



Calculadora Ecológica

Ideia do Projeto (Brainstorming)

A **ODS 11** busca “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”.

E se todo mundo conseguisse ver como as nossas ações podem afetar o meio ambiente (Focando no consumo energético)?

Objetivo

Desenvolver um aplicativo interativo que permita ao usuário calcular seu **consumo energético residencial e de transporte**, fornecendo relatórios de impacto ambiental e recomendações práticas para economia.

O sistema mostrará de forma clara e visual o impacto positivo de **pequenas mudanças no dia a dia**, incentivando hábitos mais sustentáveis.

Como funcionaria

- ◆ Entrada de dados pelo usuário

O usuário responderá a perguntas rápidas sobre seu cotidiano:

- Número e tipo de lâmpadas (incandescente, fluorescente, LED).
- Tempo de uso diário de TV, computador, videogame e ar-condicionado.
- Uso de eletrodomésticos principais (chuveiro, geladeira, máquina de lavar, micro-ondas).
- Meio de transporte mais utilizado (carro, moto, ônibus, bicicleta, a pé).

- ◆ Cálculo automático

Com base nas respostas, o sistema calcula:

- **Consumo total estimado em kWh/mês.**



- **Custo mensal aproximado em reais (R\$).**
- **Emissão de CO₂ equivalente** (considerando fatores de emissão).
- ♦ **Recomendações personalizadas**

O app exibirá dicas práticas de economia, mostrando o impacto direto:

- Troca de lâmpadas incandescentes por LED → economia de X kWh/mês.
- Reduzir banho elétrico de 15min para 10min → economia de Y kWh.
- Substituir carro por bicicleta/ônibus em determinados trajetos → redução de Z kg de CO₂.

- ♦ **Comparações visuais**

Para facilitar o entendimento, os resultados serão apresentados de forma lúdica:

- Gráficos comparando consumo atual vs consumo sustentável.
- Equivalências:
 - “Você poderia plantar 3 árvores para compensar esse consumo.”
 - “Essa energia daria para carregar X celulares.”

Definindo Requisitos

♦ **Requisitos Funcionais**

[RF01]: Permitir que o usuário insira informações sobre seu consumo energético (lâmpadas, eletrodomésticos, tempo de uso, transporte etc.).

[RF02]: Gerar **recomendações personalizadas** de economia (ex.: reduzir tempo de banho, trocar lâmpadas, mudar transporte).

[RF03]: Exibir resultados em **gráficos interativos** (pizza, barra, gauge).



[RF04]: Mostrar comparações visuais e equivalências (ex.: “plantar X árvores” ou “carregar Y celulares”).

[RF05]: Permitir salvar histórico de simulações para acompanhamento (futuro).

[RF06]: Disponibilizar dicas gerais de sustentabilidade via API.

[RF07]: Calcular o consumo energético estimado (kWh/mês), o custo mensal aproximado em R\$ e a emissão de CO₂ equivalente

◆ **Requisitos Funcionais de Dados**

[RD01]: Coletar informações pessoais mínimas para traçar perfil (faixa etária, nº de moradores, tipo de residência).

[RD02]: Registrar hábitos de consumo (tempo de uso de aparelhos, transporte utilizado, km/dia, tipo de combustível).

[RD03]: Armazenar dados de simulação (entradas do usuário + resultados).

[RD04]: Banco de dados para perfis de usuários, histórico de consumo, regras de cálculo energético e dicas personalizadas de economia.

◆ **Requisitos Funcionais de Ambientes**

[RA01]: O sistema será um aplicativo multiplataforma (Android/iOS).

[RA02]: Funciona em dispositivos móveis com acesso à internet.

[RA03]: Considera variáveis externas como o ambiente físico de uso (ruído, iluminação, distrações) e a Infraestrutura tecnológica (disponibilidade de energia e rede)

[RA04]: Deve suportar diferentes contextos sociais (uso individual, compartilhamento de informações com família ou colegas).

◆ **Requisitos Não Funcionais**

[RNF01]: Interface intuitiva e acessível para usuários de todas as idades

[RNF02]: Resposta rápida (< 3 segundos) após o envio das informações.



[RNF03]: Uso de cores contrastantes e compatibilidade com leitores de tela.

[RNF04]: Armazenamento seguro dos dados pessoais (criptografia).

Personas e Cenários (Objetivo e Recursos Disponíveis)

◆ Perfil de Usuários

O aplicativo foi projetado para atender usuários residenciais que desejam compreender e reduzir seu consumo energético, contribuindo para um estilo de vida mais sustentável.

O público é diversificado em idade, nível de escolaridade e familiaridade tecnológica, mas compartilha o interesse em economia e sustentabilidade.

