**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**ALEX GABRIEL SOARES SOUSA**

**LUCAS ORMENESE ALTIERI**

**VINICIUS DOS SANTOS GIROTTI**

**SUSTENTABILIDADE INDIVIDUAL**

**CAMPINAS**

**2025**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**ESCOLA POLITÉCNICA**

**ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**ALEX GABRIEL SOARES SOUSA**

**LUCAS ORMENESE ALTIERI**

**VINICIUS DOS SANTOS GIROTTI**

**SUSTENTABILIDADE INDIVIDUAL**

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**](#_Toc194835949)

[**2. JUSTIFICATIVA 5**](#_Toc194835950)

[**3. OBJETIVOS 6**](#_Toc194835951)

[**4. ESCOPO 7**](#_Toc194835952)

[**5. NÃO ESCOPO 15**](#_Toc194835953)

[**6. REQUISITOS FUNCIONAIS 16**](#_Toc194835954)

[**7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS 23**](#_Toc194835955)

[**8. METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO 24**](#_Toc194835956)

[**9. ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO 27**](#_Toc194835957)

[**10. PREMISSAS 28**](#_Toc194835958)

[**11. RESTRIÇÕES 30**](#_Toc194835959)

[**12. REFERÊNCIAS 31**](#_Toc194835960)

# INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental, embora amplamente discutida, enfrenta desafios na tradução para ações cotidianas efetivas. A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como diretrizes globais, destacando-se o ODS 3, que relaciona saúde e equilíbrio ambiental, e o ODS 12, voltado ao consumo sustentável.

No entanto, relatórios como os do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2021) apontam que a adesão individual a práticas sustentáveis ainda é limitada, frequentemente prejudicada pela falta de orientação personalizada e infraestrutura adequada.

Diante desse cenário, este projeto propõe uma plataforma interativa que combina diagnóstico e classificação de hábitos.

Delimitando-se a quatro eixos críticos – água, energia, resíduos e mobilidade –, a ferramenta utiliza indicadores (ex.: litros de água/dia, taxa de recicláveis) para classificar o usuário e oferecer recomendações práticas, como redução de plástico e planejamento alimentar.

A hipótese central é que a integração entre autoconhecimento, suporte contextualizado e engajamento coletivo pode superar barreiras comportamentais, transformando metas globais em ações locais mensuráveis.

Ao vincular escolhas individuais aos ODS, busca-se preencher uma lacuna identificada: a necessidade de ferramentas que convertam princípios abstratos em impactos tangíveis, fortalecendo a relação entre responsabilidade pessoal e avanços sistêmicos.

# JUSTIFICATIVA

A transição para hábitos sustentáveis é urgente, mas esbarra em desafios práticos. Dados globais indicam que 80% das pessoas reconhecem a importância da sustentabilidade, porém apenas 20% agem consistentemente.

No Brasil, 40% da água é desperdiçada, 15% das emissões de CO₂ vêm do transporte individual, e apenas 4% dos resíduos são reciclados. Esses números expõem a lacuna entre consciência e ação, agravada pela falta de ferramentas que orientem mudanças no dia a dia.

Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3 e 12), o projeto procura ajudar essas dificuldades com uma plataforma que diagnostica hábitos, oferecendo soluções adaptáveis.

Estima-se que práticas como planejamento de compras poderiam reduzir o desperdício doméstico em 30%, comprovando que pequenas ações, quando orientadas, geram impacto coletivo. A iniciativa justifica-se ao transformar metas abstratas em passos concretos, democratizando a sustentabilidade como escolha diária, mensurável e acessível.

# OBJETIVOS

**OBJETIVO GERAL:**

Criar uma plataforma interativa que classifique o nível de sustentabilidade individual com base no consumo de água, energia, geração de resíduos e uso de transporte.

Promovendo a adoção de hábitos sustentáveis por meio de diagnósticos personalizados, soluções adaptáveis e acompanhamento em tempo real, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Analisar padrões de consumo nas categorias de água, energia, resíduos e mobilidade, utilizando métricas claras como litros de água/dia, kWh/dia, porcentagem de recicláveis, para classificar o usuário em níveis de sustentabilidade (alta, moderada ou baixa).
2. Desenvolver uma plataforma intuitiva que forneça um diagnóstico detalhado dos hábitos do usuário, destacando pontos críticos e oportunidades de melhoria, com interface acessível e visualização de progresso.
3. Oferecer um banco de soluções personalizadas (ex.: tutoriais para redução de plástico, planejamento de compras sustentáveis, alternativas de transporte) adaptadas ao perfil e à realidade de cada usuário.

# ESCOPO

O nosso objetivo ao desenvolver a plataforma é atingir pessoas que buscam adotar hábitos sustentáveis no consumo de recursos. Para isso, será necessário que o usuário forneça ao sistema dados como consumo médio de água (litros/dia), gasto energético mensal (kWh), quantidade de resíduos não recicláveis gerados (kg/semana) e tipo de transporte utilizado (ex.: carro, transporte público).

Com os dados obtidos, o utilizador será classificado em um índice de sustentabilidade (alta, moderada ou baixa).

Com base em métricas da Organização das Nações Unidas (ODS 3 e 12), e receberá recomendações personalizadas — como substituição de plástico por alternativas reutilizáveis ou métodos para reduzir desperdício alimentar.

Além disso, o usuário poderá salvar seu progresso em um banco de dados, acessar seu progresso diário, visualizando seu impacto em tempo real. A plataforma será desenvolvida em Python, integrando análise de dados e orientações práticas para transformar a sustentabilidade em ações mensuráveis e adaptáveis à rotina.

