

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**Ana Beatriz Da Silva  
Ana Luísa Maso Mafra  
Arthur Grizone Silvestre de Oliveira  
Lara Brondi Fraccaroli  
Maria Eduarda Perez Mostaro Campos  
Marina Hehnes Esposito  
Matheus Yudi Misumi**

**RELATÓRIO DE PROJETO:  
Ecoscore**

**CAMPINAS  
2025  
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**ESCOLA POLITÉCNICA  
ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**Ana Beatriz Da Silva  
Ana Luísa Maso Mafra  
Arthur Grizone Silvestre de Oliveira  
Lara Brondi Fraccaroli  
Maria Eduarda Perez Mostaro Campos  
Marina Hehnes Esposito  
Matheus Yudi Misumi**

**RELATÓRIO DE PROJETO:  
Ecoscore**

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

Orientador: José Marcelo Traina Chacon

**CAMPINAS  
2025**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	JUSTIFICATIVA.....	2
3.	OBJETIVOS .....	3
4.	ESCOPO .....	4
5.	NÃO ESCOPO .....	4
6.	REQUISITOS FUNCIONAIS .....	6
7.	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	8
8.	METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO .....	9
9.	ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO .....	10
10.	PREMISSAS .....	11
11.	RESTRIÇÕES.....	12
12.	PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO .....	13
13.	CRIPTOGRAFIA DE DADOS.....	16
14.	CONCLUSÃO .....	19
14.1	Resultados obtidos.....	19
14.2	Sugestões de melhorias.....	19
	REFERÊNCIAS .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

O modo de vida do século XXI, especialmente nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, exige que se consuma energia devido aos avanços da tecnologia. Portanto, existe mundialmente uma demanda energética crescente, e esta é suprida a partir de matrizes energéticas, sendo a principal fonte de matriz elétrica no Brasil a hidráulica, com 61,9% do total de acordo com o Balanço Energético Nacional de 2023. Assim, mesmo a energia hidráulica sendo uma fonte renovável, ela continua oferecendo danos ao meio ambiente, surgindo a necessidade de técnicas e processos que visem equilibrar a exploração dos recursos naturais com a preservação do meio ambiente, exatamente o que propõe um sistema de sustentabilidade. Diante disso, é válido ressaltar que um sistema de sustentabilidade pessoal proporciona que o indivíduo desenvolva consciência sobre o cenário que está inserido, e busque reduzir seu impacto ambiental ao adotar comportamentos mais sustentáveis. Tendo em vista os dados apresentados, o relatório explicita o desenvolvimento de um sistema de sustentabilidade, que é vantajoso para os indivíduos, as comunidades e o meio ambiente. Além de acompanhar via análise dos dados o nível de sustentabilidade que o cliente apresenta no consumo de água, geração de resíduos não recicláveis, consumo de energia elétrica e uso de transporte, por meio das ferramentas de MySQL e Python.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Devido ao fato de os dias atuais demandarem rotinas agitadas e exigentes, a equipe motivou-se a desenvolver a criação de um sistema capaz de calcular a sustentabilidade pessoal do cliente. De forma que, busque-se satisfazer as necessidades pessoais do presente do usuário sem comprometer a capacidade de garantir as necessidades do futuro. Assim, com o sistema, o usuário poderá não se preocupar e poupar seu tempo de efetuar cálculos, além de tornar-se mais sustentável reduzindo o dano ao meio ambiente. Portanto, o projeto foi produzido com o intuito de promover conscientização e educação ambiental, redução do impacto ambiental, promoção de eficiência no uso de recursos, estabelecimento de metas e acompanhamento do desempenho, engajamento e responsabilidade pessoal, apoio à transformação de hábitos, promoção de uma comunidade mais sustentável, monitoramento e melhoria contínua, preparação para desafios ambientais futuros e incentivo à inovação e tecnologias verdes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo geral:**

Desenvolver um sistema de sustentabilidade pessoal, em Python, com banco de dados MySQL, até o final do semestre.

#### **Objetivos específicos:**

- Levantar os requisitos funcionais e não funcionais para o sistema de sustentabilidade;
- Desenvolver um programa para análise de uma amostra de sustentabilidade;
- Criar um BD em MySQL para o sistema de sustentabilidade;
- Integrar o BD em MySQL com o programa em Python de sustentabilidade;
- Escrever um relatório técnico para o projeto de sistema de sustentabilidade.

