

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

<NOMES DOS ALUNOS>

RELATÓRIO DE PROJETO:

<Nome do Sistema>

CAMPINAS

2025

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA POLITÉCNICA
ENGENHARIA DE SOFTWARE

<NOMES DOS ALUNOS>

RELATÓRIO DE PROJETO:
<Nome do Sistema>

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	1
2.	JUSTIFICATIVA	2
3.	OBJETIVOS	3
4.	ESCOPO	6
5.	NÃO ESCOPO	7
6.	REQUISITOS FUNCIONAIS	8
7.	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	9
8.	METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO	10
9.	ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO	12
10.	PREMISSAS	13
11.	RESTRIÇÕES	14
12.	PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO	15
13.	CRIPTOGRAFIA DE DADOS	16
14.	CONCLUSÃO	17
14.1	Resultados obtidos	17
14.2	Sugestões de melhorias	17
	REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tem se tornado um dos temas mais urgentes na atualidade, uma vez que o crescimento populacional e o consumo excessivo de recursos naturais estão impactando significativamente o meio ambiente. Para lidar com esses desafios, é essencial que indivíduos e comunidades adotem práticas mais sustentáveis em seu cotidiano.

Nesse contexto, o Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal surge como uma ferramenta que irá auxiliar os usuários a acompanharem seus hábitos de consumo e adotarem medidas mais conscientes. O sistema visa monitorar indicadores fundamentais da sustentabilidade pessoal, como consumo de energia elétrica, consumo de água, geração de resíduos não recicláveis e uso de transporte.

Por meio da coleta e análise desses dados, os usuários podem compreender melhor seu impacto ambiental e tomar decisões mais informadas para reduzi-lo. Além disso, a plataforma pode servir como um meio de conscientização, incentivando mudanças de hábitos que beneficiam tanto o meio ambiente quanto a economia pessoal.

2. JUSTIFICATIVA

A implementação de um Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal é justificada pela necessidade crescente de soluções que auxiliem a sociedade a enfrentar desafios ambientais. O desperdício de recursos naturais e a emissão excessiva de poluentes são problemas que afetam diretamente a qualidade de vida e o equilíbrio ecológico do planeta. Ao fornecer dados concretos sobre o consumo de recursos, o sistema capacita os usuários a adotarem medidas corretivas, contribuindo para a redução do impacto ambiental.

Essa proposta está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o **ODS 12 - Consumo e Produção Sustentáveis**, que incentiva a redução do desperdício de recursos naturais e a adoção de práticas mais eficientes. Além disso, está diretamente relacionada ao **ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima**, que destaca a importância da redução das emissões de CO₂ e do uso de energias limpas e transportes sustentáveis.

Portanto, o desenvolvimento deste sistema não apenas promove a eficiência no uso dos recursos, mas também estimula uma cultura de sustentabilidade, permitindo que pequenos ajustes cotidianos resultem em grandes impactos positivos no longo prazo.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Desenvolver um software de monitoramento de sustentabilidade pessoal para reduzir os impactos ambientais individuais, promover a educação ambiental e classificar os usuários de acordo com seu desempenho sustentável.

Objetivos Específicos:

- Implementar um sistema de coleta de dados que permita o monitoramento do consumo de água, energia elétrica, geração de resíduos não recicláveis e uso de transporte.
- Criar um algoritmo de classificação que avalie o desempenho sustentável do usuário com base nos dados coletados, utilizando critérios pré-definidos.
- Desenvolver uma interface de usuário (UI) intuitiva e amigável, com painel de controle (dashboard) que apresente indicadores de sustentabilidade, metas e relatórios detalhados.
- Integrar APIs de serviços públicos e dispositivos IoT para automatizar a coleta de dados e aumentar a precisão das informações.
- Fornecer recomendações personalizadas e notificações inteligentes para auxiliar os usuários a melhorar seus hábitos de consumo e reduzir seu impacto ambiental.
- Gerar relatórios e gráficos comparativos que mostrem a evolução do consumo ao longo do tempo e o impacto das mudanças de hábitos no longo prazo.
- Armazenar e gerenciar os dados dos usuários em um banco de dados seguro, permitindo o acesso ao histórico de comportamento e a análise preditiva de padrões de consumo.
- Promover a comparação comunitária, permitindo que os usuários comparem seu desempenho com a média da comunidade e incentivando a adoção de práticas mais sustentáveis.

4. ESCOPO

Por meio de um sistema de rastreamento e recompensa, o sistema busca promover a sustentabilidade e a conscientização ambiental. O programa facilitará o registro e a análise do uso diário de energia, água, resíduos e transporte e foi desenvolvido para qualquer pessoa que deseje monitorar sua própria sustentabilidade.