**PONDERAÇÃO**

O projeto seguirá uma metodologia de abrangência em quatro principais campos, sendo eles baseados no consumo de água, luz, meios de locomoção e geração de resíduos. Para tanto sua classificação será descrita da seguinte maneira:

Consumo de Água:

|  |  |
| --- | --- |
| **Classificação** | **Medida** |
| Meio Ambiente Agradece | <100 litro/dia |
| Alta Sustentabilidade | 100 - 150 litros/dia |
| Moderada Sustentabilidade | 150 - 200 litros/dia |
| Baixa Sustentabilidade | >200 litros/dia |

Consumo de Energia:

|  |  |
| --- | --- |
| **Classificação** | **Medida** |
| Meio Ambiente Agradece | <2,5 kWh/dia |
| Alta Sustentabilidade | 2,5 - 5 kWh/dia |
| Moderada Sustentabilidade | 5 - 10 kWh/dia |
| Baixa Sustentabilidade | >10 kWh/dia |

Classificação de Transporte:

|  |  |
| --- | --- |
| **Classificação** | **Medida** |
| Meio Ambiente Agradece | Bicicleta, Caminhada |
| Alta Sustentabilidade | Bicicleta, veículos elétricos |
| Moderada Sustentabilidade | Misto entre bicicleta e veículos móveis privados e públicos |
| Baixa Sustentabilidade | Veículos movidos a fósseis |

Classificação da Geração de Resíduos Não Recicláveis

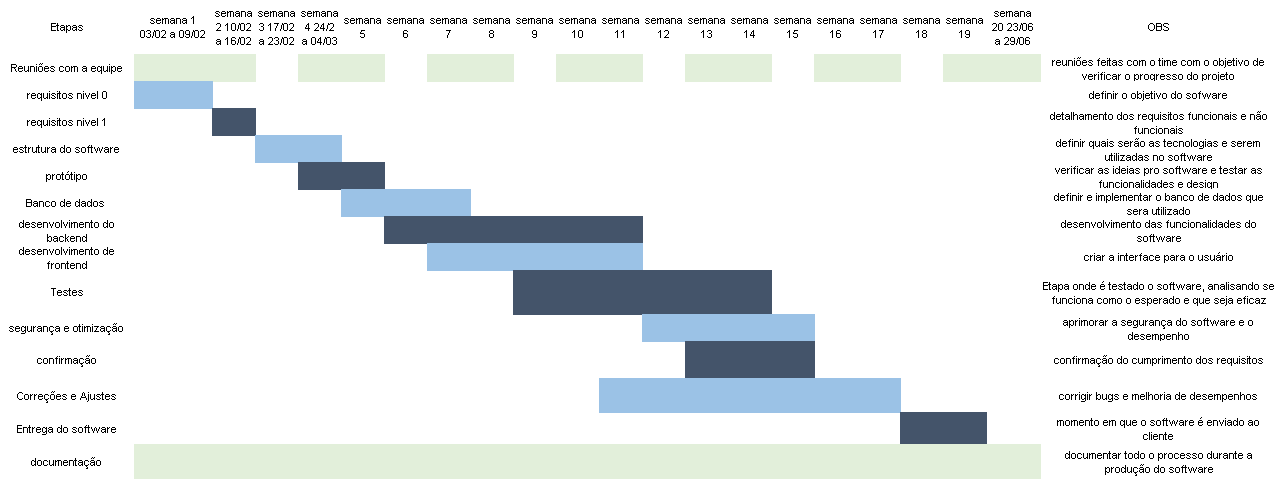
|  |  |
| --- | --- |
| **Classificação** | **Medida** |
| Meio Ambiente Agradece | <20% de geração de resíduos |
| Alta Sustentabilidade | 20 - 50%de geração de resíduos |
| Moderada Sustentabilidade | 50 - 60% de geração de resíduos |
| Baixa Sustentabilidade | >60% de geração de resíduos |

Como serão coletadas essas informações:

Para o monitoramento do consumo hídrico, a coleta de dados será realizada através de hidrômetros. No caso da energia elétrica, utilizaremos os registros dos medidores de consumo (relógios de luz). Quanto à gestão de resíduos, a análise será feita mediante pesagem do lixo orgânico e/ou estimativa do usuário sobre seu próprio.

Essa medição quantitativa permitirá avaliar se os níveis de geração de detritos estão alinhados com padrões sustentáveis estabelecidos. E a forma de meçar a classificação de transporte, ocorrerá de maneira direta, onde o usuário escreverá que transporte foi usado e quantas, vezes, e assim será feita sua classificação.

