

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

**DAVI ALVES FROZA
JULIA DA SILVA MAIA
MIGUEL AFONSO CASTRO DE ALMEIDA
PEDRO HENRIQUE BONETTO**

**RELATÓRIO DE PROJETO:
MONITORAMENTO DE SUSTENTABILIDADE**

**CAMPINAS
2025**

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

**DAVI ALVES FROZA
JULIA DA SILVA MAIA
MIGUEL AFONSO CASTRO DE ALMEIDA
PEDRO HENRIQUE BONETTO**

**RELATÓRIO DE PROJETO:
MONITORAMENTO DE SUSTENTABILIDADE**

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: Prof. Dr. André Mendeleck

**CAMPINAS
2025**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. JUSTIFICATIVA.....	5
3. OBJETIVOS.....	6
4. ESCOPO	7
5. NÃO ESCOPO	9
6. REQUISITOS FUNCIONAIS.....	10
7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	18
8. PROJETO DO BANCO DE DADOS.....	20
9. METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO	22
10. ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO	24
11. PREMISSAS	25
12. RESTRIÇÕES	26
13. PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO	27
14. CRIPTOGRAFIA DE DADOS.....	33
15. TESTES DE SOFTWARE	35
15.1 TESTE PÁGINA DE OPÇÕES	35
16. CONCLUSÃO	41
16.1 Resultados obtidos	41
16.2 Sugestões de melhorias	41
17 REFERÊNCIAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

É notório na sociedade contemporânea a desvalorização crescente acerca da Sustentabilidade no imaginário popular, visto que cerca de 70% das cidades brasileiras apresentam um nível de sustentabilidade baixa, de acordo com o índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades, o que ocasiona um avanço prejudicial ao meio ambiente, bem como à saúde urbana.

Baseado na premissa de um futuro insustentável, a equipe decidiu criar um projeto de software produzido em Python que, a partir de dados coletados pelo usuário, com a orientação de como coletá-los, será calculado uma nota de sustentabilidade entre 1 a 5, assim como disponibilizados relatórios, gráficos e recomendações para uma maior educação ambiental, com o fito de promover o crescimento do pensamento sustentável na população em geral.

O aprender a cuidar da natureza é algo gradativo, onde o ser humano compreende que o uso indevido dos recursos naturais pode afetar sua qualidade de vida e do resto do mundo e que o cuidado com o meio ambiente não é somente responsabilidade dos órgãos governamentais e a partir dessa compreensão, seja capaz de realizar ações que vão em desencontro para com a insustentabilidade.

2. JUSTIFICATIVA

Após realização de pesquisas e análise dos dados obtidos, tornou-se evidente a escassez de conhecimento de diversas pessoas acerca do seu próprio consumo e interação com o meio ambiente, fato que motivou a equipe a desenvolver um software com o propósito de indicar em qual nível de sustentabilidade o usuário se encontra, permitindo-o a uma mais eficaz autorreflexão acompanhada de orientações fornecidas pelo sistema baseando-se nos dados obtidos, tendo em vista a Política Nacional de Educação Ambiental de estimular a conscientização pública sobre o dever de proteger o meio ambiente por meio da educação.

Dessa forma esse software proporcionará uma maneira fácil e intuitiva do cidadão comum ter acesso a dados gerais e pessoais sobre a sustentabilidade e auxiliá-lo na adoção de cada vez mais práticas sustentáveis. Fato que, em suma, resultará em um futuro mais saudável para os indivíduos e para a sociedade.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Desenvolver um sistema capaz de utilizar índices de consumo de energia elétrica, consumo de água, produção de resíduos não recicláveis e uso de transporte do usuário para calcular seu nível de sustentabilidade, utilizando a linguagem Python.

Objetivos específicos:

- Auxiliar o usuário a monitorar seu impacto no meio ambiente, disponibilizando gráficos e relatórios relacionados ao seu desempenho.
- Orientar o usuário a desenvolver práticas mais sustentáveis, congratulando ou alertando o usuário sobre seu progresso.
- Avaliar as atividades diárias do usuário com notas individuais para cada parâmetro, além da nota geral para o desempenho do usuário.
- Promover a educação ambiental, salientando o usuário sobre a preservação do meio ambiente e seus desafios.
- Desenvolver um sistema funcional de maneira colaborativa e organizada com o auxílio de softwares para gestão de projetos.

4. ESCOPO

O sistema criado tem como propósito a conscientização ambiental utilizando-se da análise do impacto individual dos usuários no meio ambiente. O software, elaborado em Python, por meio de dados fornecidos pelos usuários, fará cálculos com o intuito de estabelecer um índice de sustentabilidade, atribuindo nota de 1 a 5, e mais para frente, disponibilizar gráficos, relatórios e recomendações a serem utilizados para melhorar a adoção de práticas mais sustentáveis ainda.

Abrangência e Complexidade:

O sistema estará acessível a todos, ou seja, qualquer pessoa poderá seguir de perto/monitorar seu impacto ambiental. Ele será construído de forma intuitiva para ter uma facilidade de uso e acessibilidade para todos.

Benefícios para o Usuário

Os usuários poderão:

Obter um diagnóstico de sustentabilidade com base nos seus hábitos diários.

Receber relatórios gráficos e sugestões de como minimizar seu impacto ambiental.

Acompanhar seu progresso sustentável ao longo do tempo.

Ser motivados a viver melhor realizando hábitos mais sustentáveis, para um futuro mais viável para a sociedade, economia e meio ambiente.

Dados Utilizados e Produzidos

O sistema vai armazenar e tratar as seguintes informações:

Consumo de energia elétrica (kWh mês).

Consumo de água (litros por dia).

Gerenciamento de resíduos não recicláveis (kg/semana).

Uso de transportes movidos a combustão (tipo de transporte e distância percorrida semanalmente e quantidade de CO₂ emitida por cada quilômetro percorrido)

A partir desses dados o sistema, vai gerar os resultados a seguir:

Nota de sustentabilidade (escala de 1 a 5).

Gráficos e relatórios personalizados sobre o consumo de cada pessoa.

Dicas sustentáveis para melhorar os hábitos.

Fontes e Destino dos Dados

Origem dos dados: campo preenchido pelo próprio usuário.

Destino de dados: banco de dados interno para análise e armazenamento.

Eventos e Processos Automatizados

Cálculo automático do nível de sustentabilidade com base nos dados preenchidos.

Geração de relatórios e gráficos de impacto ambiental.

Envio de alertas e conselhos ao usuário sobre práticas e meios mais sustentáveis.

5. NÃO ESCOPO

O Sistema não irá utilizar os seguintes itens:

Cancelamento do cadastro: os usuários não podem excluir seus dados do sistema.

Recuperação de senha: não será adotado um processo de recuperação das senhas apenas por e-mail, será usado um meio de verificação por localização.

Acesso multiusuário: o sistema será orientado para usuários individuais, não suporta vários perfis.

Banco de dados de fora: todas as informações serão gravadas no cache local, sem integração com bancos externos.

Integração com redes sociais: o software não vai permitir o compartilhamento das informações nas redes sociais.

Não usará IA (Inteligência Artificial): As sugestões de práticas sustentáveis serão feitas com base em regras e padrões já definidos, sem o uso de IA.

6. REQUISITOS FUNCIONAIS

RF_F1: Página de opções

Descrição:

Na página de opções, o cliente terá a opção de escolher prosseguir para área de cadastro, para área de login ou sair do sistema.

Ator principal:

Cliente.

Pré-condições:

Não há.

Validações:

Ter todos os campos do site preenchidos corretamente.

