

**ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ECOCONDO: TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL EM
CONDOMÍNIOS, GESTÃO EFICAZ DE RECURSOS
NATURAIS**

EMANUELY DOS SANTOS MENDES
GABRIEL PHELLIPE GONÇALVES FERREIRA
HALANNA GABRIELLY LOPES DE ALMEIDA
HIGOR FERNANDO INÁCIO DO COUTO
VITOR MATEUS FERREIRA MARTINS

SÃO CARLOS
2025



**ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ECOCONDO: TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL EM
CONDOMÍNIOS, GESTÃO EFICAZ DE RECURSOS
NATURAIS**

EMANUELY DOS SANTOS MENDES
GABRIEL PHELLIPE GONÇALVES FERREIRA
HALANNA GABRIELLY LOPES DE ALMEIDA
HIGOR FERNANDO INÁCIO DO COUTO
VITOR MATEUS FERREIRA MARTINS

Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho
de Conclusão de Curso apresentado à Escola
Técnica Estadual Paulino Botelho, como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

Rafael De Campos Brito
Professor Orientador

SÃO CARLOS
2025

SUMÁRIO

Introdução	
Objetivos	
Justificativa	
Metodologia	
1. Documento de Requisitos	
1.1 Visão Geral do sistema	
1.2 Requisitos Funcionais	
1.3 Requisitos Não Funcionais	
1.4 Glossário	
2. Visão Caso de Uso – Nível Análise	
2.1 Modelos de Caso de Uso	
2.2 Definição do Atores	
2.3 Lista de Casos de Uso	
2.4 Mapa do site	
2.5 Wireframe do site	
3. Visão de Dados	
3.1 Projeto Conceitual (Diagrama ER)	
3.2 Projeto Lógico	
3.3 Projeto Físico	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	
REFERÊNCIAS	
APÊNDICES	
APÊNDICE 1 – Logo e <i>slogan</i> da empresa de Informática	

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável constitui um modelo de crescimento que busca equilibrar a utilização dos recursos naturais com a preservação ambiental, o progresso econômico e a justiça social, garantindo que as necessidades das gerações presentes sejam atendidas sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias demandas. Esse conceito, amplamente difundido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas em 1987 através do relatório "Nosso Futuro Comum", tem guiado políticas públicas, legislações e projetos que visam a construção de sociedades mais equilibradas e responsáveis ambientalmente.

No Brasil, a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável são respaldados por um robusto arcabouço legal, considerado entre os mais avançados do mundo. Dentre as legislações fundamentais está a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), que institui princípios para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e estabelece a responsabilidade objetiva do poluidor. Além disso, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) define diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável, abrangendo tanto o planejamento territorial quanto a gestão ambiental integrada. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) são outros exemplos importantes, que regulamentam a gestão adequada dos resíduos e a proteção das áreas verdes, assegurando um desenvolvimento que respeite os limites ecológicos. Recentemente, leis inovadoras, como a que trata da produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono (Lei nº 14.948/2024), evidenciam o compromisso brasileiro com tecnologias sustentáveis e redução da pegada ambiental.

Do ponto de vista teórico e acadêmico, o desenvolvimento sustentável é sustentado em três pilares básicos: o ambiental, o econômico e o social. Esses pilares são interdependentes e devem ser integrados em políticas eficazes, como preconizado na Agenda 2030 da ONU, que define 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem alcançados até o ano de 2030. Entre esses objetivos estão a erradicação da pobreza, a garantia de acesso à água potável, energia limpa e acessível, e a promoção do crescimento econômico inclusivo. As teses acadêmicas ressaltam a importância da sustentabilidade não apenas como uma questão ambiental, mas como um processo complexo de transformação social e econômica que envolve justiça socioambiental, inovação tecnológica e participação comunitária consciente. A conscientização e o engajamento dos cidadãos são apontados como elementos cruciais para o sucesso de políticas sustentáveis, reforçando a necessidade de ferramentas que possibilitem o controle e a transparência no consumo de recursos, estimulando a redução do desperdício e o uso racional.