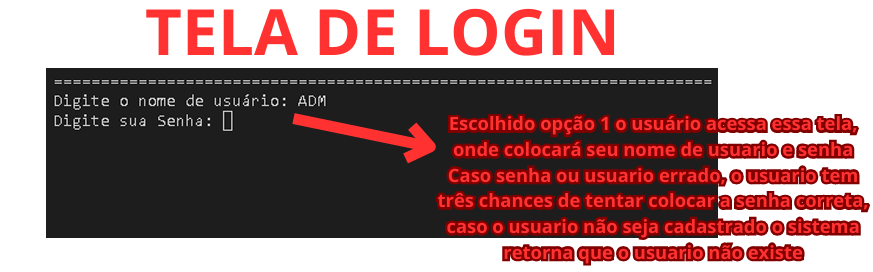
**Cronograma:**



**Diagrama das Telas**

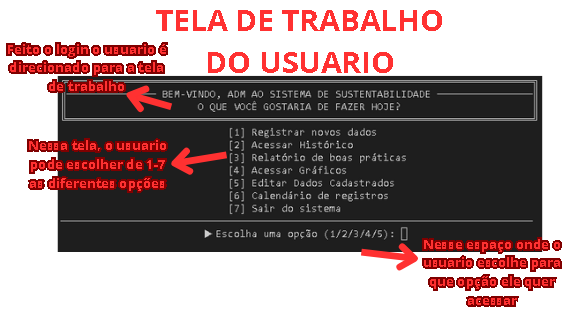
**Tela Inicial:**

****

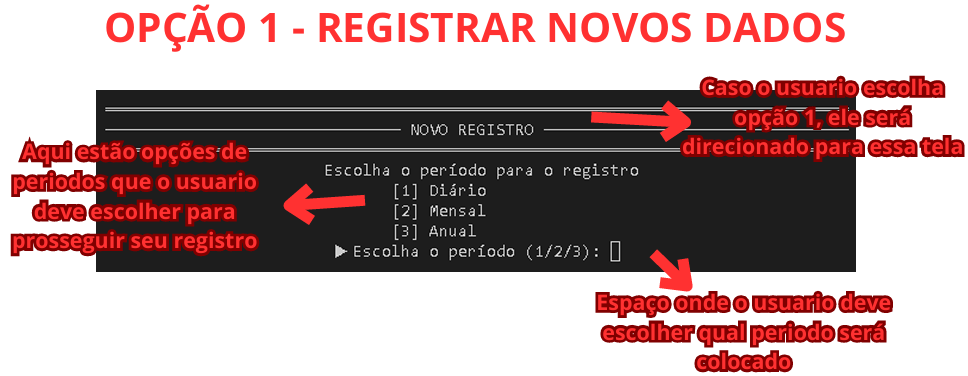
**Tela de Login:** 

**Tela de Cadastro:** 

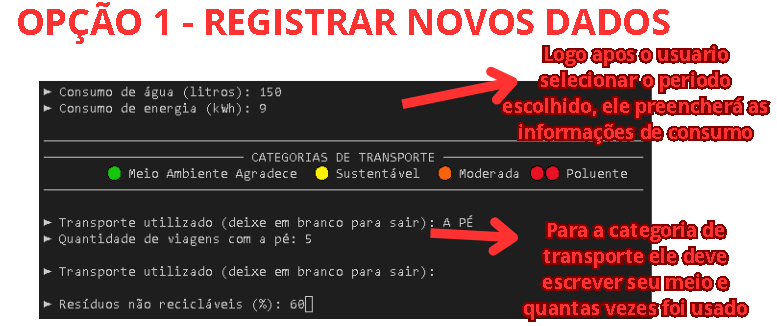
**Tela de Trabalho:**

****

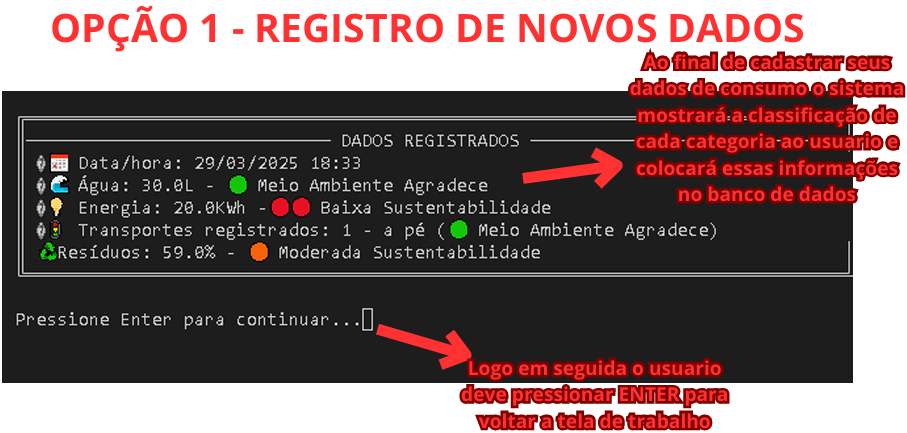
**Tela de Registro de Novos Dados - Período:**

****

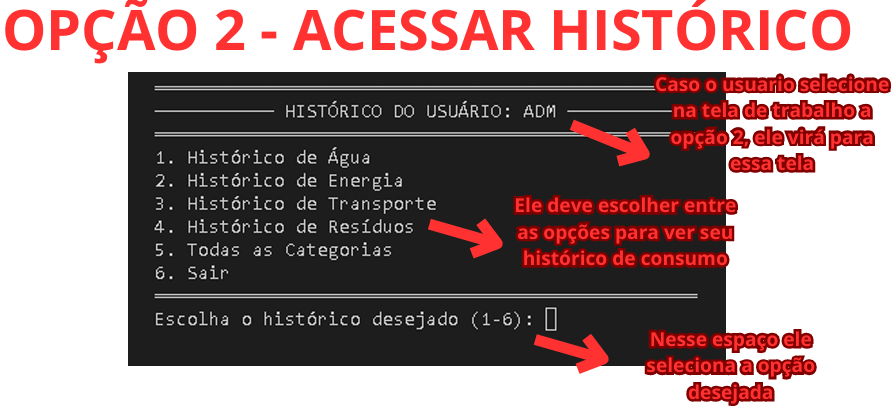
**Tela de Registro de Novos Dados – Colocar Dados:**