Requisitos Especiais:

Não é aplicável.

```

=====
|  BEM-VINDO AO SISTEMA DE CÁLCULO DE SUSTENTABILIDADE  |
=====

                        OBJETIVO:
=====
| ATRIBUIR, POR MEIO DE CÁLCULOS E PARÂMETROS PRÉ DEFINIDOS, UMA NOTA DE 1 A 5 DE SUSTENTABILIDADE, |
| ALÉM DE RELATÓRIOS, GRÁFICOS E RECOMENDAÇÕES, COM O FITO DE ESTIMULAR O CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL! |
=====
| PARA CÁLCULO MAIS PRECISO, CONFIRA A ABA PARÂMETROS PARA REALIZAR AS MEDIÇÕES DE CONSUMO.          |
=====

                        ÁREA DE LOGIN
=====
|          1. Cadastrar          |          2. Login          |          3. Sair          |
=====
Escolha uma opção (1-3):

```

RF_F2: Página de cadastro

Descrição:

Na página de cadastro, o cliente inserirá dados para armazenamento de seus dados no Banco de Dados.

Ações do autor	Ações do sistema
	RF_F1
Escolher realizar cadastro	
	Mostrar tela de cadastro
Inserir usuário	
Inserir senha	
Cadastrar	

	Receber os dados
	Ler os dados
	Validar os dados
	Armazenar no Banco de Dados
	Retornar à tela de opções

```

=====
CADASTRO
=====
* Digite um nome de usuário: teste
* Digite uma senha: teste
* Confirme a senha: teste
* [✓] Cadastro realizado com sucesso!
=====

```

Cadastro criptografado no Banco de Dados:

```

3      N8/+8a      N8/+8a      3.50

```

RF_F3: Página de login

Descrição:

Na página de login, o cliente inserirá as informações de cadastro para acessar a tela inicial

Ações Autor	Ações Sistema
	RF_F1
Escolher realizar login	
	Mostrar tela de login
Inserir usuário	
Inserir senha	
	Consultar no Banco de Dados
	Permitir ou negar entrada
	Mostrar tela inicial ou tela de opções

```

=====
                                LOGIN
=====
* Usuário: teste
* Senha: teste
✅ Login bem-sucedido! Bem-vindo, teste!
=====

                                MENU
=====
| * Usuário: teste                                     Nota: 0 |
|-----|
| 1. Cadastro de informações | 2. Lista de gráficos | 3. Ações (recomendações) | 4. Relatório |
|                               5. Parâmetros      | 6. Sair          |
|-----|
Escolha uma opção (1-6):

```

RF_F4: Página Inicial

Descrição:

Na página inicial, o cliente terá a opção de escolher seis opções: cadastro de informações, para inserir os dados de sustentabilidade e realização do cálculo de nota, lista de gráficos, que mostrará os gráficos dos últimos cinco cadastros para comparação, ações(recomendações), que mostrará a última nota e dicas para melhora no que for necessário, relatório, imprime as notas de cada parâmetro e fornece o histórico com opção de editar as informações, parâmetros, tabela que fornece as informações de como serão realizados os cálculos e a opção de sair, que retorna a tela de opções.

Ator principal:

Cliente.

Pré condições:

Ter realizado login.

Validações:

Ter todos os campos do site preenchidos corretamente.

Requisitos Especiais:

Não é aplicável.

```

      MENU
=====
| * Usuário: teste                               Nota: 0 |
|-----|
| 1. Cadastro de informações | 2. Lista de gráficos | 3. Ações (recomendações) | 4. Relatório |
|                    5. Parâmetros | 6. Sair |
|-----|
Escolha uma opção (1-6): |

```

RF_F5: Cadastro de informações

Descrição:

Na página de cadastro, o cliente inserirá dados para armazenamento de seus dados no Banco de Dados.

Ações Autor	Ações Sistema
	RF_F4
Escolher opção de cadastro de informações	
	Mostrar página de cadastro de informações
Inserir dados referentes aos parâmetros	
Cadastrar dados	
	Receber e ler os dados
	Validar os dados
	Realizar cálculos de nota
	Armazenar no Banco de Dados
	Mostrar nota do registro
	Atualizar nota geral

```

0
                                CADASTRO DE INFORMAÇÕES
=====
| * Usuário: teste                                Nota: 0                                |
|-----|
Data do registro: 2025-05-23

Informe seu consumo de energia (kW/dia): 30
Informe seu consumo de água (L/dia): 10
Informe sua geração de resíduos recicláveis (%): 50

PV - Privado
PVU - Público e privado
PU - Público
E - Elétrico
BC - Bicleta e/ou caminhada
Informe o tipo de transporte utilizado (PV/PVU/PU/E/BC): e

Nota energia: 1
Nota água: 5
Nota resíduo: 4
Nota transporte: 4
Nota média: 3.5

Pressione qualquer tecla para voltar para o menu: |

```

Informações cadastradas no Banco de Dados:

5	3	2025-05-24	30.00	10.00	50.00	E	3.50
---	---	------------	-------	-------	-------	---	------

RF_F6: Lista de gráficos

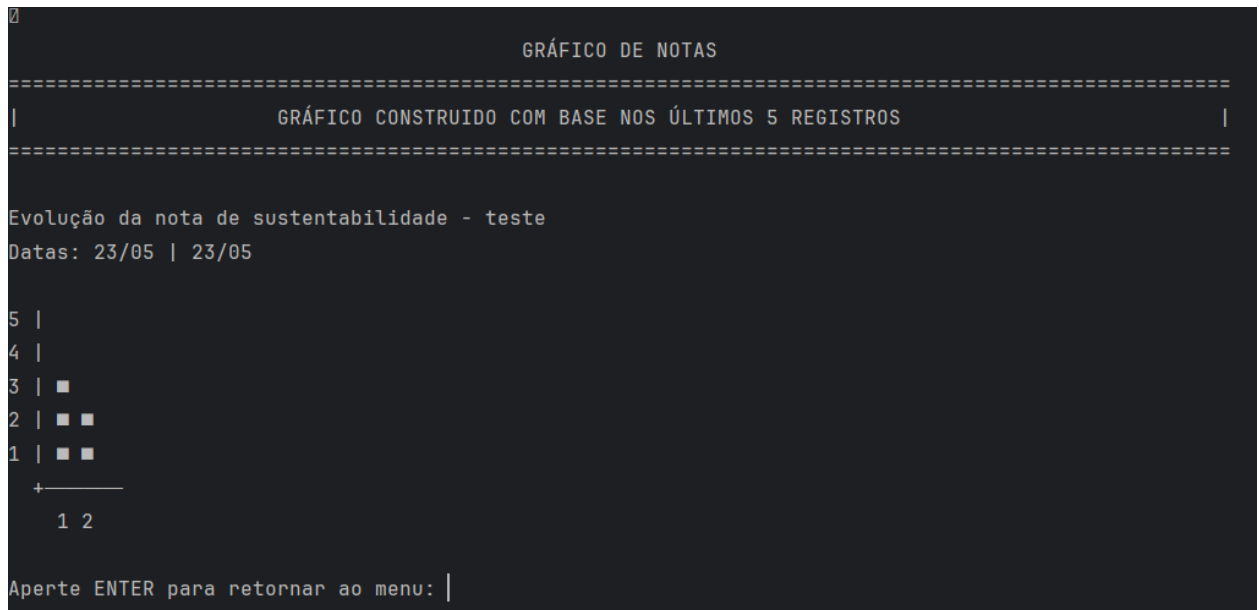
Descrição:

Na página de gráficos, o sistema mostrará um gráfico que compara os valores dos últimos cinco cadastros.

Requisito:

Haver ao menos um cadastro.

Ações Autor	Ações Sistema
	RF_F4
Escolher a opção lista de gráficos	
	Mostrar gráfico e informações



RF_F7: Ações

Descrição:

Na página de ações, o sistema mostrará a nota do último cadastro fornecerá recomendações para melhora da nota.

Requisito:

Ações Autor	Ações Sistema
	RF_F4
Escolher a opção ações	
	Mostrar notas do último cadastro
	Recomendar ações com base nas notas

Haver ao menos um cadastro.

```
=====
ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES - TESTE|
=====

• Consumo de energia
Nota: 1 - Alto consumo
Recomendações: Trocar lâmpadas por LED, Evite deixar celular carregando a noite toda e Apague as luzes ao sair de um cômodo.

• Consumo de água
Nota: 5 - Consumo excelente
✅ Excelente! Continue assim!

• Geração de resíduos
Nota: 4 - Baixo impacto
Recomendações: Separar o lixo reciclável, evitar descartáveis e reutilizar embalagens.

• Uso de transporte
Nota: 4 - Baixo impacto
Recomendações: Usar bicicleta, transporte público ou incentivar caronas e veículos elétricos.

Pressione ENTER para voltar ao menu.
```

RF_F8: Relatório Descrição:

Na página de relatório, o sistema fornecerá um sistema de pesquisa para acessar um cadastro anterior e visualizá-lo e editá-lo ou deletá-lo, caso necessite, e mostrará um relatório acerca do nível de sustentabilidade do usuário.