Para calcular médias, identificar tendências e gerar relatórios de desempenho ambiental, os usuários inserem dados que serão processados de acordo com tabelas de sustentabilidade predefinidas. Além das funções CRUD padrão, o sistema será capaz de classificar automaticamente o nível de sustentabilidade, criar gráficos e relatórios personalizados, alertar os usuários e sugerir ações para reduzir o impacto ambiental, reconhecer dados de consumo usando OCR, proteger dados criptografando e validando entradas e conferir recompensas com base no desempenho sustentável.

O registro do uso, a análise dos dados para identificar padrões, a classificação e a produção de métricas, o envio de alertas personalizados e a concessão de incentivos fazem parte do fluxo operacional. O banco de dados, as interfaces de visualização e o sistema de recompensas são os coletores dos dados, que são principalmente entradas manuais do usuário e dados extraídos por meio de OCR. O projeto será criado em Python com tecnologias auxiliares.

- **Fase 1:** Desenvolver um programa em Python para cadastrar e classificar o consumo diário de recursos (água, energia, resíduos e transporte) com base em tabelas de sustentabilidade.
- **Fase 2:** Criar um banco de dados para armazenar múltiplos registros de monitoramento e calcular médias de consumo para classificação geral.
- **Fase 3:** Implementar um sistema completo com menu para inserção, alteração, exclusão e listagem de dados, além de calcular médias e classificar a sustentabilidade pessoal.

- Desenvolvimento de um sistema em Python para monitoramento de sustentabilidade pessoal.
- Criação e manipulação de um banco de dados para armazenar registros de consumo.
- Implementação de operações CRUD para gerenciamento de dados.
- Classificação de sustentabilidade com base em métricas predefinidas.
- Apresentação do sistema funcional a um grupo de professores.

O projeto tem como objetivo principal desenvolver um sistema de monitoramento de sustentabilidade pessoal, que permita aos usuários avaliar e melhorar seus hábitos de consumo de recursos. O sistema será desenvolvido em Python, com integração a um banco de dados, e será apresentado a um grupo de professores ao final do semestre.

5. NÃO ESCOPO

- O sistema não incluirá uma loja online ou recomendações de produtos sustentáveis.
- O sistema não contará com um aplicativo nativo para Android e IOS.
- O sistema não será desenvolvido com suporte para outras línguas, apenas para o português.
- O sistema não contará com Autenticação de Dois Fatores.
- O sistema não contará com Recuperação de Senha.
- O sistema não contará com ChatBots ou assistentes virtuais, para responder dúvidas do usuário.
- O sistema não irá oferecer funcionalidades de pagamento, assinaturas ou doações.

6. REQUISITOS FUNCIONAIS

Para a formulação das descrições de caso de uso dos requisitos funcionais seguintes, foram considerados apenas atores humanos externos ao sistema e seus componentes.

C01 – Cadastrar-se	
Descrição	O usuário se cadastra no sistema, fornecendo dados de autenticação e informações pessoais.
Dados de Entrada	Nome Completo, E-mail, Senha, CPF e Data de Nascimento.
Processamento	O sistema valida os dados informados quanto a formatação e adequação, verifica se o e-mail já foi cadastrado previamente, criptografa os dados e os armazena no banco de dados.
Funcionalidade Relacionadas	Coletar e validar dados de entrada; Criptografar os dados; Armazenar dados no Banco de Dados; Enviar mensagem de erro.
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios</i>
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário insere os dados necessários.	
A2. O usuário clica no botão Cadastrar.	
	S1. O sistema chama C06 – Validar Entradas.
	S2. O sistema verifica se o e-mail já está cadastrado.
	S3. O sistema chama C04 – Criptografar Dados.
	S4. O sistema armazena os dados criptografados.
	S5. O sistema redireciona o usuário para a Home.

Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Dados Inválidos	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S2: E-mail já cadastrado	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1

C02 – Autenticar-se	
Descrição	O usuário se autentica, fornecendo dados de autenticação.
Dados de Entrada	E-mail e Senha.
Processamento	O sistema valida os dados informados quanto a formatação e adequação, verifica se o e-mail já foi cadastrado previamente, verifica se a senha está correta e libera, ou nega, acesso.
Funcionalidades Relacionadas	Coletar e validar dados de entrada; Criptografar os dados; Descriptografar Dados; Enviar mensagem de erro.
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios</i>
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário insere os dados necessários.	
A2. O usuário clica no botão Entrar.	
	S1. O sistema chama C06 – Validar Entradas.
	S2. O sistema verifica se o e-mail já está cadastrado.
	S3. O sistema verifica se a senha está correta.
	S4. O sistema redireciona o usuário para a Home.

Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Dados Inválidos	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1
Fluxo Alternativo 2 – Ao passo S2: E-mail não cadastrado	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1
Fluxo Alternativo 3 – Ao passo S3: Senha errada	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1

C03 – Recuperar Senha	
Descrição	O usuário recupera sua senha, caso a tenha esquecido, fornecendo o e-mail.
Dados de Entrada	E-mail.
Processamento	O sistema valida os dados informados quanto a formatação e adequação, verifica se o e-mail está associado com uma conta, gera e envia um link de recuperação de senha e atualiza a senha no banco de dados.
Funcionalidades Relacionadas	Coletar e validar dados de entrada; Criptografar os dados; Descriptografar Dados; Enviar mensagem de erro.
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios</i>
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário insere os dados necessários.	
A2. O usuário clica no botão Recuperar Senha.	
	S1. O sistema chama C06 – Validar Entradas.

	S2. O sistema verifica se o e-mail está associado com uma conta cadastrada.
	S3. O sistema gera um link de recuperação de senha.
	S4. O sistema envia o link para o e-mail.
A3. O usuário acessa o link e digita uma nova senha.	
	S5. O sistema chama C06 – Validar Entradas.
	S6. O sistema atualiza a senha no banco de dados.
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Dados Inválidos	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1
Fluxo Alternativo 2 – Ao passo S2: E-mail não cadastrado	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema não gera e não envia o link de recuperação de senha.
	S1.2. Fim do caso de uso
Fluxo Alternativo 3 – Ao passo S5: Dados Inválidos	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A3

C04 – Criptografar Dados	
Descrição	Criptografa os dados de entrada, garantindo a segurança dos mesmos.
Dados de Entrada	Dados sensíveis (CPF, Senha etc.).

Processamento	O sistema aplica, aos dados, um algoritmo de criptografia específico para o tipo de dado (SHA-256 para senhas, por exemplo) e armazena os dados criptografados no banco de dados.
Funcionalidades Relacionadas	Armazenar os dados.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos, relatórios</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema recebe os dados a serem criptografados.	
S2. O sistema identifica o tipo de criptografia a usar.	
S3. O sistema criptografa os dados.	
S4. O sistema armazena os dados criptografados.	

C05 – Descriptografar Dados	
Descrição	Descriptografa os dados, permitindo utilizá-los.
Dados de Entrada	Dados criptografados.
Processamento	O sistema aplica, aos dados, um algoritmo de descriptografia.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos, relatórios</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema recebe os dados a serem descriptografados.	
S2. O sistema identifica o tipo de descriptografia a usar.	
S3. O sistema descriptografa os dados.	
S4. O sistema envia os dados descriptografados.	

C06 – Validar Entradas	
Descrição	Garante que os dados de entrada estejam corretos antes de serem processados.
Dados de Entrada	Campos e dados a serem validados.
Processamento	O sistema confere se os campos obrigatórios foram preenchidos, confirma se os dados estão corretamente formatados e envia, ou não, uma mensagem de erro.
Funcionalidades Relacionadas	Enviar mensagem de erro.

Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema recebe os dados a serem validados.	
S2. O sistema aplica as regras de validação aos dados e campos.	
S3. O sistema permite a continuação da execução.	
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S2: Dados Inválidos	
Sistema	
S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.	
S1.2. Fim do Caso de Uso	

C07 – Cadastrar Consumo	
Descrição	O usuário insere os seus dados de consumo para serem armazenados.
Dados de Entrada	Consumo de Energia Elétrica, Uso de Água, Geração de Resíduos, Pegada de Carbono (Emissão de Gases de Efeito Estufa) de Transporte, Data e Hora.
Processamento	O sistema valida os dados informados quanto a formatação e adequação, criptografa os dados e os armazena.
Funcionalidades Relacionadas	Coletar e validar dados de entrada; Criptografar os dados; Detectar consumo por OCR; Enviar mensagem de erro.
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos, relatorios</i>
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário insere os dados necessários.	
A2. O usuário clica no botão Registrar Consumo.	
	S1. O sistema chama C06 – Validar Entradas.
	S2. O sistema chama C04 – Criptografar Dados.
	S3. O sistema armazena os dados no banco de dados.
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Dados Inválidos	
Ator	Sistema

	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1

C08 – Detectar por OCR	
Descrição	O usuário envia uma imagem (foto) do hidrômetro / medidor de energia para detectar o consumo.
Dados de Entrada	Imagem do Consumo de Energia Elétrica, do Uso de Água, e Data e Hora.
Processamento	O sistema utiliza de OCR para extrair os dados das imagens escaneadas, os valida e os exibe.
Funcionalidades Relacionadas	Coletar e validar dados de entrada; Enviar mensagem de erro.
Atores Principais	1. Usuário
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário clica no botão Detectar por Imagem.	
A2. O usuário envia a imagem.	
	S1. O sistema processa a imagem por OCR e extrai os dados.
	S2. O sistema chama C06 – Validar Dados.
	S3. O sistema exibe os dados na janela de Registrar Consumo.
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S2: Dados Inválidos	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o campo e o tipo de erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1
Fluxo Alternativo 2 – Ao passo S1: Imagem Ilegível	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe uma mensagem de erro, detalhando o erro.
	S1.2. O sistema retorna para A1