◆ Personas

Persona 1 – Júlia, a Consciente

- Idade: 28 anos
- Profissão: Designer Gráfica
- Local de moradia: Apartamento alugado, mora sozinha
- Perfil: Júlia é engajada com causas ambientais e busca reduzir seu impacto no planeta. Utiliza tecnologia no dia a dia e gosta de visualizar dados de forma clara e criativa.
- Motivação: Entender como suas ações diárias (tempo de banho, tipo de lâmpada, transporte) impactam o meio ambiente.
- Necessidades:
 - Relatórios visuais e comparações lúdicas (ex.: “plantar 3 árvores”).
 - Recomendações rápidas e aplicáveis.
 - Ferramenta confiável e simples



Persona 2 – Roberto, o Econômico

- **Idade:** 55 anos
- **Profissão:** Aposentado
- **Local de moradia:** Casa própria, mora com a esposa
- **Perfil:** Roberto é prático e quer economizar na conta de luz. Tem pouca experiência com aplicativos, mas aprende rápido se a interface for simples e direta.
- **Motivação:** Reduzir gastos com energia elétrica e identificar os maiores vilões de consumo.
- **Necessidades:**
 - Interface intuitiva com botões grandes e linguagem simples.
 - Resultados em **valores monetários (R\$)**.
 - Dicas objetivas de economia doméstica.

Persona 3 – Mariana, a Educadora Sustentável

- **Idade:** 35 anos
- **Profissão:** Professora de Ciências
- **Local de moradia:** Apartamento com o marido e um filho
- **Perfil:** Mariana busca incentivar seus alunos e familiares a adotarem hábitos sustentáveis. Usa o aplicativo tanto para fins pessoais quanto educativos.
- **Motivação:** Mostrar aos alunos o impacto real do consumo energético e como pequenas atitudes fazem diferença.
- **Necessidades:**
 - Ferramenta interativa e didática.



- Possibilidade de comparar resultados entre perfis.
- Linguagem acessível para usar em sala de aula.

. ♦ **Cenários**

Cenário 1 – Júlia descobre o impacto do home office

Situação:

Júlia trabalha de casa e passa cerca de 8 horas por dia usando o computador e o ar-condicionado. Ela quer saber quanto de energia gasta por mês.

Ações:

1. Júlia abre o app Calculadora Ecológica.
2. Preenche o questionário com informações sobre seus hábitos diários.
3. O sistema calcula automaticamente o consumo em kWh, o custo em reais e a emissão de CO₂.
4. O aplicativo exibe um gráfico comparando o consumo atual com um consumo ideal sustentável.
5. Júlia recebe dicas personalizadas, como usar o modo “eco” no ar-condicionado e desligar aparelhos da tomada.

Resultado:

Ela percebe que pode reduzir 15% do consumo apenas ajustando o tempo de uso do ar-condicionado — o que equivale a plantar 2 árvores por mês.

Cenário 2 – Roberto reduz sua conta de luz



Situação:

Após receber uma conta de energia muito alta, Roberto decide entender quais aparelhos mais consomem energia em casa.

Ações:

1. Roberto acessa o aplicativo com a ajuda da esposa.
2. Informa que seus banhos duram cerca de 20 minutos e que tem uma geladeira antiga.
3. O app calcula o consumo mensal e identifica que o chuveiro elétrico representa 40% do gasto total.
4. O sistema sugere reduzir o banho para 10 minutos e mostra a economia de R\$ 50,00 por mês.

Resultado:

Roberto segue as dicas, acompanha o histórico no app e, no mês seguinte, verifica a redução real na conta de energia.

Cenário 3 – Mariana aplica o app em sala de aula

Situação:

Durante uma aula sobre sustentabilidade, Mariana quer mostrar aos alunos o impacto do consumo de energia doméstica.

Ações:

1. Ela pede para os alunos preencherem o questionário do app com dados da casa deles.



2. Cada aluno vê seu consumo e emissões individuais.
3. Juntos, comparam os resultados e identificam os maiores vilões energéticos.
4. O app gera gráficos que Mariana projeta no quadro para discutir boas práticas de economia.

Resultado:

A turma entende como pequenas atitudes — como trocar lâmpadas ou reduzir tempo de banho — têm impacto direto nas emissões e no orçamento familiar.

Método GOMS

Metas (Goals)

O usuário deseja descobrir o impacto energético e ambiental do tempo gasto no banho elétrico.

Operadores (Operators)

- Ler a pergunta sobre tempo de banho.
- Inserir valor (em minutos) no campo de resposta.
- Confirmar a resposta (clique em “Avançar”).
- O sistema processa a entrada e calcula o consumo energético em kWh e emissão de CO₂.
- O sistema exibe resultado em tela.