Requisito:

Haver ao menos um cadastro.

Ações Autor	Ações Sistema
	RF_F4
Escolher a opção relatório	
	Mostrar histórico de cadastros, com notas, média e um relatório
Digitar número de cadastro	
	Mostrar área de cadastro de informações, para substituição
Inserir dados	
Cadastrar	
	Validar novos dados
	Atualizar Banco de Dados
	Mostrar histórico de cadastros, com notas, média e um relatório

RELATÓRIO E HISTÓRICO							
Registro n°	Data	Energia	Água	Resíduo	Transporte	Média	Relatório
1	2025-05-23	30.00	10.00	50.00	E	3.50	Parâmetro energia: 1, muito elevado Parâmetro água: 5, ideal, parabéns! Parâmetro resíduos: 4, moderado Parâmetro transporte: 4, moderado
2	2025-05-23	40.00	10.00	30.00	PU	2.75	Parâmetro energia: 1, muito elevado Parâmetro água: 5, ideal, parabéns! Parâmetro resíduos: 2, elevado Parâmetro transporte: 3, significativo
Nota geral: 3.12, significativo							
Para editar ou deletar um registro, digite seu número correspondente ou pressione ENTER para voltar ao menu							

RF_F9: Parâmetros Descrição:

Na página de parâmetros, o sistema mostrará uma tabela com dados referentes a como serão realizados os cálculos de nota e como obter os dados.


```
=====
| Olá, teste! |
| PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE |
|-----|
| A NOTA FINAL SERÁ OBTIDA A PARTIR DA MÉDIA ARITMÉTICA |
=====

1. CONSUMO DE ÁGUA
Descrição: Medido em litros por dia (L/dia) através do hidrômetro
+-----+-----+-----+
| Faixa de Consumo | Nota | Classificação |
+=====+=====+=====+
| Mais de 250L | 1 | Alto consumo |
+-----+-----+-----+
| Entre 250 a 200L | 2 | Consumo elevado |
+-----+-----+-----+
| Entre 199 a 150L | 3 | Consumo moderado |
+-----+-----+-----+
| Entre 149 a 100L | 4 | Baixo consumo |
+-----+-----+-----+
| Menos que 100L | 5 | Consumo excelente |
+-----+-----+-----+
```

```
2. CONSUMO DE ENERGIA
Descrição: Medido em kWh/dia, obtido na conta de luz
+-----+-----+-----+
| Faixa de Consumo | Nota | Classificação |
+=====+=====+=====+
| Mais que 15kW | 1 | Alto consumo |
+-----+-----+-----+
| Entre 15 a 12kW | 2 | Consumo elevado |
+-----+-----+-----+
| Entre 11 a 8kW | 3 | Consumo moderado |
+-----+-----+-----+
| Entre 8 a 5 kW | 4 | Baixo consumo |
+-----+-----+-----+
| Menos que 5kW | 5 | Consumo excelente |
+-----+-----+-----+
```

```
3. USO DE TRANSPORTES
Descrição: Baseado no tipo de transporte utilizado regularmente
+-----+-----+-----+
| Tipo de transporte | Nota | Classificação |
+=====+=====+=====+
| Transporte privado | 1 | Alto impacto |
+-----+-----+-----+
| Misto (público e privado) | 2 | Impacto elevado |
+-----+-----+-----+
| Transporte público | 3 | Impacto moderado |
+-----+-----+-----+
| Transporte elétrico | 4 | Baixo impacto |
+-----+-----+-----+
| Bicicleta/caminhada | 5 | Nenhum impacto |
+-----+-----+-----+
```

```
4. LIXO RECICLÁVEL
Descrição: Baseado no percentual em relação ao total de lixo produzido por dia
+-----+-----+-----+
| Percentual | Nota | Classificação |
+=====+=====+=====+
| Menos que 20% | 1 | Alto impacto |
+-----+-----+-----+
| Entre 20 a 30% | 2 | Impacto elevado |
+-----+-----+-----+
| Entre 31 a 40% | 3 | Impacto moderado |
+-----+-----+-----+
| Entre 41 a 50% | 4 | Baixo impacto |
+-----+-----+-----+
| Mais que 50% | 5 | Impacto irrelevante |
+-----+-----+-----+

Aperte ENTER para retornar ao menu: |
```

7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

RN_01 - Desempenho

O sistema deverá ser rápido e intuitivo para o usuário, garantindo uma experiência agradável e útil para o usuário.

RN_02 - Aplicabilidade

O sistema precisará ser prático e funcional, facilitando o manejo do sistema pelo usuário.

RN_03 - Usabilidade

O sistema utilizará um computador (hardware) atrelado com o sistema operacional Windows, com a linguagem de programação Python e com o banco de dados Oracle (softwares), além do acesso à internet.

RN_04 - Monitoramento

O sistema fornecerá informações relacionadas ao desempenho do usuário, garantindo o acompanhamento do usuário a curto e longo prazo.

RN_05 - Precisão

As informações obtidas pelo sistema deverão ser precisas para plenitude das informações geradas a partir do processamento dos dados fornecidos.

RN_06 - Relevância

As informações geradas pelo sistema deverão possuir importância para o usuário, tornando sua utilização um hábito pertinente para o usuário.

RN_07 - Segurança

O banco de dados deverá proteger as informações armazenadas pelo sistema, evitando o vazamento ou perdas de dados a partir de criptografia dos dados.

RN_08 - Manutenibilidade

Codificação coesa e organizada que permitirá a revisão do código para manutenção contínua.

RN_09 - Integração com Banco de Dados

O Banco de Dados armazenará as informações validadas pelo sistema, para consulta.

8. PROJETO DO BANCO DE DADOS

No sistema integrado ao MySQL, o banco de dados atua como o repositório central para armazenar e gerenciar todas as informações de forma persistente. Quando um usuário se cadastra, seus dados (nome, senha criptografada) são salvos na tabela usuários, enquanto seus registros de consumo (água, energia, transporte e resíduos) são armazenados na tabela registros, vinculados ao seu ID por uma chave estrangeira. Toda vez que o usuário faz login, a aplicação consulta o banco para autenticação e carrega seu histórico de registros, permitindo cálculos em tempo real da nota de sustentabilidade. As operações de inserção, atualização e exclusão são realizadas via queries SQL (ex.: INSERT INTO registros VALUES (...)), garantindo que os dados permaneçam seguros e acessíveis mesmo após o fechamento do programa. Além disso, o MySQL permite a geração de relatórios avançados, como médias por período ou comparações entre usuários, diretamente no banco, otimizando o desempenho e a organização das informações.

Para o projeto, foram criados duas tabelas:

1. A primeira para armazenar o cadastro do usuário, que contém as informações de login e senha, que serão criptografados no processo por cifra de hill, para reiterar a segurança do sistema:

```
# primeira tabela
create table usuario(
  u_id int primary key auto_increment,
  u_usuario varchar(50) not null,
  u_senha varchar(50) not null,
  u_nota decimal(10,2)
);
```

	u_id	u_usuario	u_senha	u_nota
▶	1	psLHQj	psLHQj	NULL
	2	6e	6e	0.00
•	NULL	NULL	NULL	NULL

Usuário e senhas criptografadas.