**Tela de Registro de Novos Dados – Resultado:**

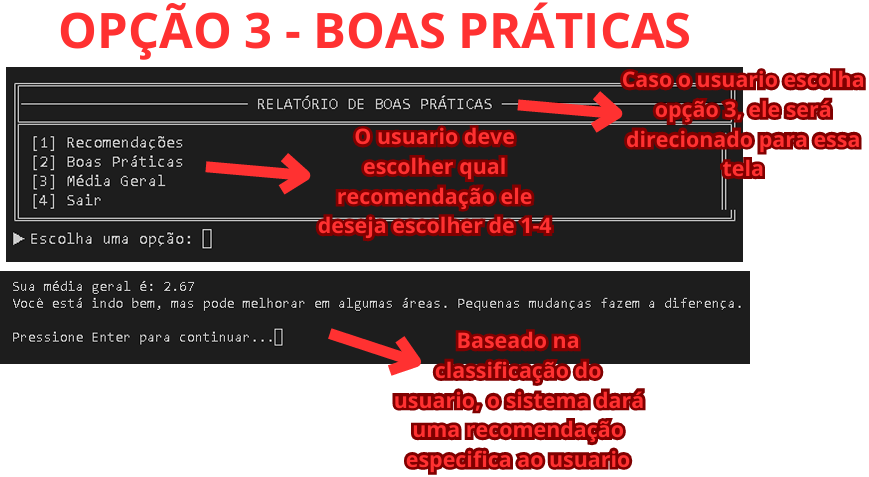
****

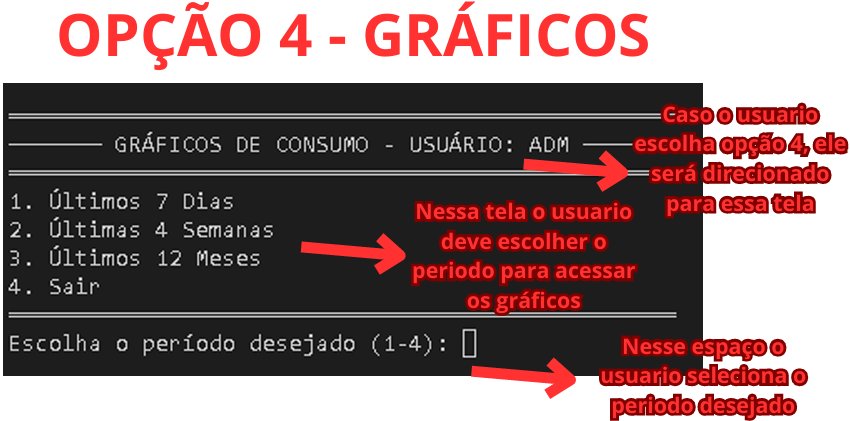
**Tela de Histórico - Menu:**

****

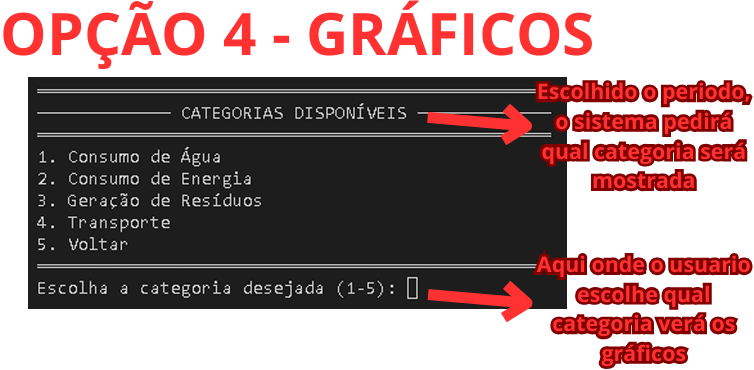
**Tela de Histórico – Histórico:**

****

**Tela de Boas Práticas:Tela de Gráficos – Menu Periodo:**

****

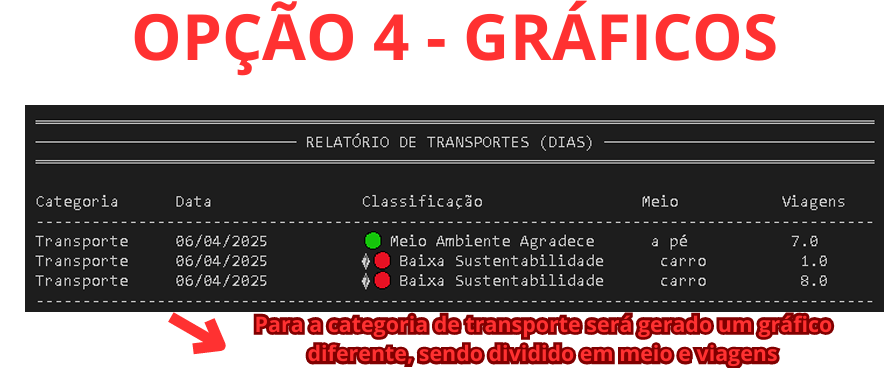
**Tela de Gráficos – Menu Categoria:**

****

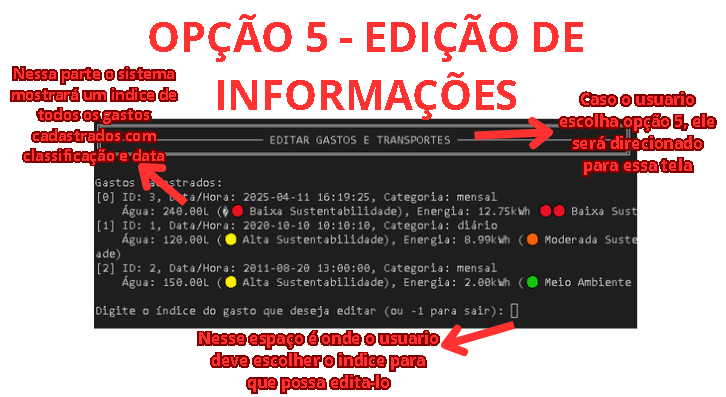
**Tela de Gráficos – Gráficos Gerais:**

****

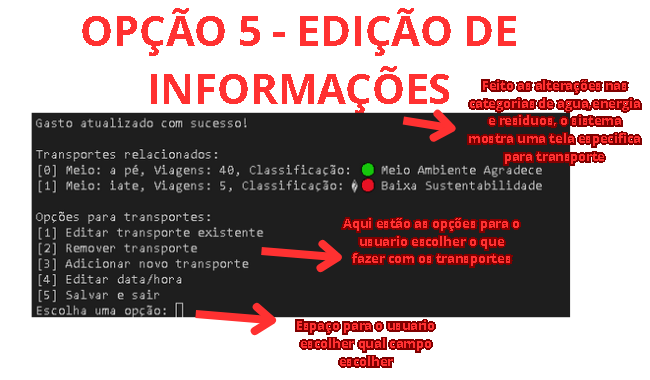
**Tela de Gráficos – Gráfico especifico para transporte:**

****

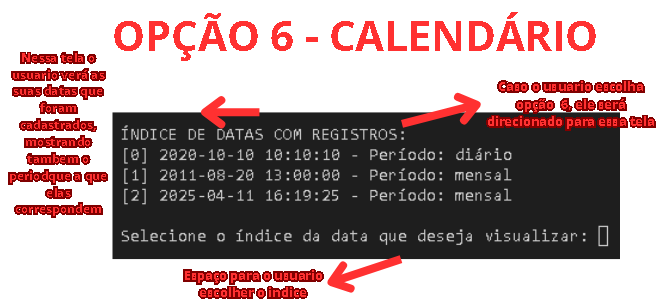
**Tela de Edição de Informações - Geral:**



**Tela de Edição de Informações – Salvamento e especifico para transporte:**

****

**Tela de Calendário – Tela inicial:**

****

**Tela de Calendário – Resultados:**

****

# NÃO ESCOPO

* Anexo de arquivos.
* Alteração de requisitos
* Alteração/manipulação do banco de dados pelo usuário
* Exclusão de dados
* Não serão necessárias informações adicionais
* Tradução para idiomas além do português.
* Integração com redes sociais para compartilhamento automático de dados
* Funcionalidade em modo off-line
* Certificação oficial de sustentabilidade para empresas ou usuários.