C09 – Analisar Padrões e Tendências	
Descrição	Identifica padrões de comportamento e tendências nos dados de consumo.
Dados de Entrada	Dados de consumo bruto (água, energia, transporte e resíduos), dados de consumo normalizados.
Processamento	O sistema obtém os dados de consumo e aplica uma algoritmo de Machine Learning (Árvore de Decisão) e uma técnica estatística (Coeficiente de Spearman) para obter um valor estimado futuro, tendências e flutuações, e gera notificações/alertar/recomendações a partir dos dados.
Funcionalidades Relacionadas	Criptografar os dados; Descriptografar Dados; Normalizar Dados.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos, consumos_normalizados, relatorios, alertas, recomendacoes</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema coleta os dados de consumo do banco de dados.	
S2. O sistema processa os dados utilizando da Árvore de Decisão e Coeficiente de Spearman.	
S3. O sistema utiliza os dados para gerar ações pertinentes aos valores obtidos.	
S4. O sistema chama C04 – Criptografar Dados.	
S5. O sistema armazena os dados processados e criptografados.	

C10 – Normalizar Dados	
Descrição	Padroniza e estrutura os dados para garantir consistência e valores relacionáveis.
Dados de Entrada	Dados de consumo bruto (água, energia, transporte e resíduos).
Processamento	O sistema obtém os dados de consumo, aplica uma técnica de normalização (min-max) e armazena os valores.
Funcionalidades Relacionadas	Descriptografar Dados
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos, consumos_normalizados, relatorios, alertas, recomendacoes</i>

Fluxo Principal	
Sistema	
S1.	O sistema coleta os dados de consumo do banco de dados.
S2.	O sistema processa e normaliza os dados.
S3.	O sistema armazena os dados normalizados.

C11 – Gerar Classificação	
Descrição	Atribui níveis à sustentabilidade do usuário com base em regras.
Dados de Entrada	Dados de consumo normalizados.
Processamento	O sistema obtém os dados de consumo, os pondera utilizando da média ponderada e atribui um nível de sustentabilidade ao usuário.
Funcionalidades Relacionadas	Normalizar Dados; Descriptografar Dados
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos_normalizados, relatorios</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1.	O sistema coleta os dados de consumo do banco de dados.
S2.	O sistema pondera os dados por média ponderada.
S3.	O sistema classifica o usuário em um de 3 níveis de sustentabilidade.
S4.	O sistema armazena a classificação no banco de dados.

C12 – Visualizar Relatório	
Descrição	Permite a visualização dos dados de sustentabilidade por meio de gráficos e relatórios detalhados, acompanhados de recomendações e alertas.
Processamento	O sistema obtém o relatório do banco de dados e exibe para o usuário.
Funcionalidades Relacionadas	Gerar Relatório; Enviar mensagem de erro; Descriptografar Dados
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, relatorios, recomendações, alertas</i>

Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário clica no botão Relatórios.	
	S1. O sistema busca todo histórico de relatórios do Banco de Dados.
A2. O usuário seleciona o relatório que deseja ver.	
	S2. O sistema exibe os dados, com gráficos, recomendações e avisos, e os relatórios anteriores.
Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Dados insuficientes	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe um aviso para o usuário, detalhando que é necessário mais coletas para gerar os gráficos e informações
	S1.2. Fim do Caso de Uso

C13 – Gerar Relatório	
Descrição	Cria relatórios detalhados com base nos dados coletados e processados.
Processamento	Os dados mais recentes coletados (normalizados e não-normalizados) e o índice de sustentabilidade atual são enviados para o algoritmo de geração gráficos, onde para cada parâmetro, assim como a sua combinação, será gerado um gráfico correspondente. Recomendações, alertas, tendências e projeções futuras relacionadas são anexadas ao relatório.
Funcionalidades Relacionadas	Normalização de Dados; Analisar Padrões e Tendências; Descriptografar Dados.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, relatorios, recomendações, alertas, consumos_normalizados, consumos</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema busca os dados mais recentes do Banco de Dados.	
S2. O sistema envia os dados mais recentes para o algoritmo de geração de gráficos	

S3. O sistema obtém, do banco de dados, as ações, tendências e projeções relacionadas à data de coleta dos dados.
S4. O sistema condensa as informações obtidas em um documento.
S5. O sistema chama C04 – Criptografar Dados.
S6. O sistema armazena o documento criptografado no banco de dados.