2. A segunda para armazenar os valores dos registros do usuário, a média e a data que foi realizado o registro, com o fito de realizar os cálculos de nota e organizar os relatórios fornecidos ao usuário:

```
create table registro(  
  r_id int primary key auto_increment,  
  r_usuarioId int not null,  
  r_data date not null,  
  r_energia decimal(10,2) not null,  
  r_agua decimal(10,2) not null,  
  r_residuo decimal(10,2) not null,  
  r_transporte varchar(3) not null,  
  r_media decimal(10,2) not null  
);
```

[illegible]

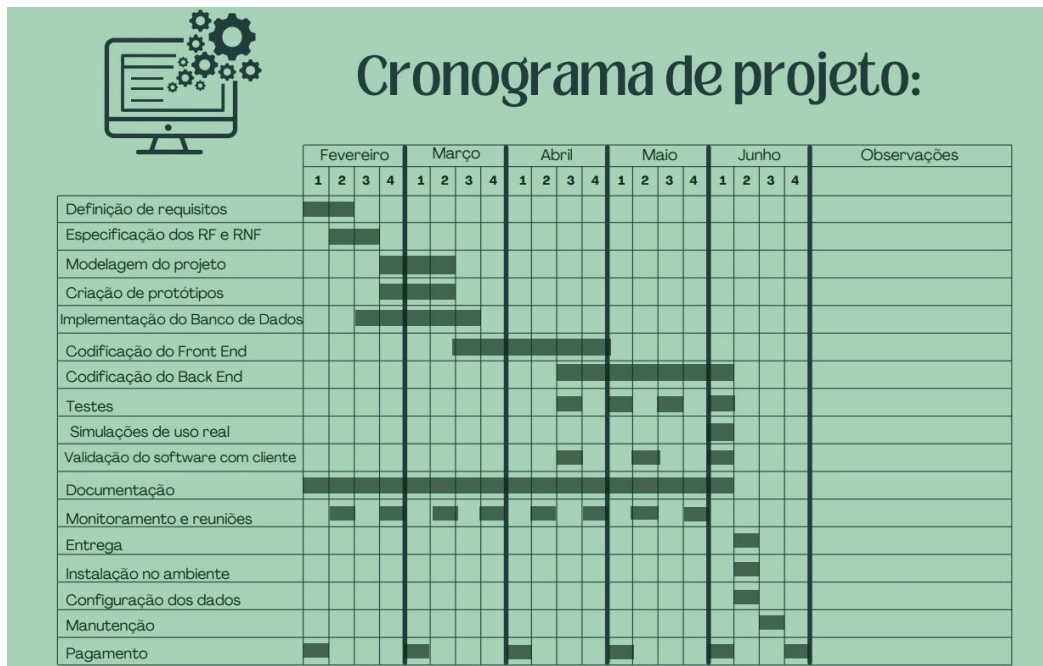
9. METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO

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 produto de software final.

Detalhamento das etapas:

- **Introdução e Planejamento** – organização da turma pelo professor em Times com 4 pessoas. Explicação do processo de desenvolvimento do projeto, apresentação do cronograma geral com as etapas avaliativas. Explicação sobre o TEMA e Requisitos básicos do projeto. Esclarecimento de dúvidas gerais sobre as etapas.
- **Coleta** – os **Times deverão pesquisar** os Requisitos Básicos buscando referencias bibliográficas e artigos científicos que contextualizem os requisitos no contexto do projeto. **Deverão discutir e definir que ferramentas de software de apoio** (word, photoshop, excel, project, canva, flame, e etc.) **serão utilizadas** para o desenvolvimento do projeto. **Deverão montar um Cronograma** com as atividades levantadas pelo Time e atribuir período de **planejamento e execução** com nome dos responsáveis por cada atividade, se atentando as 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.
- **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 através de uma apresentação no próprio laboratório de informática.

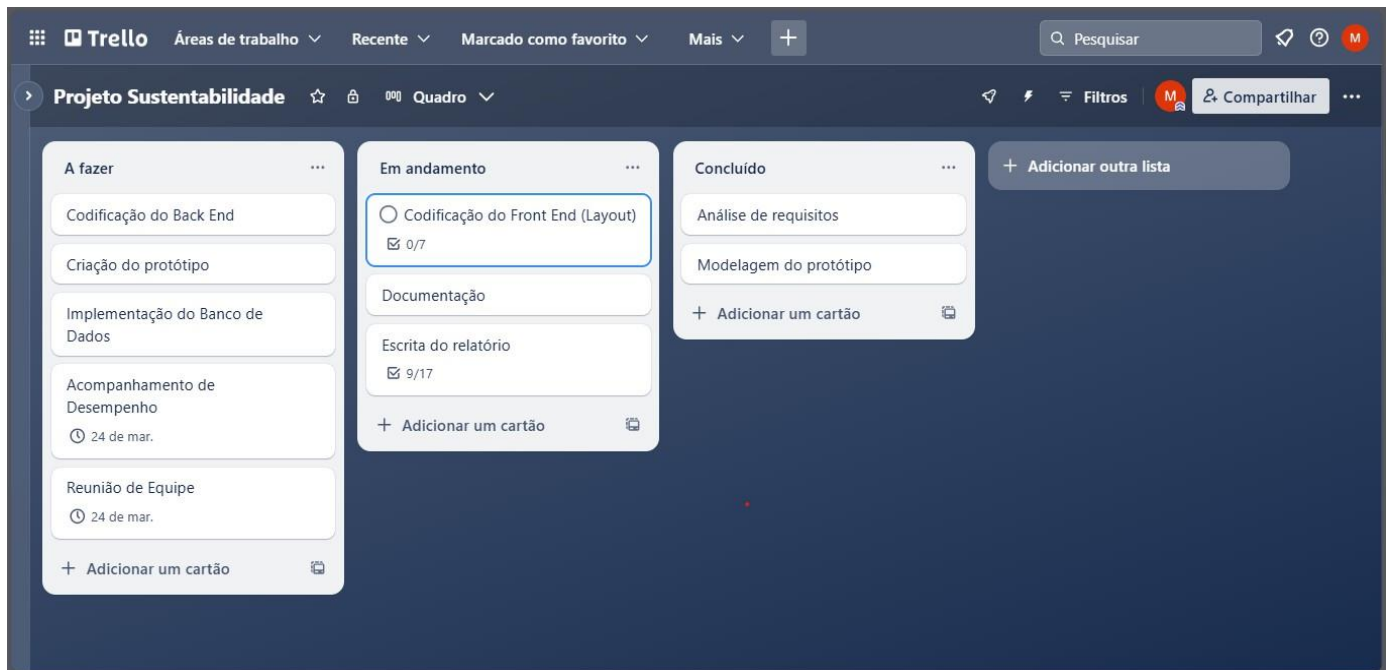


Cronograma baseado em semanas, para conclusão do projeto até a 4ª semana do mês de junho de 2025.

PONDERAÇÃO:	
soma das notas obtidas em cada parâmetro e cálculo da média aritmética.	
Consumo de água(L/dia): Utilização do hidrômetro.	Nota 1: >250l/dia Nota 2: 250 - 200l/dia Nota 3: 199 - 150l/dia Nota 4: 149-100l/dia Nota 5: <100l/dia
Consumo de energia(kW/dia): Dividir o valor mensal, de kW, obtido na conta de luz, pelos dias do mês.	Nota 1: >15kw/dia Nota 2: 15 - 12kw/dia Nota 3: 11 - 8kw/dia Nota 4: 8 - 5kw/dia Nota 5: <5kw/dia
Uso de transportes:	Nota 1: Transporte privado Nota 2: Transporte público e privado Nota 3: Transporte público Nota 4: Transporte elétrico Nota 5: Bicicleta ou caminhada
Porcentagem de lixo reciclável: Porcentagem do peso da parte reciclável em relação ao total do lixo	Nota 1: <20% Nota 2: 20 - 30% Nota 3: 31 - 40% Nota 4: 41 - 50% Nota 5: >50%

Método de ponderação e coleta de dados, para cálculo de nota e armazenamento de informações.

10.ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO



<https://trello.com/b/obOsE7qi/projeto-sustentabilidade>

11.PREMISSAS

Premissas são os fatores a fim de orientar a execução do projeto e garantir que os objetivos sejam cumpridos de uma forma mais eficiente.

