL. **MySQL date formats.** 2025. Elaborado por um usuário do site stackoverflow. Disponível em: <https://stackoverflow.com/questions/9907210/mysql-date-formats-difficulty-inserting-a-date>. Acesso em: 10 maio 2025.

CAMP, Free Code. **Requisitos mínimos de Hardware para o VS Code.** 2025. Disponível em: <https://www.freecodecamp.org/portuguese/news/desempenho-com-o-vs-code-como-otimizar-o-visual-studio-code-e-escolher-as-melhores-extensoes/#:~:text=sem%20nenhum%20problema.-,Hardware,MB%20de%20espa%C3%A7o%20em%20disco>. Acesso em: 30 mar. 2025.