C14 – Gerar Alertas, Recomendações e Notificações	
Descrição	Fornece avisos e sugestões com base nos padrões de consumo do usuário.
Dados de Entrada	Dados de consumo brutos e normalizados, projeções e tendências.
Processamento	O sistema obtém os dados de consumo, os relaciona ao longo do tempo, interpreta as projeções e tendências e gera ações para o usuário, armazenando-as no banco de dados.
Funcionalidades Relacionadas	Analisar Padrões e Tendências; Gerar Relatório; Descriptografar Dados.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos_normalizados, consumos, recomendações, alertas.</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema obtém, do banco de dados, as ações, tendências e projeções.	
S2. O sistema relaciona os dados ao longo do tempo (com relatórios passados).	
S3. O sistema gera ações pertinentes e as envia ao usuário.	
S4. O sistema armazena as ações no banco de dados.	

C15 – Conceder Recompensa	
Descrição	O sistema distribui recompensas aos usuários com base em critérios.
Dados de Entrada	Dados de consumo brutos e normalizados, projeções e tendências.
Processamento	O sistema obtém os dados de consumo, e verifica se o usuário é elegível para ter uma recompensa, se sim, o sistema concede pontos de recompensa e notifica o usuário.

Funcionalidades Relacionadas	Descriptografar Dados; Gerar Alertas, Recomendações e Notificações.
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, consumos_normalizados, consumos, recomendações, alertas.</i>
Fluxo Principal	
Sistema	
S1. O sistema obtém, do banco de dados, as ações, tendências e projeções.	
S2. O sistema verifica o nível de sustentabilidade quanto a consistência e qualidade.	
S3. O sistema concede recompensa em pontos para o usuário	
S4. O sistema armazena as recompensas dadas no banco de dados.	
S5. O sistema notifica o usuário.	

C16 – Coletar Recompensas	
Descrição	O usuário resgata recompensas acumuladas.
Processamento	O sistema verifica se o usuário possui pontos o suficiente para coletar alguma recompensa, e apresenta as possíveis para o usuário, permitindo que ele as resgate.
Funcionalidades Relacionadas	Descriptografar Dados; Conceder Recompensa.
Atores Principais	1. Usuário
Base de Dados	Tabela: <i>usuarios, recompensas</i>
Fluxo Principal	
Ator	Sistema
A1. O usuário clica no botão Recompensas.	
	S1. O sistema verifica a elegibilidade do usuário.
	S2. O sistema exibe as listas de possíveis recompensas.
A2. O usuário seleciona a recompensa que deseja.	
	S3. O sistema concede a recompensa ao usuário.

Fluxo Alternativo 1 – Ao passo S1: Usuário não elegível	
Ator	Sistema
	S1.1. O sistema exibe um aviso para o usuário, detalhando que é necessário um nível de sustentabilidade melhor e/ou mais consistente para acessar as recompensas.
	S1.2. Fim do Caso de Uso

7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

RNF01 – Segurança	
Descrição	O sistema deve garantir a proteção dos dados dos usuários contra acessos não autorizados.
Critérios	Armazenamento de senhas utilizando algoritmos de criptografia. Implementação de autenticação de dois fatores (2FA). Controle de permissões baseado em níveis de acesso.
Requisitos Relacionados	C04 – Criptografar Dados. C06 – Validar Entradas

RNF02 – Desempenho e Escalabilidade	
Descrição	O sistema deve oferecer uma interface intuitiva e de fácil navegação para os usuários.
Critérios	Tempo de resposta de até 2 segundos para operações comuns. Capacidade de suportar 1000 usuários simultâneos sem degradação significativa.
Requisitos Relacionados	C10 – Otimizar Consultas no Banco de Dados.

RNF03 – Usabilidade	
Descrição	O sistema deve suportar um grande número de acessos simultâneos sem comprometer o tempo de resposta
Critérios	Interface compatível com dispositivos móveis. Acessibilidade para usuários com deficiência visual. Tempo de aprendizado médio de até 5 minutos para um novo usuário.
Requisitos Relacionados	C12 – Interface Responsiva..

RNF04 – Compatibilidade	
Descrição	O sistema deve ser compatível com os principais navegadores e dispositivos
Critérios	Suporte para Google Chrome, Mozilla Firefox e Microsoft Edge. Compatível com sistemas operacionais Windows, macOS e Linux.
Requisitos Relacionados	C14 – Testes de Compatibilidade.

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 produto de software final.