Exemplos de premissas do projeto:

- O sistema será intuitivo e de fácil acesso possibilitando diversas pessoas acessarem
- O usuário será solicitado a colocar seus dados de consumo de água, energia, quantidade de lixo não reciclável e a frequência de uso de meios de transporte
- O usuário irá receber gráficos e relatórios com sugestões de práticas sustentáveis
- O usuário irá receber uma nota de sustentabilidade variando de 1 a 5
- O sistema irá armazenar os dados, calcular e mostrar ao usuário sua nota de sustentabilidade
- O usuário terá acesso de como o cálculo de sustentabilidade é feito
- Será disponibilizado gráficos personalizados de acordo com os dados de cada pessoa
- O usuário poderá acompanhar seu progresso ao longo do tempo

12. RESTRIÇÕES

RESTRIÇÕES

Estas são as declarações de restrições impostas sobre o desenvolvimento do Sistema de Avaliação de Sustentabilidade Pessoal. Esses são os limites que definem limitações em relação as funcionalidades, tecnologias utilizadas e viabilidade do projeto.

Restrições aplicadas:

O sistema irá ser desenvolvido unicamente em Python sem suporte para nenhuma outra linguagem sem ser as necessárias para geração de gráficos e relatórios.

A avaliação de sustentabilidade será feita apenas com os dados fornecidos pelo usuário, não terá conexão com bancos de dados externos ou APIs governamentais.

O cálculo da nota de sustentabilidade será orientado há quatro critérios próprios: consumo de energia elétrica, consumo de água, produção de resíduos não recicláveis e uso de transporte, independentemente de outros fatores ambientais como pegada de carbono de produtos consumidos ou emissões indiretas.

O software não irá armazenar dados sensíveis do usuário em servidores online, seus dados vão ser processados localmente ou temporariamente para geração de relatórios.

A interface do sistema será bem simples e intuitiva, com foco em acessibilidade sem, no entanto, conter funcionalidades avançadas de personalização ou visuais interativos e complexos.

O Sistema não garantirá suporte para vários usuários (mais de um usuário conectado ao mesmo tempo na mesma conta), sendo um aplicativo direcionado para funcionamento individual de cada pessoa.

O acesso ao software será somente através do navegador e não terá nenhuma versão exclusiva para smartphones (aplicativos) nesta primeira etapa.

As recomendações fornecidas pelo sistema serão baseadas em diretrizes gerais de sustentabilidade do mundo, não se tratando de diretrizes específicas para uma região geográfica específica do usuário ou para políticas ambientais desconhecidas de locais específicos.

O projeto tem o prazo para até 08/06/2025, não sendo possível modificação do escopo original entre essa data.

13. PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO

1. Tela Inicial:

```

=====
| BEM-VINDO AO SISTEMA DE CÁLCULO DE SUSTENTABILIDADE |
|=====

OBJETIVO:
=====
| ATRIBUIR, POR MEIO DE CÁLCULOS E PARÂMETROS PRÉ DEFINIDOS, UMA NOTA DE 1 A 5 DE SUSTENTABILIDADE, |
| ALÉM DE RELATÓRIOS, GRÁFICOS E RECOMENDAÇÕES, COM O FITO DE ESTIMULAR O CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL! |
=====
| PARA CÁLCULO MAIS PRECISO, CONFIRA A ABA PARÂMETROS PARA REALIZAR AS MEDIÇÕES DE CONSUMO. |
=====

ÁREA DE LOGIN
=====
| 1. Cadastrar | 2. Login | 3. Sair |
=====
Escolha uma opção (1-3):

```

Menu que fornece informações básicas sobre o sistema e redireciona à tela de cadastro, de login ou para a saída do sistema.

2. Tela de cadastro:

```

=====
CADASTRO
=====
* Digite um nome de usuário:
* Digite uma senha:
* Confirme a senha:

```

Pede informações necessárias para realização de um cadastro que será armazenado no Banco de Dados.

3. Tela de login:

```

=====
LOGIN
=====
* Usuário:
* Senha:
✅ Login bem-sucedido! Bem-vindo, !
=====

```

Solicita as informações obtidas no cadastro para realização do login e entrada no menu principal.

4. Menu Principal:

```

=====
| * Usuário: |
|-----|
| 1. Cadastro de informações | 2. Lista de gráficos | 3. Ações (recomendações) | 4. Relatório |
| 5. Parâmetros | 6. Sair |
|-----|
Escolha uma opção (1-6):

```

Menu que redireciona a outras cinco telas para obtenção de dados e fornecimento de informação para o usuário e, caso escolha a opção 6, será redirecionado para a área de login.

1. Cadastro de informações:

```

Navegando para tela de cadastro...
=====
| * Usuário: |
|-----|

Data do registro: 2025-04-05
Para retornar ao MENU: insira os valores ou aperte ENTER

Informe seu consumo de energia (kW/dia): 1
Informe seu consumo de energia (L/dia): 1
Informe sua geração de resíduos recicláveis (%): 1

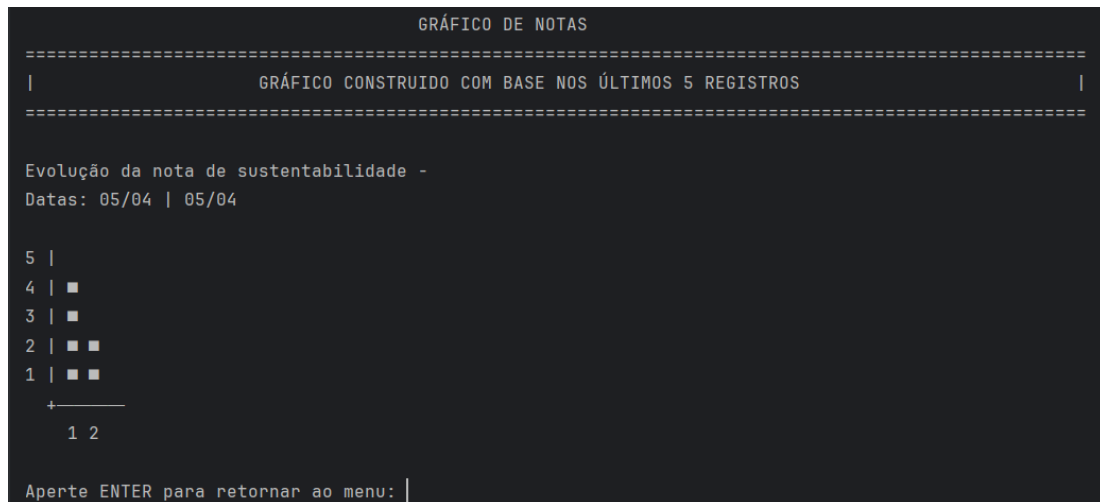
PV - Privado
PVU - Público e privado
PU - Público
E - Elétrico
BC - Bicicleta e/ou caminhada
Informe o tipo de transporte utilizado (PV/PVU/PU/E/BC): bc

Nota energia: 5
Nota água: 5
Nota resíduo: 1
Nota transporte: 5
Nota geral: 4.0

```

Imprime o nome do usuário e a data de registro e solicita a inserção do consumido/utilizado para cálculo da média geral da nota de sustentabilidade.

2. Lista de gráficos:



Imprime um gráfico que contém a média e data dos últimos 5 registros, com o fito de demonstrar se houve evolução na nota do usuário.

3. Ações (recomendações):

```
=====
ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES -
=====

• Consumo de energia
  Nota: 1 - Alto consumo
  Recomendações: Trocar lâmpadas por LED, Evite deixar celular carregando a noite toda e Apague as luzes ao sair de um cômodo.

• Consumo de água
  Nota: 1 - Alto consumo
  Recomendações: Instalar redutores de vazão, consertar vazamentos e reduzir tempo do banho.

• Geração de resíduos
  Nota: 3 - Impacto moderado
  Recomendações: Separar o lixo reciclável, evitar descartáveis e reutilizar embalagens.

• Uso de transporte
  Nota: 4 - Baixo impacto
  Recomendações: Usar bicicleta, transporte público ou incentivar caronas e veículos elétricos.

Pressione ENTER para voltar ao menu.
```

O sistema realizará recomendações com base nas notas de cada parâmetro do último registro para incentivar a melhora ao usuário.