Métodos (Methods)



1. Usuário acessa o formulário interativo.
2. Localiza a seção “Chuveiro elétrico”.
3. Digita o número de minutos por banho.
4. Confirma a resposta.
5. Sistema aplica a fórmula:
$$\text{Consumo (kWh/mês)} = \text{Potência do chuveiro} \times \text{Tempo médio (h)} \times \text{Nº de banhos} \times \text{dias}$$
$$\text{Consumo (kWh/mês)} = \text{Potência do chuveiro} \times \text{Tempo médio (h)} \times \text{Nº de banhos} \times \text{dias}$$
6. Sistema converte o consumo em custo aproximado (R\$) e emissão de CO₂.
7. Apresenta ao usuário: consumo em kWh, custo em R\$, e equivalência em impacto ambiental (ex: “plantar 2 árvores para compensar”).

Regras de Seleção (Selection Rules)

- Se o usuário informar tempo superior a 15min, o sistema sugere redução como recomendação personalizada.
- Se o usuário não preencher o campo, exibe mensagem de alerta (“Por favor, insira um valor válido”).
- Se o usuário responder com valor muito baixo (ex: < 2min), o sistema considera como valor mínimo (2min) para manter o cálculo coerente.

Questionário sobre a coleta dos dados

1. Qual é a sua faixa etária?

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ 18 a 25 anos
- ☐ 26 a 40 anos



☐ 41 a 60 anos

☐ Acima de 60 anos

2. Quantas pessoas moram na sua residência?

☐ 1

☐ 2 a 3

☐ 4 a 5

☐ Mais de 5

3. Qual é o tipo da sua residência?

☐ Casa

☐ Apartamento

☐ Outro: _____

4. Quantas lâmpadas você possui em casa (aproximadamente)?

☐ Até 5

☐ 6 a 10

☐ 11 a 15

☐ Mais de 15

5. Quais tipos de lâmpadas você mais utiliza? (pode marcar mais de uma)

☐ Incandescente



☐ Fluorescente

☐ LED

6. Em média, quantas horas por dia você utiliza:

☐ TV: ____ h

☐ Computador/Notebook: ____ h

☐ Videogame: ____ h

☐ Ar-condicionado: ____ h

7. Sobre os principais eletrodomésticos:

☐ Chuveiro elétrico: quantos minutos por banho? ____ min

☐ Geladeira:

☐ 1 unidade

☐ 2 unidades

☐ Máquina de lavar roupas: quantas vezes por semana? ____

☐ Micro-ondas: ____ vezes por dia

8. Qual é o meio de transporte que você mais utiliza no dia a dia?

☐ Carro

☐ Moto



☐ Ônibus

☐ Bicicleta

☐ Caminhada

9. Em média, quantos quilômetros você percorre por dia com esse transporte?

____ km

10. Caso use carro ou moto, informe:

• Consumo aproximado de combustível: ____ km/l

• Tipo de combustível:

☐ Gasolina

☐ Etanol

☐ Flex

☐ Diesel

11. Você costuma desligar aparelhos da tomada quando não estão em uso?

☐ Sempre

☐ Às vezes

☐ Nunca

12. Você tem interesse em receber dicas práticas para reduzir consumo de energia e CO₂?



☐ Sim

☐ Talvez


☐ Não

Protótipos

Tela Inicial

Descubra seu consumo de energia

Calcule seu impacto ambiental e descubra como economizar energia em casa e no transporte.



Começar

Início Resultados Histórico Configurações

Consumo de Energia

← Consumo de Energia

Iluminação

Informe a quantidade e o tempo de uso diário de cada tipo de lâmpada em sua residência.

Lâmpadas Incandescentes

Quantidade - 0 +

Tempo de uso diário (horas) - 0 +

Lâmpadas Fluorescentes

Quantidade - 0 +

Tempo de uso diário (horas) - 0 +

Lâmpadas LED

Quantidade - 0 +

Tempo de uso diário (horas) - 0 +

Próximo

Início Resultados Histórico Configurações



Consumo de energia 2

←

Consumo de Energia

Elétricos

Chuveiro

Tempo de uso diário

Tempo de uso

30 min

Geladeira

Tempo de uso diário

Tempo de uso

24 horas

Máquina de Lavar

Tempo de uso diário

Tempo de uso

1 hora

Micro-ondas

Tempo de uso diário

Tempo de uso

15 min

Próximo

Início

Resultados

Histórico

Configurações

Recomendações

←

Dicas de Economia

Dicas Personalizadas

Troque lâmpadas incandescentes por

Economia de 15 kWh/mês

Desligue aparelhos da tomada quando

Economia de 10 kWh/mês

Utilize a máquina de lavar com carga

Economia de 20 kWh/mês

Aproveite a luz natural durante o dia

Economia de 5 kWh/mês

Regule a temperatura da geladeira e

Economia de 25 kWh/mês

Início

Resultados

Histórico

Configurações



Histórico



Histórico

Simulações

-  20 de Julho de 2024
Consumo: 1200 kWh | Emissão: 500 kg CO2
-  15 de Julho de 2024
Consumo: 1150 kWh | Emissão: 480 kg CO2
-  10 de Julho de 2024
Consumo: 1300 kWh | Emissão: 550 kg CO2
-  5 de Julho de 2024
Consumo: 1250 kWh | Emissão: 520 kg CO2