# REQUISITOS FUNCIONAIS

**REQUISITO FUNCIONAL 1**: Cadastro do usuário

**Descrição:** O sistema deve permitir que os usuários se cadastrem no software, inserindo dados: E-mail, nome de usuário, senha e CPF. Sendo realizado ao selecionar sua opção no sistema. Apresentando uma opção ao final de efetuar o cadastro ou não.

**O que deve ser atendido:**

* Os dados cadastrados devem ser únicos no banco de dados;
* O sistema deve pedir uma confirmação de cadastro;
* A senha deve conter 6(seis) caracteres ou mais;
* O software deve analisar se o e-mail cadastrado está correto, caso contrário, deve notificar o usuário;
* O software deve verificar o CPF cadastrado
* O sistema deve criptografar e armazenar as informações no banco de dados

**REQUISITO FUNCIONAL 2:** Login

**Descrição:** O sistema deve apresentar ao usuário uma tela onde o será possível realizar o login no software, essa tela deve apresentar dois campos de entrada de dados, um para inserir o nome de usuário, e outro para o usuário inserir sua senha.

**O que deve ser atendido:**

* O sistema deve analisar se o nome de usuário existe no banco de dados, caso contrário, o sistema deve notificar o usuário com uma mensagem de erro;
* O sistema deve analisar se a senha inserida pelo usuário é mesma cadastrada no banco de dados, se não, o usuário deve ser notificado
* Caso 3 (três) tentativas de login ou senha fracassada, o sistema deve bloquear o acesso.
* Se o login for realizado com sucesso, o sistema deve redirecionar o usuário para a tela principal do software.

**REQUISITO FUNCIONAL 3:** Tela de Trabalho

**Descrição:** O sistema após o login efetuado, exibirá essa tela ao usuário. Essa tela permite o usuário escolher e acessar diferentes campos, sendo eles para cadastrar novas informações, acessar histórico, relatório de boas práticas, visualizar gráficos de consumo e sair. Mas como função principal, essa tela deve servir para o usuário adicionar seus dados de consumo.

**O que deve ser atendido:**

1. Exibir uma mensagem de boas-vindas ao usuário;
2. O sistema permite que o usuário escolha entre diferentes períodos para fazer o cadastro de seus gastos;

* Consumo de água (em litros)
* Consumo de energia (em kWh)
* Uso de transporte
* Geração de resíduos não recicláveis (em %)

1. Ao terminar de preencher as informações, o sistema mostrará a classificação daquele usuário e enviará para o banco de dados as informações.

**REQUISITO FUNCIONAL 4:** Tela de Histórico

**Descrição:** Dentro da tela de trabalho, após o usuário escolher a opção de histórico, será exibido essa tela. Para acessar essa tela o usuário precisa ter alguma informação cadastrada, caso não à tenha o sistema, não permitirá o acesso.

**O que deve ser atendido:**

1. Exibir um menu de opções onde o usuário pode escolher qual opção desejar ver seu histórico, sendo a última, todas
2. Deve ser exibido a classificação do usuário e data e hora daquele registro
3. Para a opção de transporte, apresentará o nome do seu meio de transporte e sua classificação

**REQUISITO FUNCIONAL 5:** Tela de Boas Práticas

**Descrição:** Dentro da tela de trabalho, após o usuário escolher a opção de boas práticas, será exibido esse campo. Para acessar essa tela o usuário precisa ter alguma informação cadastrada, caso não à tenha o sistema, não permitirá o acesso.

**O que deve ser atendido:**

1. Será exibido três opções de escolhas ao usuário, sendo recomendações, boas práticas e média geral;
2. Conforme a classificação do usuário o sistema exibirá temas e escolhas dando recomendações, boas práticas e aconselhando.

**REQUISITO FUNCIONAL 6:** Tela de gráficos

**Descrição:** Dentro da tela de trabalho, após o usuário escolher a opção de boas práticas, será exibido esse campo. Para acessar essa tela o usuário precisa ter alguma informação cadastrada, caso não à tenha o sistema, não permitirá o acesso.

**O que deve ser atendido:**

1. Será exibido três opções de escolhas ao usuário, sendo divididas em períodos, dos últimos 7 dias, das últimas 4 semanas e dos últimos 12 meses.
2. Conforme o período escolhido, o usuário deve escolher qual categoria ele deseja visualizar
3. Na categoria de transporte será exibido uma tabela mostrando o tipo de transporte e sua classificação, separado por tipo e data
4. Nas categorias agua, energia e geração de resíduos não recicláveis, será exibido um gráfico de barras verticais baseado nos dados cadastrados daquele usuário naquela categoria

**CASOS DE USO:**

**REQUISITO FUNCIONAL 1 –** Cadastro do usuário

* **Pré-Condições:** Acesso à internet
* **Validações:** Nome de usuário deve ser único; senha deve conter pelo menos 6 caracteres
* **Ator principal:** Usuário
* **Requisitos especiais:** Os dados devem ser criptografados

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
| Acessar a tela de cadastro | Exibir a tela de cadastro |
| Preencher os campos (nome, e-mail, CPF, Senha) | Validar os dados |
| Confirmar dados | Validar informações não existem no sistema |
|  | Enviar dados para o Banco de dados |
|  | Exibir mensagem de sucesso |
|  | Redirecionar para tela de login |

**REQUISITO FUNCIONAL 2 –** Login

* **Pré-condições:** O usuário deve estar cadastrado no sistema
* **Validações:** O nome de usuário deve existir no banco de dados, a senha deve ser compatível com a cadastrada.
* **Ator principal:** usuário
* **Requisitos especiais:** Após 3 tentativas incorretas, o sistema bloqueará o acesso por 10 minutos