4. Relatório:

RELATÓRIO E HISTÓRICO								
Registro nº	Data	Energia	Água	Resíduo	Transporte	Média	Relatório	
1	2025-04-27	4.00	250.00	35.00	E	3.50	Parâmetro energia:	5, ideal, parabéns!
							Parâmetro água:	2, elevado
							Parâmetro resíduos:	3, significativo
							Parâmetro transporte:	4, moderado
2	2025-04-27	6.00	200.00	47.00	PU	3.25	Parâmetro energia:	4, moderado
							Parâmetro água:	2, elevado
							Parâmetro resíduos:	4, moderado
							Parâmetro transporte:	3, significativo
3	2025-04-27	6.00	120.00	47.00	PU	3.75	Parâmetro energia:	4, moderado
							Parâmetro água:	4, moderado
							Parâmetro resíduos:	4, moderado
							Parâmetro transporte:	3, significativo
Nota geral: 3.50, significativo								
Para editar ou deletar um registro, digite seu número correspondente ou pressione ENTER para voltar ao menu								
Informe sua ação: 1								
Pressione E para editar ou D para deletar um registro: e								

5. Parâmetros:

Tabela que contém os parâmetros utilizados para realização do cálculo, além de orientação de como obter os valores para o usuário.

```
=====
| Olá, !                                     |
|          PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE          |
|-----|
|  A NOTA FINAL SERÁ OBTIDA A PARTIR DA MÉDIA ARITMÉTICA  |
=====

1. CONSUMO DE ÁGUA
Descrição: Medido em litros por dia (L/dia) através do hidrômetro

+-----+-----+-----+
| Faixa de Consumo | Nota | Classificação |
+=====+=====+=====+
| Mais de 250L     | 1    | Alto consumo  |
+-----+-----+-----+
| Entre 250 a 200L | 2    | Consumo elevado |
+-----+-----+-----+
| Entre 199 a 150L | 3    | Consumo moderado |
+-----+-----+-----+
| Entre 149 a 100L | 4    | Baixo consumo  |
+-----+-----+-----+
| Menos que 100L   | 5    | Consumo excelente |
+-----+-----+-----+
```

2. CONSUMO DE ENERGIA

Descrição: Medido em kWh/dia, obtido na conta de luz

+-----+-----+-----+		
Faixa de Consumo	Nota	Classificação
+=====+=====+=====+		
Mais que 15kW	1	Alto consumo
+-----+-----+-----+		
Entre 15 a 12kW	2	Consumo elevado
+-----+-----+-----+		
Entre 11 a 8kW	3	Consumo moderado
+-----+-----+-----+		
Entre 8 a 5 kW	4	Baixo consumo
+-----+-----+-----+		
Menos que 5kW	5	Consumo excelente
+-----+-----+-----+		

3. USO DE TRANSPORTES

Descrição: Baseado no tipo de transporte utilizado regularmente

+-----+-----+-----+		
Tipo de transporte	Nota	Classificação
+=====+=====+=====+		
Transporte privado	1	Alto impacto
+-----+-----+-----+		
Misto (público e privado)	2	Impacto elevado
+-----+-----+-----+		
Transporte público	3	Impacto moderado
+-----+-----+-----+		
Transporte elétrico	4	Baixo impacto
+-----+-----+-----+		
Bicicleta/caminhada	5	Nenhum impacto
+-----+-----+-----+		

4. LIXO RECICLÁVEL

Descrição: Baseado no percentual em relação ao total de lixo produzido por dia

Percentual	Nota	Classificação
Menos que 20%	1	Alto impacto
Entre 20 a 30%	2	Impacto elevado
Entre 31 a 40%	3	Impacto moderado
Entre 41 a 50%	4	Baixo impacto
Mais que 50%	5	Impacto irrelevante

Aperte ENTER para retornar ao menu:

14. CRIPTOGRAFIA DE DADOS

O sistema utiliza a Cifra de Hill, um método de criptografia que transforma o texto em código por meio de operações com matrizes. Cada caractere (letras, números ou símbolos) é convertido em um valor numérico único, seguindo um mapeamento de 69 símbolos. O texto é dividido em blocos de dois caracteres, se necessário o símbolo “!” será adicionado para garantir blocos completos.

```
# dicionário para criptografia
mapeamento = {
    # números
    '0': 0, '1': 1, '2': 2, '3': 3, '4': 4, '5': 5, '6': 6, '7': 7, '8': 8, '9': 9,
    # letras maiúsculas
    'A': 10, 'B': 11, 'C': 12, 'D': 13, 'E': 14, 'F': 15, 'G': 16, 'H': 17, 'I': 18, 'J': 19,
    'K': 20, 'L': 21, 'M': 22, 'N': 23, 'O': 24, 'P': 25, 'Q': 26, 'R': 27, 'S': 28, 'T': 29,
    'U': 30, 'V': 31, 'W': 32, 'X': 33, 'Y': 34, 'Z': 35,
    # letras minúsculas
    'a': 36, 'b': 37, 'c': 38, 'd': 39, 'e': 40, 'f': 41, 'g': 42, 'h': 43, 'i': 44, 'j': 45,
    'k': 46, 'l': 47, 'm': 48, 'n': 49, 'o': 50, 'p': 51, 'q': 52, 'r': 53, 's': 54, 't': 55,
    'u': 56, 'v': 57, 'w': 58, 'x': 59, 'y': 60, 'z': 61,
    # símbolos especiais
    '-': 62, '.': 63, '%': 64, '$': 65, '/': 66, '+': 67, '!': 68
}
```

A matriz-chave multiplica esses blocos numéricos, e o resultado é ajustado por uma operação de módulo 69. O texto cifrado é gerado ao reconverter os números em caracteres.

Para descriptografia, usa-se a matriz inversa da chave (calculada em módulo 69), revertendo as operações matemática, retirando o símbolo “!”, caso tenha sido adicionado, automaticamente e restaurando o texto original.

O método de criptografia descrito será utilizado no sistema para codificar os usuários e senhas no momento do cadastro armazenando os dados criptografados no Banco de Dados e, no momento do login, será realizado a descriptografia para conferência da existência do usuário, caso as informações de login descriptografadas coincidirem com a inserida pelo consumidor, será permitido o acesso à área principal do sistema.

Será utilizado a matriz-chave 2x2, invertível em módulo 69: $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ que multiplicará os blocos numéricos contendo as informações do cliente e enviará estes para o Banco de Dados.

	u_id	u_usuario	u_senha	u_nota
▶	1	psLHQj	psLHQj	3.50
	2	6e	6e	0.00
	3	N8/+8a	N8/+8a	3.50
	4	mjdQ	Yk7I3asi	NULL

Outrossim, para conferência dos dados no login, os dados assim criptografados serão transformados em blocos numéricos novamente e multiplicados pela matriz inversa da matriz-chave, evidenciada anteriormente, e comparados com os valores digitados pelo usuário.