#### **4. ESCOPO**

O objetivo ao desenvolver o programa é atingir pessoas que procuram medir o nível de sustentabilidade em seu dia a dia, em busca de uma rotina sustentável. Para isso, será necessário que o usuário forneça ao sistema dados como seu consumo de água e energia, quantidade de lixo produzido em sua residência e o uso de transporte em seu cotidiano. Com os dados obtidos, o utilizador receberá um diagnóstico a respeito do seu nível de sustentabilidade, por meio de um arquivo em PDF. Além disso, o usuário também poderá ter seus dados salvos em um banco de dados, para poder visualizar suas informações e ter o acompanhamento da sustentabilidade em seu dia a dia. O programa será feito em Python.

#### **5. NÃO ESCOPO**

Nesse projeto não haverá:

- Senha para entrada no sistema
- Anexo de arquivos
- Não serão necessárias informações adicionais (celular, email, etc)



## 6. REQUISITOS FUNCIONAIS

Conforme modelo utilizado em atividade de requisitos funcionais do sistema do projeto integrador:

Caso de uso:

**RF\_F1:** EcoScore (sistema de sustentabilidade pessoal)

**Descrição:**

O usuário irá interagir com o Script em seguida o Script solicitará informações como por exemplo consumo de água e energia, quantidade de lixo produzido e sobre o uso de transportes no cotidiano. Logo em seguida o usuário irá fornecer as informações e assim que as informações serem analisadas e estudadas o Script revelará os resultados e então o usuário terá noção da sua sustentabilidade.

**Ator principal:**

Usuário Pré-Condições: O usuário precisa ter conhecimento sobre seu consumo de água e energia, quantidade de lixo produzido e sobre o uso de transportes no cotidiano. Assim disponibilizando os dados quando o mesmo for pedido e garantindo que estejam corretos.

**Validações:**

Confirmar se os dados de consumo estão corretamente inseridos nas formas de (litros, %, kWh/dia)

**Requisitos especiais:**

Não aplicável

Fluxo principal:

Ações do Ator	Ações do Sistema
	Solicitar entradas
Digitar entradas	
	Processar soma
	Mostrar os resultados

Fluxo secundário:

<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	No item 2 do fluxo principal, se as entradas forem inválidas, enviar mensagem de erro para o usuário
Clicar em enter	
	Retornar para o fluxo principal

## **7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS**

Conforme modelo utilizado em atividade de requisitos não funcionais do sistema do projeto integrador:

### **RN\_01 – Usabilidade**

A usabilidade do sistema será realizada por meio da IDE Visual Studio Code, utilizando a instalação da linguagem Python e a extensão correspondente da IDE, garantindo que o Script funcione corretamente e receba maior suporte.

### **RN\_02 – Desempenho**

O Script fara os processos rapidamente, garantindo os resultados com rapidez e precisão