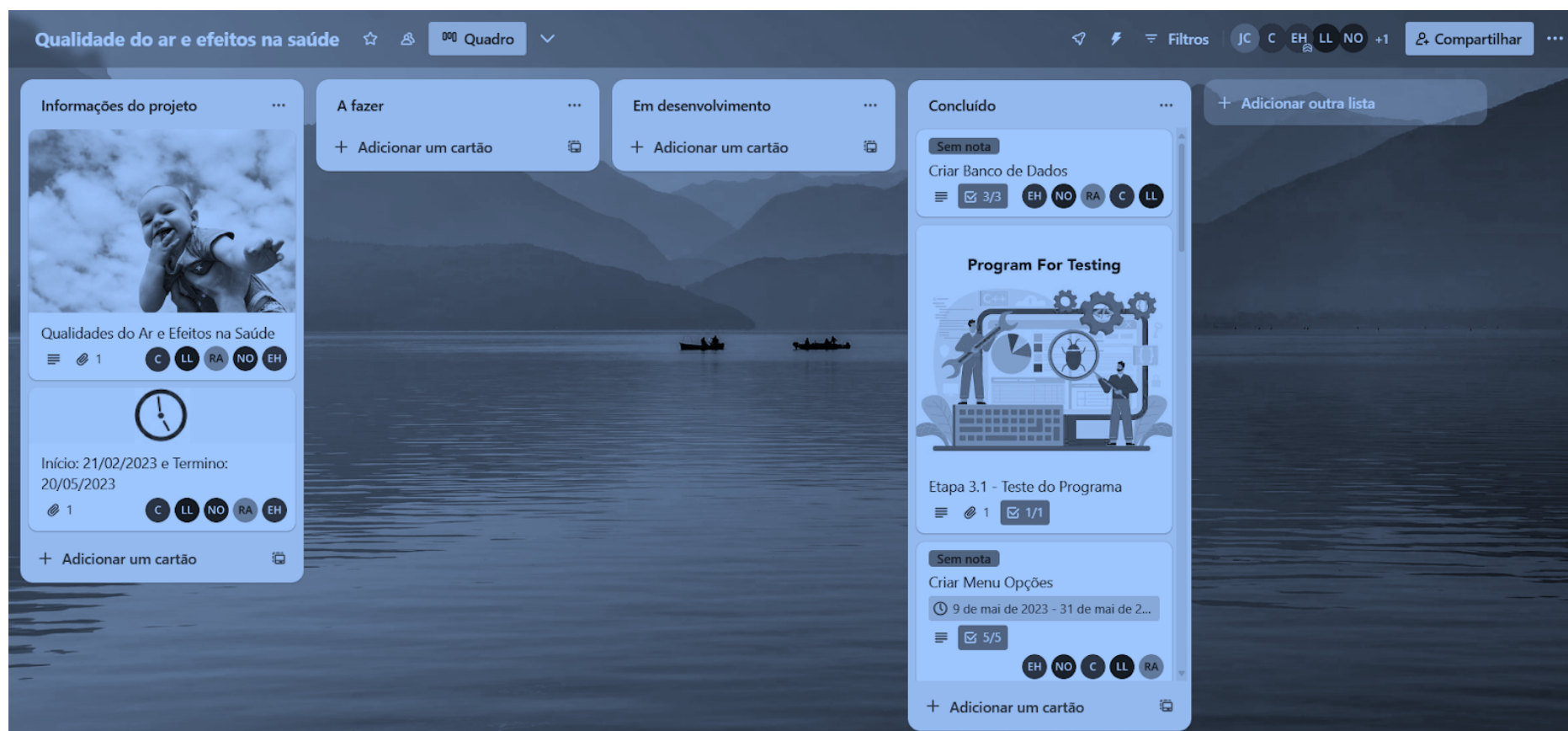
Detalhamento das etapas:

- **Introdução e Planejamento** – organização da turma pelo professor em Times com 5 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 referências bibliográficas e artigos científicos que contextualizam 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

9. ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO



<https://trello.com/b/uMKFizWa>

10. PREMISSAS

- **Disponibilidade e Compatibilidade Tecnológica** – O sistema será desenvolvido utilizando tecnologias acessíveis aos integrantes da equipe, incluindo **Python**, **bancos de dados relacionais** e ferramentas de **controle de versão** (GitHub), garantindo compatibilidade com os recursos disponíveis.
- **Autogestão da Equipe** – O desenvolvimento será conduzido pelos integrantes do grupo de forma autônoma, sem suporte técnico direto do professor orientador, que atuará apenas na supervisão e direcionamento do projeto. Consultas técnicas poderão ser realizadas com professores das disciplinas específicas.
- **Precisão das Informações Inseridas** – Os dados fornecidos pelos usuários sobre consumo de água, energia elétrica, geração de resíduos e transporte serão **baseados em estimativas pessoais**, não havendo integração com sensores ou dispositivos automatizados.
- **Armazenamento Seguro de Dados** – O sistema armazenará os dados coletados em um **banco de dados estruturado**, garantindo segurança e integridade das informações, além de assegurar que apenas usuários autorizados tenham acesso.
- **Classificação Baseada em Critérios Pré-definidos** – A avaliação da sustentabilidade dos usuários será feita a partir de métricas estabelecidas no projeto, sem o uso de inteligência artificial ou aprendizado de máquina, garantindo um modelo de classificação claro e objetivo.
- **Metodologia Ágil e Gestão do Projeto** – O desenvolvimento do sistema seguirá uma abordagem iterativa baseada no **método Kanban**, utilizando ferramentas como **Trello** ou similares para o gerenciamento das atividades, garantindo organização e rastreabilidade das etapas do projeto.
- **Desenvolvimento em Etapas** – O projeto será implementado de forma **gradual**, seguindo as fases de levantamento de requisitos, criação do banco de dados, implementação do sistema e validação final, garantindo evolução estruturada e contínua.
- **Foco no Monitoramento Individual** – O sistema será desenvolvido **exclusivamente para uso pessoal**, permitindo que os usuários acompanhem seus próprios hábitos de consumo e impacto ambiental, sem abranger gestão de sustentabilidade para empresas ou comunidades.
- **Controle de Versionamento e Histórico** – Todas as versões do código serão armazenadas e gerenciadas através de um sistema de **controle de versão** (Git/GitHub), garantindo rastreabilidade e histórico do desenvolvimento.
- **Entrega e Avaliação Final** – O sistema será apresentado a um grupo de professores, que avaliará sua funcionalidade e qualidade, além de questionar os integrantes do time sobre o desenvolvimento e implementação do projeto.

11. RESTRIÇÕES

- **Prazos Determinados** – O desenvolvimento do projeto deve seguir o cronograma estabelecido pela disciplina **Projeto Integrador 1**, com **entrega final na primeira semana de junho de 2025**, não sendo possível solicitar extensões de prazo.
- **Plataforma Tecnológica Definida** – O sistema será desenvolvido utilizando a linguagem **Python** para o backend e **banco de dados relacional** para armazenamento das informações. Outras tecnologias não previstas inicialmente só poderão ser adotadas mediante aprovação do professor orientador.
- **Interface Simples e Funcional** – A interface do sistema deverá ser objetiva e intuitiva, considerando que será utilizada por usuários sem conhecimento técnico avançado. O escopo não prevê o desenvolvimento de um aplicativo móvel ou integração com interfaces gráficas sofisticadas.
- **Sem Integração com Sistemas Externos** – O sistema não deverá se comunicar com outros softwares ou dispositivos externos, sendo **baseado exclusivamente nos dados inseridos pelos usuários**, sem conexão com sensores inteligentes ou APIs de terceiros.
- **Limitação de Hardware e Infraestrutura** – O sistema será executado em **ambiente local** ou em **servidores gratuitos disponíveis**, sem exigência de aquisição de servidores dedicados ou recursos avançados de computação em nuvem.
- **Armazenamento de Dados Limitado** – O banco de dados será dimensionado para armazenar apenas informações essenciais do monitoramento individual de cada usuário, não sendo projetado para suportar grandes volumes de dados ou múltiplos acessos simultâneos.
- **Controle de Versão Obrigatório** – O versionamento do código-fonte deverá ser realizado utilizando **Git/GitHub**, garantindo rastreabilidade e segurança durante o desenvolvimento.
- **Segurança e Privacidade** – Os dados armazenados no sistema devem ser protegidos contra acessos não autorizados. Caso o projeto envolva **criptografia de dados**, será utilizada uma metodologia estudada na disciplina de **Elementos de Álgebra Linear**.
- **Desenvolvimento Limitado à Equipe do Projeto** – O desenvolvimento do sistema será realizado exclusivamente pelos integrantes da equipe, sem contratação de terceiros ou uso de soluções pagas para acelerar o desenvolvimento.
- **Apresentação e Avaliação Obrigatória** – A conclusão do projeto exige uma apresentação para um grupo de professores, onde serão avaliadas as funcionalidades do sistema, sua implementação técnica e o conhecimento dos integrantes sobre o desenvolvimento.

12. PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO

A interface principal do sistema, intitulada "Projeto Integrador I", apresenta uma barra superior com o texto "Bem-vindo, usuário" e dois botões de navegação: "Relatórios" e "Sair". Abaixo, há quatro cartões de entrada de dados:

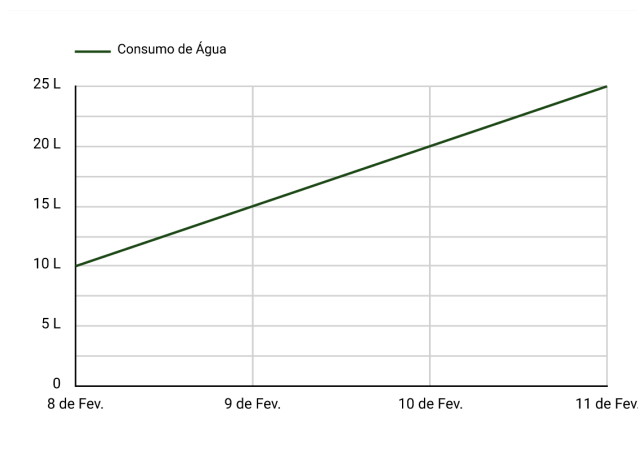
- Consumo de Água:** Um campo de entrada com o placeholder "Digite o valor".
- Consumo de Energia Elétrica:** Um campo de entrada com o placeholder "Digite o valor".
- Resíduos não recicláveis:** Um campo de entrada com o placeholder "Digite o valor".
- Uso de Transportes:** Um campo de entrada com o placeholder "Digite o transporte".

Na base da interface, há um botão azul "Atualizar Dados".

A tela principal do sistema apresenta uma interface intuitiva que permite ao usuário registrar e monitorar diversos indicadores de sustentabilidade ambiental. Esta tela centraliza o input dos 4 indicadores do sistema, que são: Consumo de água, Consumo de Energia Elétrica, Resíduos não recicláveis e Uso de transportes.

O botão "relatórios" redireciona o usuário para uma interface onde são gerados os relatórios e os gráficos, o botão "sair" desloga o usuário do sistema e o botão "atualizar dados" atualiza os valores que o usuário digitou no input.

Protótipo do gráfico "consumo de água":



13. CRIPTOGRAFIA DE DADOS

Apresentar as funções de criptografia e descriptografia utilizadas no projeto e descrever o seu funcionamento.

14. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do **Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal** permitiu a criação de uma solução voltada para a conscientização e acompanhamento dos hábitos sustentáveis dos usuários. O projeto cumpriu os objetivos propostos, garantindo a implementação de um sistema que possibilitasse o registro e a análise do consumo de **água, energia elétrica, geração de resíduos e uso de transporte**.

Através das etapas de **levantamento de requisitos, desenvolvimento do banco de dados e implementação do sistema**, foi possível consolidar uma ferramenta que oferece ao usuário uma visão detalhada de seu impacto ambiental, incentivando práticas mais sustentáveis no dia a dia. Além disso, o sistema foi estruturado para operar de maneira eficiente dentro das limitações tecnológicas estabelecidas, utilizando Python e um banco de dados relacional.

14.1. RESULTADOS OBTIDOS

Durante o desenvolvimento, os seguintes resultados foram alcançados:

- **Cadastro e monitoramento diário** dos hábitos de sustentabilidade do usuário;
- **Armazenamento estruturado** dos dados em um banco de dados relacional;
- **Classificação do nível de sustentabilidade** com base nos critérios estabelecidos no projeto;
- **Interface funcional e intuitiva**, garantindo facilidade na inserção e consulta dos dados;
- **Implementação de cálculos estatísticos**, permitindo a visualização de médias de consumo e impacto ambiental;
- **Uso de ferramentas de versionamento (Git/GitHub)** para controle e rastreamento do código-fonte;
- **Gerenciamento do desenvolvimento via metodologia ágil (Kanban)** utilizando Trello ou similar.

O sistema atendeu aos requisitos funcionais e não funcionais definidos inicialmente, garantindo uma aplicação coerente com a proposta do projeto.

14.2. SUGESTÕES DE MELHORIA

Durante o desenvolvimento do projeto, algumas sugestões de melhorias foram identificadas e podem ser consideradas para versões futuras do sistema:

- **Criação de uma interface gráfica** para tornar o sistema mais acessível e intuitivo para o usuário final;

- **Automação da coleta de dados**, permitindo a integração com sensores inteligentes para um monitoramento mais preciso;
- **Implementação de alertas e recomendações personalizadas**, auxiliando o usuário a adotar práticas mais sustentáveis com base nos dados registrados;
- **Expansão para um modelo comunitário**, possibilitando que grupos ou comunidades comparem seus índices de sustentabilidade e incentivem boas práticas coletivas;
- **Uso de inteligência artificial** para análise preditiva e sugestões automatizadas de economia de recursos;
- **Disponibilização do sistema na web**, permitindo o acesso remoto e o armazenamento em nuvem.

15. REFERÊNCIAS

IBERDROLA. **ODS 12 - Consumo e Produção Sustentáveis**: Metas do ODS 12: Produção e consumo responsáveis. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/comprometidos-objetivos-desenvolvimento-sustentavel/ods-12-producao-e-consumo-sustentaveis>.

IBERDROLA. **ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima**: Metas do ODS 13: Ação climática. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/comprometidos-objetivos-desenvolvimento-sustentavel/ods-13-acao-climatica>.