15. TESTES DE SOFTWARE

15.1 TESTE PÁGINA DE OPÇÕES

Escolher uma das três opções (Cadastrar, Login e Sair) para avançar para a próxima página.

```

0
=====
| BEM-VINDO AO SISTEMA DE CÁLCULO DE SUSTENTABILIDADE |
|=====
                                OBJETIVO:
=====
| ATRIBUIR, POR MEIO DE CÁLCULOS E PARÂMETROS PRÉ DEFINIDOS, UMA NOTA DE 1 A 5 DE SUSTENTABILIDADE, |
| ALÉM DE RELATÓRIOS, GRÁFICOS E RECOMENDAÇÕES, COM O FITO DE ESTIMULAR O CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL! |
=====
| PARA CÁLCULO MAIS PRECISO, CONFIRA A ABA PARÂMETROS PARA REALIZAR AS MEDIÇÕES DE CONSUMO.      |
=====
0
                                ÁREA DE LOGIN
=====
|          1. Cadastrar          |          2. Login          |          3. Sair          |
=====
Escolha uma opção (1-3):

```

Na escolha do número 1 a página de cadastro será aberta.

```

                                CADASTRO
=====
* Digite um nome de usuário:
* Digite uma senha:
* Confirme a senha:

```

Na escolha do número 2 a página de login será aberta.

```

0
                                LOGIN
=====
* Usuário:
* Senha:
  [✓] Login bem-sucedido! Bem-vindo, !
=====
0

```

Na escolha do número 3 o sistema irá fechar.

```

                                ÁREA DE LOGIN
=====
|          1. Cadastrar          |          2. Login          |          3. Sair          |
=====
Escolha uma opção (1-3): 3
Saindo do sistema...
C:\Users\jjuli\Downloads>

```

15.2 TESTE DO CADASTRO DE USUÁRIO

Ao acessar o número um na página de login o irá abrir a página de cadastro onde o usuário deverá inserir um nome e uma senha para serem cadastrados.

```

=====
                                CADASTRO
=====
* Digite um nome de usuário: antenor
* Digite uma senha: 123
* Confirme a senha: |
  
```

Após fazer o cadastro os dados são salvos e criptografados no banco de dados e o usuário será direcionado a área de login para o usuário fazer o login.

```

=====
                                ÁREA DE LOGIN
=====
| 1. Cadastrar | 2. Login | 3. Sair |
=====
Escolha uma opção (1-3): |
  
```

Banco de dados com o usuário e senha criptografados.

	u_id	u_usuario	u_senha	u_notas
▶	1	psLHQj	psLHQj	3.50
	2	6e	6e	0.00
	3	N8/+8a	N8/+8a	3.50
	4	mjdQ	Yk7I3asi	NULL

15.3 TESTE PÁGINA DE LOGIN

Ao abrir a página de login (2) o usuário será solicitado a inserir o seu nome e senha de usuário no qual se cadastrou.

```

=====
                                LOGIN
=====
* Usuário: antenor
* Senha: 123|
  
```

O sistema irá consultar o banco de dados e caso forem compatíveis o usuário será direcionado a página de menu.

```

=====
                                MENU
=====
| * Usuário: antenor | Nota: 0 | | |
|---|---|---|---|
| 1. Cadastro de informações | 2. Lista de gráficos | 3. Ações (recomendações) | 4. Relatório |
| 5. Parâmetros | 6. Sair |
|-----|-----|
Escolha uma opção (1-6): |
  
```

15.4 TESTE PÁGINA CADASTRO DE INFORMAÇÕES

Quando a opção (1) for escolhida a página de cadastro de informações será aberta e os usuários serão solicitados a preencher de acordo com o consumo diário.

```

=====
                        CADASTRO DE INFORMAÇÕES
=====
| * Usuário: antenor                                     Nota: 0 |
|-----|
Data do registro: 2025-05-10

Informe seu consumo de energia (kW/dia): 30
Informe seu consumo de energia (L/dia): 4
Informe sua geração de resíduos recicláveis (%): 3

PV - Privado
PVU - Público e privado
PU - Público
E - Elétrico
BC - Bicleta e/ou caminhada
Informe o tipo de transporte utilizado (PV/PVU/PU/E/BC): PU
  
```

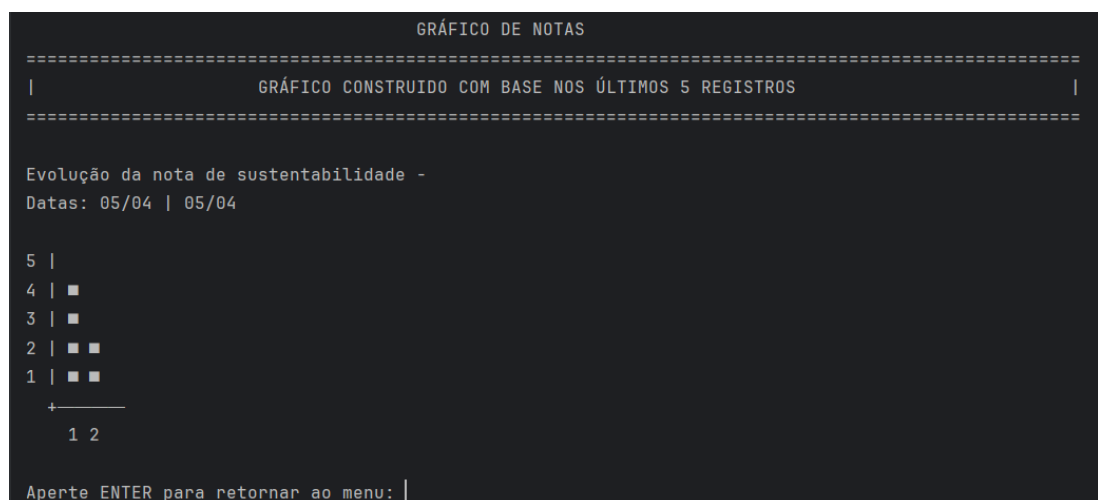
Todos os dados são salvos no banco de dados e o usuário é direcionado ao menu.

```

=====
                        MENU
=====
| * Usuário: antenor                                     Nota: 0 |
|-----|
| 1. Cadastro de informações | 2. Lista de gráficos | 3. Ações (recomendações) | 4. Relatório |
| 5. Parâmetros              | 6. Sair              |
|-----|
Escolha uma opção (1-6): 
  
```

15.5 TESTE PÁGINA DE GRÁFICOS

Quando a opção (2) for escolhida o usuário irá entrar na página de gráficos.



Ao apertar o “ENTER” o usuário volta para o menu.

15.6 TESTE PÁGINA DE RECOMENDAÇÕES

Ao escolher a opção (3) o usuário será mandado para página de análise e recomendações, onde terá conselhos de como diminuir o consumo excessivo.

```
=====
ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES - ANTENOR
=====

• Consumo de energia
  Nota: 1 - Alto consumo
  Recomendações: Trocar lâmpadas por LED, Evite deixar celular carregando a noite toda e Apague as luzes ao sair de um cômodo.

• Consumo de água
  Nota: 5 - Consumo excelente
  ✓ Excelente! Continue assim!

• Geração de resíduos
  Nota: 1 - Alto impacto
  Recomendações: Separar o lixo reciclável, evitar descartáveis e reutilizar embalagens.

• Uso de transporte
  Nota: 3 - Impacto moderado
  Recomendações: Usar bicicleta, transporte público ou incentivar caronas e veículos elétricos.

Pressione ENTER para voltar ao menu.
```

Ao apertar o “ENTER” o usuário volta ao menu.

15.7 TESTE PÁGINA DE RELATÓRIOS

Ao escolher a opção (4) o usuário será mandado para página de relatório onde ele terá acesso de suas notas e uma mensagem de desempenho.

```
=====
RELATÓRIO E HISTÓRICO
=====
Nota geral: 2.5

Registro nº   Data       Energia  Água   Resíduo  Transporte  Média  Relatório
-----
1             2025-05-10   1        5      1         3          2.5    Consumo de energia elevado
                                     Consumo de água ideal, parabéns!
                                     Grau de geração de lixo elevado
                                     Índice do uso de transporte significativo

Para editar um registro, digite seu número
ou pressione ENTER para voltar ao menu
Informe sua ação: █
```

Se o usuário desejar alterar algum dado que possa ter sido digitado incorretamente, ele pode informar qual número deseja modificar.

```
=====
RELATÓRIO E HISTÓRICO
=====
Nota geral: 2.5

Registro nº   Data       Energia  Água   Resíduo  Transporte  Média  Relatório
-----
1             2025-05-10   1        5      1         3          2.5    Consumo de energia elevado
                                     Consumo de água ideal, parabéns!
                                     Grau de geração de lixo elevado
                                     Índice do uso de transporte significativo

Para editar um registro, digite seu número
ou pressione ENTER para voltar ao menu
Informe sua ação: 1

Informe seu consumo de energia (kW/dia): █
```

Ao apertar o enter o usuário volta para o menu.