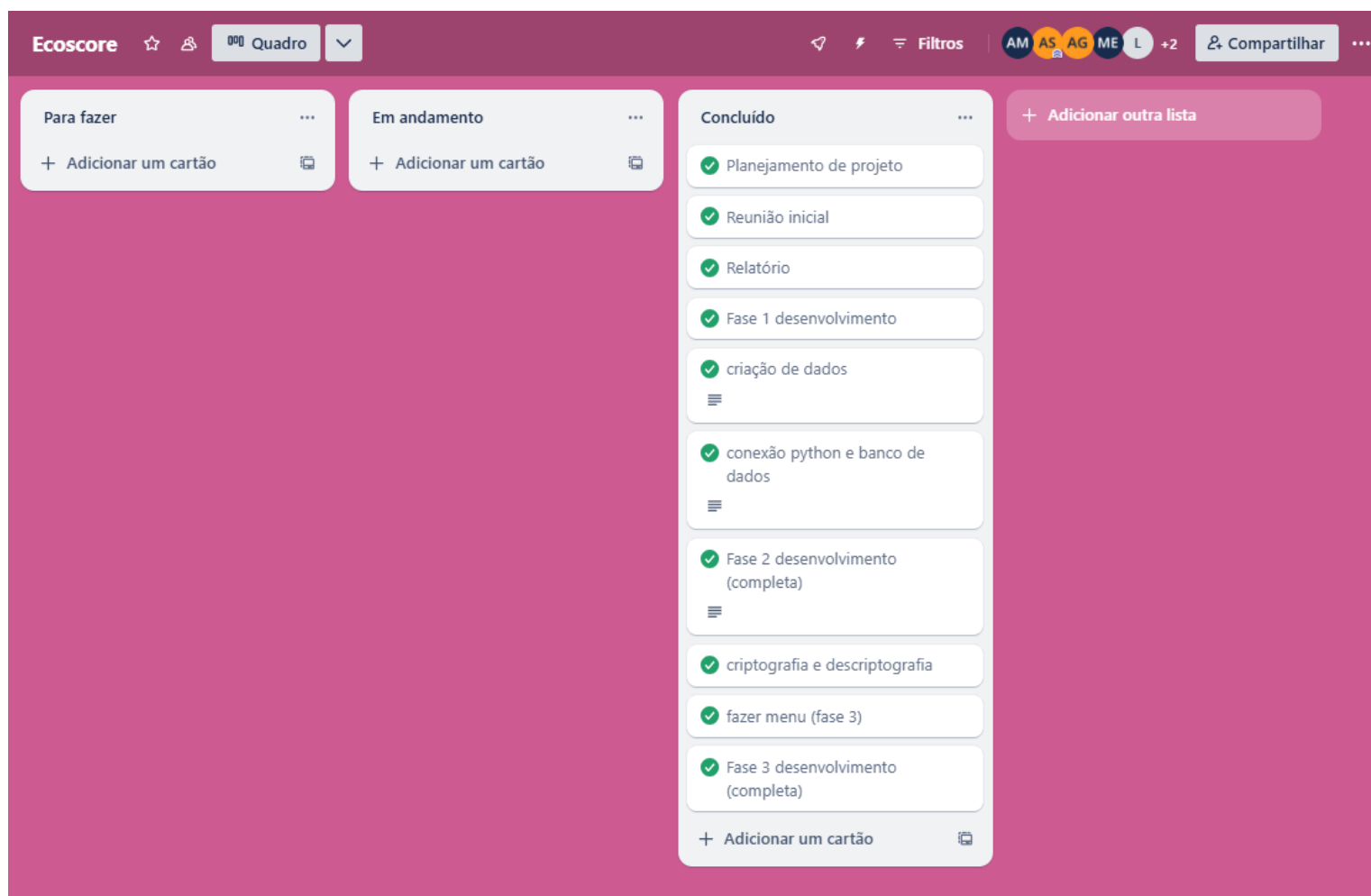
## 8. METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO

Para o desenvolvimento deste projeto foi aplicada a Metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), onde o Time realizou 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** – o grupo buscou compreender o contexto e formulou questões para direcionar a pesquisa, para assim começar a organização das etapas do projeto, divisão de tarefas e resoluções para desenvolver o trabalho de uma forma mais eficiente.
- **Pesquisa de Dados e Coleta** – o grupo realizou pesquisas online em sites e artigos científicos que introduzissem os requisitos no contexto do projeto. Deverão definir quais ferramentas de software de apoio (como word, python, mysql, trello) foram utilizadas para o desenvolvimento do projeto. A equipe criou um Cronograma detalhado, no qual foram listadas as atividades identificadas, com os períodos de planejamento e execução definidos.
- **Desenvolvimento** – o Time executou gradativamente as etapas do projeto, com a execução da alimentação da documentação e programação do sistema a ser desenvolvido, e apresentou as atividades seguindo etapas avaliativas através das reuniões com o professor.
- **Revisão** – o time revisou comentários feitos pelo professor para o aperfeiçoamento do projeto.
- **Finalização** – o grupo realizou de testes e fez a finalização do projeto e da documentação a ser entregue, e preparou-se para a apresentação final.

## 9. ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO DO PROJETO



## **10. PREMISSAS**

Premissas de um sistema são condições, regras ou requisitos básicos que devem ser considerados para o funcionamento adequado do sistema. Elas servem como base para o desenvolvimento e garantem que o sistema atenda às necessidades planejadas.

Premissas do sistema:

- Os dados dos usuários devem ser armazenados com segurança.
- Deve funcionar em computadores e celulares.
- O sistema deve gerar relatórios em PDF.
- Deve ser integrado com um sistema de pagamento online.

## **11.RESTRIÇÕES**

Uma restrição no desenvolvimento de sistemas é uma limitação obrigatória que afeta como o sistema pode ser projetado, desenvolvido ou usado. Essas restrições podem envolver tecnologia, segurança, tempo, orçamento e integração, e servem para garantir que o sistema esteja dentro de certas regras ou condições predefinidas.

Restrições:

### **Tecnológica:**

- O sistema deve ser desenvolvido em Python e MySQL, pois a equipe já domina essas tecnologias.

### **Segurança:**

- Todos os dados dos clientes devem ser criptografados para evitar vazamento de informações.