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
| Acessar tela de login | Exibir tela de login |
| Inserir nome de usuário e senha | Validar se os dados existem no banco |
|  | Verificar se a senha está correta |
|  | Se errar 3 vezes, bloquear o acesso |
|  | Se correto redirecionar para a tela principal |

**REQUISITO FUNCIONAL 3 –** Tela Principal

* **Pré-condições**: Usuário deve estar logado
* **Validações**: O usuário deve estar autenticado no sistema
* **Ator principal:** Usuário
* **Requisitos especiais:** Exibir a mensagem de boas-vindas personalizada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
| Realizar login no sistema | Exibir tela de boas-vindas personalizada |
| Selecionar opção de cadastrar informações | Exibir opções: Água, Energia Transporte, Resíduos |
| Inserir dados de consumo | Confirmar o registro dos dados |
|  | Armazenar informações no banco de dados |
|  | Mostrar o resultado da classificação de cada categoria |

**Fluxo principal:**

**REQUISITO FUNCIONAL 4 –** Tela de histórico de consumo

* **Pré-condições:** O usuário deve ter registrado os dados do consumo
* **Validação:** O software deve exibir os dados corretamente
* **Ator principal:** Usuário
* **Requisitos especiais:** Exibir uma mensagem com a classificação de consumo

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
| Acessar a tela de histórico | Exibir tabela com opções de categoria |
| Escolher histórico por categoria | Exibir consumo da categoria escolhida |
| Conferir classificação do consumo | Exibir mensagens de sustentabilidade (Meio ambiente agradece, Desperdício, etc) |

**REQUISITO FUNCIONAL 5 –** Tela de boas práticas

* **Pré-condições:** O usuário deve ter registrado os dados do consumo
* **Validação:** O software deve exibir os dados corretamente
* **Ator principal:** Usuário
* **Requisitos especiais:** Exibir uma mensagem de acordo com a classificação

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do Usuário** | **Ações do Sistema** |
| Acessar tela de boas práticas | Exibir menu de opções para boas práticas |
| Selecionar opção | Calcular classificação do usuário |
|  | Baseado na classificação e opção, exibir mensagens de acordo para o usuário |

**REQUISITO FUNCIONAL 6 –** Gráficos sobre o consumo

* **Pré-condições:** O usuário deve possuir dados armazenados no banco de dados
* **Validações:** O sistema deve exibir corretamente os gráficos de acordo com o período de tempo e categoria de consumo escolhidos.
* **Ator principal:** Usuário
* **Requisitos especiais:** Deve permitir alternância entre períodos e categorias de consumo

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
| Acessar a tela de gráficos | Exibir gráfico de barras do consumo |
| Selecionar categoria de consumo | Atualizar gráfico conforme a seleção |
| Alternar entre períodos (diário, semanal, mensal) | Atualizar gráfico conforme a seleção |
| Clicar em “voltar” | Retornar para a tela principal |

**REQUISITO FUNCIONAL 7 –** Edição de informações

* **Pré-condições**: O usuário deve possuir dados armazenados no banco de dados
* **Validações**: O sistema exibir os dados cadastrados com a data especifica e período, mostrando o índice ao qual aquele registro pertence. E baseado na escolha, o sistema deve alterar no banco de dados
* **Ator principal**: Usuário
* **Requisitos especiais**: Deve permitir alternância entre períodos e categorias de consumo

**Fluxo principal:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
|  | Exibir índices com forme o banco de dados. Caso o usuário não possuir registro, não mostrar nada |
| Escolher um indice | Editar os dados e mandar ao banco de dados |
|  | Retorna dados editados com sucesso ou sem registro |
| Selecionar salvar os dados | Revisar os dados e salvar os dados editados |

**REQUISITO FUNCIONAL 8 –** Calendário

* **Pré-condições**: O usuário deve possuir dados armazenados no banco de dados
* **Validações**: O sistema deve exibir as datas e períodos que houve algum cadastros. E Logo abaixo mostrar quais dados foram registrados naquela data
* **Ator principal**: Usuário
* **Requisitos especiais**: Deve permitir alternância entre períodos e novas datas

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
|  | Exibir as datas em que houve cadastro e o período a que correspondem. Caso não haja registro retornar que não há cadastros |
| Selecionar qual data quer visualizar | Buscar ao banco de dados a data escolhida |
|  | Exibir um calendário com os dias que houveram registro em verde, e em vermelhos dias sem registro |
|  | Logo abaixo exibir quais informações foram colocadas |
| Escolher se deseja voltar a ver outro calendário ou não | Voltar ao início ou encerrar o sistema |

**REQUISITOS FUNCIONAIS 9 –** BackEnd (MySQL Workbench)

* **Pré-condições**: O banco de dados deve a todo momento responder ao FrontEnd, recebendo e enviando informações ao banco de dados, sem falha. Estar conectado a um banco de dados local ou rede
* **Validações**: O banco de dados deve estar devidamente ligado e operante. Para o usuário utilizar o banco de dados primeiramente ele deve fornecer dados de cadastro, e/ou fazer um cadastro ao sistema. Chaves únicas não podem se repetir, e são elas CPF, Email e username
* **Ator** **principal**: sistema

|  |  |
| --- | --- |
| **Ações do usuário** | **Ações do sistema** |
|  | Conectar o banco a uma rede local ou ethernet |
|  | Inserir table e unique keys |
| Fazer o cadastro para poder acessar o FrontEnd | Receber o cadastro. Caso informações já cadastradas, exibir erro |
|  | Criar um id próprio para aquele usuário |
| \*Utilização geral do frontend, seja pedindo ou colocando informação | Verificar se o usuário está cadastrado e fornecer as informações ao frontend |
|  | Editar as informações quando solicitado. Enviar informações quando solicitado. Conectar em tempo real tudo que ocorre no frontEnd |

# REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

**DESEMPENHO**

* **Descrição**: O sistema deve ser capaz de processar as requisições dos usuários de forma rápida e eficiente.
* **Critérios de aceitação**:
  1. O sistema deve ser capaz de processar pelo menos 10 requisições simultâneas sem degradação no desempenho.
  2. A resposta do sistema para qualquer ação do usuário, como login ou exibição de gráficos, deve ser realizada em até 3 segundos.
  3. O tempo de carregamento das telas principais do sistema não deve ultrapassar 5 segundos.