15.8 TESTE PÁGINA DE PARÂMETROS

Ao escolher a opção (5) o usuário será mandado para a página de parâmetros onde ele pode ter conhecimento de como os cálculos são feitos para definir as notas.

```
=====
| Olá, antenor!                                     |
|   PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE   |
|-----|
|   A NOTA FINAL SERÁ OBTIDA A PARTIR DA MÉDIA ARITMÉTICA   |
|-----|
=====
```

1. CONSUMO DE ÁGUA
Descrição: Medido em litros por dia (L/dia) através do hidrômetro

Faixa de Consumo	Nota	Classificação
Mais de 250L	1	Alto consumo
Entre 250 a 200L	2	Consumo elevado
Entre 199 a 150L	3	Consumo moderado
Entre 149 a 100L	4	Baixo consumo
Menos que 100L	5	Consumo excelente

2. CONSUMO DE ENERGIA
Descrição: Medido em kWh/dia, obtido na conta de luz

Faixa de Consumo	Nota	Classificação
Mais que 15kW	1	Alto consumo
Entre 15 a 12kW	2	Consumo elevado
Entre 11 a 8kW	3	Consumo moderado
Entre 8 a 5 kW	4	Baixo consumo
Menos que 5kW	5	Consumo excelente

3. USO DE TRANSPORTES
 Descrição: Baseado no tipo de transporte utilizado regularmente

Tipo de transporte	Nota	Classificação
Transporte privado	1	Alto impacto
Misto (público e privado)	2	Impacto elevado
Transporte público	3	Impacto moderado
Transporte elétrico	4	Baixo impacto
Bicicleta/caminhada	5	Nenhum impacto

4. LIXO RECICLÁVEL
 Descrição: Baseado no percentual em relação ao total de lixo produzido por dia

Percentual	Nota	Classificação
Menos que 20%	1	Alto impacto
Entre 20 a 30%	2	Impacto elevado
Entre 31 a 40%	3	Impacto moderado
Entre 41 a 50%	4	Baixo impacto
Mais que 50%	5	Impacto irrelevante

Aperte ENTER para retornar ao menu:

Ao apertar no enter o usuário volta para o menu.

15.9 TESTE DE LOGOUT(SAIR)

Ao escolher a opção (6) o usuário encerra sua sessão e volta para página de login.

MENU

* Usuário: antenor		Nota: 3.0	
1. Cadastro de informações	2. Lista de gráficos	3. Ações (recomendações)	4. Relatório
5. Parâmetros		6. Sair	

Escolha uma opção (1-6):

Ao escolher a opção (3) o sistema se encerra

ÁREA DE LOGIN

1. Cadastrar	2. Login	3. Sair
--------------	----------	---------

Escolha uma opção (1-3):

16. CONCLUSÃO

Por fim, pode-se afirmar que os objetivos do projeto foram alcançados, uma vez que foi desenvolvido um software em Python que não apenas realiza cálculos, mas também apresenta notas, gráficos, gera relatórios e recomenda práticas mais sustentáveis para a população, contribuindo para a construção de um ambiente mais sustentável e equilibrado.

16.1 Resultados obtidos

Durante o desenvolvimento do sistema, foi possível implementar funcionalidades essenciais, como o controle e a análise de dados. O software demonstrou eficiência na geração de gráficos e relatórios informativos com histórico de dados, além de oferecer sugestões práticas para um estilo de vida mais sustentável. Desenvolvemos uma interface intuitiva para que o usuário tenha facilidade de usá-la, descrevendo cada passo do cadastro detalhadamente.

16.2 Sugestões de melhorias

Durante o desenvolvimento do projeto, foram identificados alguns elementos que poderiam ser implementados, embora não estivessem previstos inicialmente. Entre eles, destacam-se a coleta da data e hora do cadastro de dados pelo usuário, o acesso ao histórico de registros por meio dos relatórios e a possibilidade de alterar informações já registradas, caso tenham sido digitadas incorretamente. Essas melhorias foram fundamentais para tornar a interface mais eficiente e funcional.

17 REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Guia de formatação de trabalho acadêmico**. Disponível em: <<https://abnt.org.br/>>. Acesso em 05 de abr 2025.

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. xv, 768 p. ISBN 9788540701694: (broch.).

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, PASCAL, C/C++ (padrão ANSI) e JAVA**. 3.ed. São Paulo, SP: Pearson, 2012. 569 p. ISBN 9788564574168 (Broch.).

AUDY, Jorge. **Scrum 360: um guia completo e prático de agilidade**. São Paulo, SP: Casa do Código, 2018. xi, 153p.

BOLDRINI, José Luiz. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo, SP: HARBRA, c1986. 411 p. ISBN (broch).

CALLIOLI, Carlos A.; DOMINGUES, Hygino H. (Hygino Hugueros). **Algebra linear e aplicações**. 6.ed. São Paulo, SP: Atual, 1991. 352 p. ISBN 8570562977 (broch.).

Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. **A importância da Educação Ambiental para o alcance da Sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.univali.br/graduacao/direito-itajai/publicacoes/revista-de-iniciacao-cientifica-ricc/edicoes/lists/artigos/attachments/984/arquivo%206.pdf>>. Acesso em 05 de abr 2025.

CORMEN, Thomas H. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2012. xvi, 926 p. ISBN 9788535236996 (broch.).

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DOWNEY, Allen B. **Pense em Python: Pense como um cientista da computação**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2024.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3.ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. xii, 218 p. ISBN 8576050242: (broch). (Disponível biblioteca virtual).

HALTERMAN, Richard L. **Fundamentals of Python programming 2018**. Ed by

Southern Adventist University in Collegedale [online]. Disponível em <<https://www.dbooks.org/fundamentals-of-python-programming-1200/pdf/>>. Acessado em: 21/02/2021.

HIRAMA, Kechi. **Engenharia de software: qualidade e produtividade com tecnologia**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, c2012. 210 p. ISBN 9788535248821 (broch.).

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Álgebra linear com aplicações**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2014. xvi, 607 p. ISBN 9788521622086 : (broch.).

LAY, David C. **Álgebra linear e suas aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. xv, 504p.

LAUDON, Kenneth C.; JOÃO, Belmiro N. (Rev.). **Sistemas de informação gerenciais**. 11.ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2014. xx, 484 p. ISBN 9788543005850 (broch). (Disponível da Biblioteca Digital Pearson).

LIPSCHUTZ, Seymour.; LIPSON, Marc. **Álgebra linear**. 4.ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011.432 p. (Schaum). ISBN 9788577808335: (broch.).

MANZANO, Jose Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 27.ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. Saraiva, 328p. ISBN 9788536502212: (broch.).

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Cerca de 70% das cidades brasileiras estão classificadas com nível de desenvolvimento sustentável baixo**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/07/cerca-de-70-das-cidades-brasileiras-estao-classificadas-com-nivel-de-desenvolvimento-sustentavel-baixo>>. Acesso em 05 de abr 2025.

MUNIZ, antonio et al. **Jornada DevOps: unindo cultura ágil, Lean e tecnologia para entrega de software com qualidade**. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2019. vi, 277 p. ISBN 9788574529271 (broch.).

ORGES, Luiz Eduardo. **Python para desenvolvedores: aborda Python 3.3**. Novatec Editora, 2014.

PIVA JUNIOR, Dilermando et al. **Algoritmos e programação de computadores**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2019. 508 p. ISBN 9788535292480 (broch.).

POOLE, David. **Algebra linear**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2004. xxvi, 690 p. ISBN 8522103593 (broch).

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Porto Alegre, RS: AMGH, 2016. 940 p. ISBN 9788580555332 (broch.).

SOMMERVILLE, Ian; BOSNIC, Ivan. **Engenharia de software**. 10a ed. São Paulo,

SP: Pearson, 2019. 529 p. ISBN 9788543024974. (Disponível biblioteca digital Pearson)

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2.ed. São Paulo, SP: Pearson-Makron Books, 2008. 583 p. ISBN 9780074504123.

STAIR, Ralph M; REYNOLDS, George Walter. **Princípios de sistemas de informação**. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, c2016. xxxii, 719 p. ISBN 9788522118625 (broch.).

TSUI, Frank. **Fundamentos de engenharia de software**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xiii, 221 p. ISBN 9788521621652.