### **Tempo:**

- O sistema precisa estar pronto até dia 27/05

## 12.PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO

```
=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===  
1 - Ver dados e calcular médias  
2 - Cadastrar monitoramento diário  
3 - Listar monitoramentos  
4 - Alterar monitoramento  
5 - Excluir monitoramento  
6 - Sair  
Escolha uma opção: █
```

A imagem mostra o menu principal do Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal, exibido no terminal. Esse menu apresenta ao usuário seis opções numeradas, permitindo a navegação entre as principais funcionalidades do sistema.

```
=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===  
1 - Ver dados e calcular médias  
2 - Cadastrar monitoramento diário  
3 - Listar monitoramentos  
4 - Alterar monitoramento  
5 - Excluir monitoramento  
6 - Sair  
Escolha uma opção: 1  
  
--- Relatório de Sustentabilidade ---  
Média de Consumo de Água (L): 172.30  
Média de Consumo de Energia (kWh): 120.26  
Média de Resíduos Não Recicláveis (Kg): 1.70  
Percentual de Reciclados (%): 64.58  
Transporte mais utilizado : ônibus  
Classificação de Sustentabilidade: Bom
```

Após o usuário escolher a opção 1 no menu principal, o sistema gera e exibe um Relatório de Sustentabilidade. Esse relatório apresenta as médias calculadas com base nos dados de monitoramento registrados anteriormente.



```

=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===
1 - Ver dados e calcular médias
2 - Cadastrar monitoramento diário
3 - Listar monitoramentos
4 - Alterar monitoramento
5 - Excluir monitoramento
6 - Sair
Escolha uma opção: 2

--- Cadastro de Monitoramento Diário ---
Qual seu nome? Matheus Yudi Misumi
Quantos litros de água você consumiu hoje? 100
Quantos kwh de energia você consumiu hoje? 100
Quantos kg de resíduos não recicláveis você produziu hoje? 25
Quantos kg de resíduos reciclados você produziu hoje? 25
Qual meio de transporte você mais utilizou hoje? onibus
Qual a data de hoje? (AAAA-MM-DD): 2025-05-30

Cadastro realizado com sucesso!

```

Após o usuário escolher a opção 2 no menu principal, o sistema inicia o processo de cadastro de um novo monitoramento diário. Após o preenchimento de todas as informações, o sistema confirma que o cadastro foi realizado com sucesso

```

=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===
1 - Ver dados e calcular médias
2 - Cadastrar monitoramento diário
3 - Listar monitoramentos
4 - Alterar monitoramento
5 - Excluir monitoramento
6 - Sair
Escolha uma opção: 3

--- Lista de Monitoramentos ---
ID: 1 | Nome: Arthur Pires | Água: 120.5L | Energia: 90.3kWh | Resíduos Não Recicláveis: 1.2kg | Resíduos Reciclados: 3.5kg | Transporte: ônibus | Data: 2025-04-01 | classificação: bom
ID: 2 | Nome: Beatriz Ramos | Água: 200.0L | Energia: 150.0kWh | Resíduos Não Recicláveis: 2.5kg | Resíduos Reciclados: 2.0kg | Transporte: bicicleta | Data: 2025-04-02 | classificação: bom
ID: 3 | Nome: Caio Fernandes | Água: 180.2L | Energia: 110.0kWh | Resíduos Não Recicláveis: 1.0kg | Resíduos Reciclados: 4.0kg | Transporte: ônibus | Data: 2025-04-03 | classificação: bom
ID: 4 | Nome: Diana Amorim | Água: 220.0L | Energia: 170.5kWh | Resíduos Não Recicláveis: 3.0kg | Resíduos Reciclados: 1.0kg | Transporte: carro | Data: 2025-04-04 | classificação: bom
ID: 5 | Nome: Eduardo Azevedo | Água: 140.8L | Energia: 80.5kWh | Resíduos Não Recicláveis: 0.8kg | Resíduos Reciclados: 5.0kg | Transporte: bicicleta | Data: 2025-04-05 | classificação: bom
ID: 9 | Nome: Matheus Yudi Misumi | Água: 100.0L | Energia: 100.0kWh | Resíduos Não Recicláveis: 25.0kg | Resíduos Reciclados: 25.0kg | Transporte: ônibus | Data: 2025-05-30 | classificação: Bom

```

Após o usuário escolher a opção 3 no menu principal, o sistema exibe a Lista de Monitoramentos registrados até o momento.