Início



Resultados



Histórico



Configurações

Configurações



Configurações

Perfil



Nome do Usuário

[Editar perfil](#)



usuario@email.com

[Editar email](#)

Preferências

Notificações

Ativar/Desativar



Unidades de Medida

kWh, R\$, CO2



Sobre

Versão 1.2.3

Atualizado

[Termos de Uso](#)



[Política de Privacidade](#)



Início



Resultados



Histórico



Configurações



Acessibilidade

O aplicativo foi projetado com foco em acessibilidade, garantindo que usuários de diferentes perfis possam utilizá-lo com conforto e clareza. Para isso, adotamos boas práticas de design inclusivo, como:



- **Alto contraste de cores**, utilizando **preto sobre branco** e **preto sobre verde**, o que facilita a leitura em diversas condições de iluminação e beneficia pessoas com baixa visão.
- **Evitação de textos longos em CAIXA ALTA**, preservando a legibilidade e tornando a leitura mais natural para todos os usuários.
- **Ausência de fontes cursivas**, optando por tipografias limpas e modernas, que reduzem esforço visual e são mais acessíveis para pessoas com dislexia ou dificuldades de leitura.

Essas escolhas contribuem para uma experiência mais inclusiva, permitindo que o aplicativo seja utilizado por um público amplo, com conforto, clareza e facilidade

Teste de Usabilidade (Avaliação da Interface)

| Tarefa Avaliada | Descrição | Comportamento | Dificuldades | Facilidades | Sugestões |
|-----------------------------------|---|---|---|--|---|
| Iniciar a simulação | Abrir o app e clicar em “Começar” na tela inicial | Usuários identificaram rapidamente o botão devido ao alto contraste e posição central | Usuários podem não ler o texto superior antes de começar | Botão grande, cor chamativa, fluxo claro | Adicionar breve indicação abaixo do botão explicando que o processo leva alguns minutos |
| Preencher os dados de iluminação | Inserir quantidade e tipo de lâmpadas | Usuários entenderam o layout por ser limpo e ordenado | Alguns hesitaram sobre quantidades aproximadas | Ícones ajudam a identificar categorias | Inserir dica “Pode ser aproximado” abaixo dos campos |
| Preencher uso de eletrônicos | Ajustar sliders ou campos de horas | Usuários interagem intuitivamente com os campos | Alguns tentaram arrastar onde não era slider | Textos curtos facilitam leitura | Transformar campos em sliders para padronizar a interação |
| Inserir dados de eletrodomésticos | Informar chuveiro, geladeira etc. | Usuários reconhecem rapidamente cada item | Dúvidas no cálculo do chuveiro; alguns não sabem quantos banhos/dia | Estrutura simples e sem poluição | Inserir exemplos: “Ex: 15 min por banho” |
| Inserir Transporte Diário | Informar quilômetros e tipo | Usuários acharam simples | Alguns usuários | Fluxo objetivo, | Colocar opção “Não sei → usar |



| | | | | | |
|--|---|---|---|-------------------------------------|--|
| | de transporte | devido a opções diretas | urbanos não sabem km exatos percorridos | perguntas claras | média estimada" |
| Visualizar os resultados | Ver o consumo energético e impacto energético | Usuários entenderam rapidamente gráficos e números | Alguns não entenderam o eixo dos gráficos | Alto contraste, layout | Colocar legenda pequena sobre interpretação do gráfico |
| Analisar as recomendações personalizadas | Ler lista de dicas geradas | Usuários gostaram da lista e entenderam rapidamente | Alguns queriam ver impacto cumulativo | Ícones e listas deixam leitura leve | Adicionar botão "Como isso ajuda na prática?" |
| Explorar o histórico | Ver simulações anteriores | Usuários encontraram facilmente via barra inferior | Alguns não entenderam ordenação das datas | Navegação clara | Adicionar filtro: "Ver últimos 7 dias / mês / tudo" |
| Acessar as configurações | Alterar perfil ou preferências | Usuários identificaram rapidamente as opções | Alguns clicaram tentando editar informações não editáveis | Interface enxuta e direta | Destacar áreas editáveis com lápis/ícone |
| Completar todo o fluxo sem pedir ajuda | Do início ao resultado final | A maioria completou sem pedir ajuda | Dúvidas pontuais no cálculo do chuveiro e quilômetros | Navegação intuitiva e consistente | Inserir onboarding curto de 10–15 segundos |