**SEGURANÇA**

* **Descrição**: O sistema deve garantir a segurança dos dados dos usuários e do próprio sistema.
* **Critérios de aceitação**:
  1. A senha do usuário deve ser armazenada no banco de dados de forma criptografada.
  2. O sistema deve realizar verificações contra tentativas de ataques de força bruta no login, bloqueando o usuário após 3 tentativas falhas.

**USABILIDADE**

1. **Descrição**: O sistema deve ser intuitivo e fácil de usar, com uma interface amigável para os usuários.
2. **Critérios de aceitação**:
   1. A interface do usuário deve ser simples e objetiva, com todas as funcionalidades principais acessíveis em no máximo 3 cliques.
   2. O sistema deve apresentar mensagens de erro claras e concisas, explicando o que o usuário deve fazer para corrigir um erro.
   3. O sistema deve ter uma barra de navegação fixa e visível em todas as páginas principais.

# METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO

Para o desenvolvimento do projeto Sustentabilidade Individual, foi aplicada a Metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), seguindo etapas estruturadas para garantir o alinhamento entre teoria, prática e colaboração em equipe. A metodologia foi dividida nas seguintes fases:

**Etapa 1: Introdução e Planejamento**

* Organização da equipe: Os integrantes foram divididos em um time de 5 membros, com papéis definidos (ex.: líder técnico, responsável por documentação, designer de interface).
* Definição do escopo: Apresentação do tema pelo orientador, discussão dos requisitos básicos (ODS 3 e 12, métricas de consumo, funcionalidades da plataforma) e alinhamento com o cronograma geral.
* Cronograma inicial: Elaboração de um plano com marcos como levantamento de requisitos, desenvolvimento do protótipo, implementação em Python, testes e apresentação final.
* Ferramentas adotadas: Definição de tecnologias (Python para backend, Canva para design de telas, Trello para gestão de tarefas) e padrões de documentação.

**Etapa 2: Coleta e Pesquisa**

* Referencial teórico: Pesquisa de artigos científicos, relatórios da ONU e dados nacionais (ex.: desperdício de água no Brasil, emissões de CO₂) para embasar as métricas de sustentabilidade.
* Benchmarking: Análise de plataformas similares para identificar boas práticas em UX e funcionalidades de diagnóstico personalizado.
* Definição de requisitos: Validação dos requisitos funcionais (cadastro, login, gráficos) e não funcionais (desempenho, segurança) por meio de discussões em equipe e feedback do orientador.
* Documentação: Elaboração do relatório inicial com escopo, tabelas de classificação e diagramas de telas.

**Etapa 3: Desenvolvimento**

* Prototipagem: Criação das telas no Canvas (login, cadastro, dashboards) e validação da usabilidade com testes preliminares.

Implementação técnica:

* Backend: Desenvolvimento em MySQL Workbench, utilizando o banco de dados local, ou o disponível pela universidade.
* Frontend: Construção da interface gráfica para exibição de métricas, gráficos e recomendações, totalmente feita em oyhton
* Integração contínua: Reuniões semanais com o orientador para apresentar avanços, ajustar requisitos e resolver desafios técnicos (ex.: validação de dados via fotos de hidrômetros).

**Etapa 4: Revisão e Iteração**

* Testes de usabilidade: Avaliação da interface com usuários reais para identificar pontos de melhoria (ex.: clareza nas mensagens de classificação).
* Ajustes técnicos: Correção de bugs no código, otimização do desempenho (tempo de resposta < 3 segundos) e reforço da segurança (criptografia de senhas).
* Validação das métricas: Revisão das tabelas de classificação (água, energia, resíduos) com base em feedback do orientador e dados atualizados da ONU.

**Etapa 5: Finalização e Publicação**

* Documentação final: Consolidação do relatório com todas as seções (justificativa, escopo, requisitos), inclusão de referências e formatação conforme normas da universidade.
* Testes finais: Verificação da integridade do sistema (ex.: fluxo de cadastro, exibição de gráficos em diferentes períodos) e validação dos critérios de aceitação.
* Preparação para apresentação: Elaboração de slides e demonstração ao vivo da plataforma, destacando funcionalidades-chave (ex.: recomendações personalizadas, histórico de consumo).

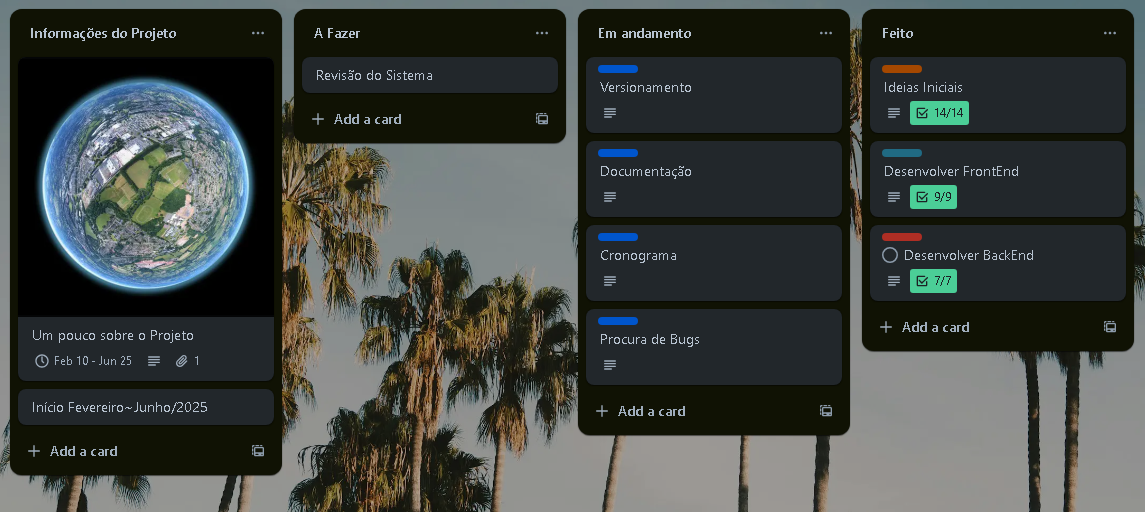
**Avaliação e Resultados**

* Critérios de avaliação: O projeto foi avaliado em etapas intermediárias (documentação, protótipos) e na apresentação final, considerando:
* Alinhamento com os ODS 3 e 12.
* Funcionalidade da plataforma.
* Qualidade técnica e usabilidade.