Esses dados são recuperados de um banco de dados MySQL e apresentados de forma organizada, essa listagem permite ao usuário visualizar o histórico de dados coletados e acompanhar sua evolução ao longo do tempo.

```

=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===
1 - Ver dados e calcular médias
2 - Cadastrar monitoramento diário
3 - Listar monitoramentos
4 - Alterar monitoramento
5 - Excluir monitoramento
6 - Sair
Escolha uma opção: 4
Digite o ID do monitoramento que deseja alterar: 9
Digite os novos valores (deixe em branco para manter o atual):
Nome atual (Matheus Yudi Misumi): José Marcelo Traina Chacon
Água atual (100.0L): 150
Energia atual (100.0kWh): 90
Resíduos não recicláveis atuais (25.0kg): 15
Resíduos reciclados atuais (25.0kg): 30
Transporte atual (carro): bicicleta
Data atual (2025-05-30) 2025-05-31
Monitoramento atualizado com sucesso!

```

Após o usuário escolher a opção 4 no menu principal, o sistema permite editar um monitoramento já registrado, esse recurso é útil para corrigir informações ou atualizar registros anteriores com dados mais precisos.

```

=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===
1 - Ver dados e calcular médias
2 - Cadastrar monitoramento diário
3 - Listar monitoramentos
4 - Alterar monitoramento
5 - Excluir monitoramento
6 - Sair
Escolha uma opção: 5
Digite o ID do monitoramento que deseja excluir: 9
Tem certeza que deseja excluir esse monitoramento? (s/n): s
Monitoramento excluído com sucesso!

```

Após o usuário escolher a opção 5 no menu principal, o sistema permite que o usuário exclua um monitoramento específico, é essencial para manter o banco de dados limpo

```
=== Sistema de Monitoramento de Sustentabilidade Pessoal ===  
1 - Ver dados e calcular médias  
2 - Cadastrar monitoramento diário  
3 - Listar monitoramentos  
4 - Alterar monitoramento  
5 - Excluir monitoramento  
6 - Sair  
Escolha uma opção: 6  
Saindo do sistema :(
```

Após o usuário escolher a opção 6 no menu principal, o sistema é encerrado.

### 13. CRIPTOGRAFIA DE DADOS

Funções utilizadas:

### 1. letra\_para\_numero(c)

Converte uma letra do alfabeto (a–z) para seu valor numérico correspondente (a=1, b=2, ..., z=26).

### 2. numero\_para\_letra(n)

Faz a operação inversa: converte um número de 1 a 26 de volta para uma letra minúscula.

### 3. cifra\_hill(texto, K)

Criptografa um texto utilizando a Cifra de Hill com matriz K. Ele divide o texto em blocos de duas letras e realiza multiplicações matriciais mod 26, que transformam cada par de letras em um novo par criptografado.

### 4. decifra\_hill(cifrado, K\_inv)

Descriptografa o texto cifrado utilizando a matriz inversa K\_inv correspondente à matriz de chave K. O processo é o mesmo da criptografia, mas com a matriz inversa.

Nesse projeto, a cifra foi configurada para funcionar com blocos de duas letras. Primeiro, cada letra da classificação é convertida em um número de 1 a 26 (sendo 'a' igual a 1, 'b' igual a 2, e assim por diante). Depois disso, o texto é dividido em pares de letras. Se o número total de letras for ímpar, uma letra "x" é adicionada no final para completar o par.

Cada par de letras é então multiplicado por uma matriz 2x2 chamada de matriz chave. A matriz utilizada foi:  $K = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

O resultado dessa multiplicação passa por uma operação chamada módulo 26, que garante que os números continuem representando letras válidas do alfabeto. Esses novos números são então convertidos de volta em letras, formando o texto criptografado que será armazenado no banco de dados.

Para descriptografar (ou seja, recuperar o texto original), o sistema utiliza a matriz inversa da chave, que também foi calculada dentro do módulo 26. A matriz inversa usada foi:  $K^{-1} = \begin{bmatrix} 16 & 15 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

A mesma lógica é aplicada, mas agora com a matriz inversa, o que permite reverter a criptografia e apresentar a classificação original ao usuário, sempre que necessário..



## **14. CONCLUSÃO**

O principal objetivo foi alcançado: realizar um sistema de sustentabilidade pessoal, em Python, com banco de dados MySQL, com dados criptografados.

### **14.1 Resultados obtidos**

O sistema imprime as informações de sustentabilidade do cliente de forma correta e precisa.

### **14.2 Sugestões de melhorias**

O principal apontamento foi de melhorar a metodologia do relatório inicial.

## REFERÊNCIAS

Raízen. Matriz Energética Brasileira: o que é e do que é composta

Disponível em: <<https://www.raizen.com.br/blog/matriz-energetica-brasileira>>

Acesso em 20 de Mar. 2025

Pensamento Verde. Entenda o conceito de sustentabilidade pessoal

Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/>>

Acesso em 20 de Mar. 2025