Resultado: Entrega de uma plataforma operacional, com capacidade de classificar hábitos sustentáveis e gerar impacto mensurável, conforme os objetivos propostos.

Esta metodologia permitiu integrar conhecimentos multidisciplinares (engenharia de software, sustentabilidade, design) e transformar conceitos abstratos em uma solução prática, alinhada às demandas globais de sustentabilidade.

1. **ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO**



Acesso Trello:

<https://trello.com/b/vnM2WO0h/sustentabilidade-individual-projeto-integrador>

Acesso GitHub:

HTTPS: <https://github.com/Alekkzsx/Projeto-Sustentabilidade-Individual-Classificatorio.git>

SSH: [git@github.com:Alekkzsx/Projeto-Sustentabilidade-Individual-Classificatorio.git](mailto:git@github.com:Alekkzsx/Projeto-Sustentabilidade-Individual-Classificatorio.git)

1. **PREMISSAS**

**Infraestrutura técnica**

* A equipe terá acesso a computadores com Python instalado e para desenvolvimento do backend e análise de dados.
* Será utilizado um banco de dados gratuito (MySQL Workbench) para armazenamento das informações dos usuários.
* Ferramentas de design (Canva) e gestão de tarefas (Trello).

**Acesso à internet**

* A equipe contará com conexão estável à internet para colaboração em ferramentas de versionamento (Git) e acesso a documentações técnicas.
* Os usuários finais necessitarão de internet para cadastro, login e sincronização de dados em tempo real.

**Dispositivos dos usuários**

* Os usuários possuirão dispositivos (computadores ou smartphones) com navegadores atualizados (Chrome, Firefox) para acessar a plataforma.
* Para envio de fotos de hidrômetros e medidores de energia, os usuários terão câmeras funcionais em seus dispositivos.

**Validade dos dados**

* As informações inseridas pelos usuários (ex.: consumo de água, energia) serão consideradas precisas, sem necessidade de verificação física adicional.
* As métricas de sustentabilidade (ODS 3 e 12) fornecidas pela ONU serão adotadas como base válida para os cálculos, sem revisão externa.

**Recursos humanos e conhecimento**

* A equipe possui conhecimento básico em Python, gestão de bancos de dados e design de interfaces para cumprir os requisitos técnicos.
* O orientador estará disponível para reuniões periódicas e validação de etapas críticas do projeto.

**Prazos e estabilidade de requisitos**

* O cronograma estabelecido será seguido sem atrasos significativos, considerando a disponibilidade contínua da equipe e do orientador.
* Não haverá alterações drásticas nos requisitos funcionais ou não funcionais após a fase de aprovação inicial.

**Conformidade legal**

* O armazenamento de dados pessoais (CPF, e-mail) seguirá a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), sem necessidade de consultoria jurídica externa.

**Recursos institucionais**

* A universidade fornecerá acesso a laboratórios de informática, se necessário, para testes em ambientes controlados.
* Licenças gratuitas ou acadêmicas serão utilizadas para softwares de desenvolvimento (Python, Canva).

**Restrições de segurança**

* A criptografia de senhas e a proteção contra ataques de força bruta (bloqueio após 3 tentativas) serão implementadas conforme planejado, sem exigência de ferramentas pagas adicionais

# RESTRIÇÕES

* O projeto deverá ser concluído e entregue até Junho de 2025, conforme cronograma institucional. Atrasos na entrega de etapas intermediárias (ex.: protótipos, testes) impactarão a fase final de desenvolvimento.
* A ausência prolongada de um integrante da equipe por motivos de força maior (ex.: saúde, desistência) poderá exigir redistribuição de tarefas, revisão de escopo ou extensão de prazos, conforme aprovação do orientador.
* A precisão dos cálculos de sustentabilidade depende da qualidade dos dados inseridos pelos usuários (ex.: fotos de hidrômetros, medição manual de resíduos). Erros ou inconsistências nesses dados podem comprometer a classificação gerada pela plataforma.
* Não haverá integração com sistemas legados (ex.: bancos de dados de empresas de água ou energia), limitando-se aos dados inseridos manualmente pelos usuários.
* O projeto não possui verba para aquisição de softwares pagos, hardware adicional ou serviços premium. Soluções alternativas gratuitas serão priorizadas.

# REFERÊNCIAS

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Agenda para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.paho.org/pt/topicos/agenda-para-desenvolvimento-sustentavel. Acesso em: 13 mar. 2025.

IBERDROLA. Estilo de vida sustentável. Disponível em: https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/estilo-de-vida-sustentavel. Acesso em: 13 mar. 2025.

ABRELPE. Taxa de reciclagem de resíduos sólidos urbanos. 2023. Disponível em: https://www.abrema.org.br/2024/12/12/reciclagem-de-residuos-chega-a-8-no-pais-com-trabalho-informal-aponta-estudo/. Acesso em: 14 mar. 2025.

ONU MEIO AMBIENTE. Relatório sobre lacuna entre conhecimento e prática em sustentabilidade. 2021. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-emissoes-2024. Acesso em: 14 mar. 2025.

SEEG. Emissões de CO₂ no setor de transporte. 2022. Disponível em: https://esginsights.com.br/transportes-respondem-por-11-das-emissoes-de-co2-no-brasil/. Acesso em: 15 mar. 2025.