Nesse cenário, o papel de sistemas tecnológicos que promovam a gestão e o monitoramento do consumo dos recursos naturais em ambientes coletivos como condomínios residenciais torna-se essencial. O ECOCONDO, projeto apresentado neste trabalho, tem como objetivo criar uma plataforma que permita aos moradores e administradores acompanhar em tempo real o consumo de água, energia elétrica e gás, incentivando práticas de sustentabilidade através de informações acessíveis e visualmente claras, como gráficos e relatórios personalizados. Essa iniciativa está alinhada com os princípios legais e teóricos supracitados, buscando contribuir para a formação de uma cultura sustentável no âmbito local, onde ações cotidianas possam

gerar impactos positivos significativos tanto na esfera ambiental quanto na econômica.

OBJETIVO GERAL

Gerenciar condomínios residenciais de forma sustentável.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desenvolver um sistema integrado para monitoramento e registro diário do consumo de água, energia elétrica e gás no condomínio, garantindo a precisão e a facilidade de acesso às informações por parte dos moradores e administradores.
2. Implementar ferramentas visuais, como gráficos e relatórios personalizados, que possibilitem a análise clara e detalhada dos dados de consumo, incentivando práticas de redução do desperdício e uso racional dos recursos.
3. Promover o engajamento dos moradores, por meio de funcionalidades que estimulem a conscientização e a participação ativa nas ações voltadas à sustentabilidade dentro do ambiente condominial.
4. Assegurar a eficiência, confiabilidade e segurança no processamento, armazenamento e recuperação dos dados, garantindo a integridade das informações e transparência na gestão dos recursos.
5. Garantir a portabilidade e responsividade do sistema, permitindo seu funcionamento adequado em diferentes dispositivos e plataformas, facilitando o acesso e a usabilidade para todos os usuários.

6. Apoiar a implantação e acompanhamento de práticas sustentáveis no condomínio, como a coleta seletiva, reaproveitamento de água e adoção de tecnologias energeticamente eficientes.

JUSTIFICATIVA

A crescente preocupação com as questões ambientais, aliada à necessidade urgente de promover um desenvolvimento sustentável, tem impulsionado a busca por soluções que integrem tecnologia e gestão eficiente dos recursos naturais. Os condomínios residenciais, enquanto espaços coletivos que abrigam grande parte da população urbana, representam um importante foco de atuação, pois concentram significativo consumo de água, energia elétrica e gás, recursos esses que estão cada vez mais escassos e onerosos. Neste contexto, a implementação de sistemas que possibilitem o monitoramento e o controle do consumo diário de recursos revela-se fundamental para incentivar a economia, reduzir desperdícios e diminuir os impactos ambientais causados pelo uso indiscriminado. Além disso, ao promover transparência e acesso fácil às informações, tais sistemas fortalecem a participação dos moradores e administradores, incentivando a adoção de práticas sustentáveis no cotidiano do condomínio. O ECOCONDO justifica-se pela necessidade de suprir essa demanda com uma plataforma tecnológica eficiente e acessível, que não apenas registre os consumos, mas também apresente os dados de forma clara, por meio de gráficos e relatórios personalizados. Essa ferramenta contribuirá para sensibilizar os usuários quanto à importância da sustentabilidade, associando benefícios ambientais e econômicos, além de auxiliar na governança condominial. Assim, este trabalho visa contribuir para a construção de condomínios mais

que possibilitam ao usuário visualizar e analisar de forma intuitiva seus dados de consumo diário, colaborando para a tomada de decisões sustentáveis. O sistema é projetado para ser responsivo, garantindo acesso e navegabilidade em diferentes dispositivos, como computadores, tablets e smartphones. Para validar a eficácia e a usabilidade da aplicação, são realizados testes funcionais e de desempenho, verificando o tempo de resposta do sistema, sua segurança e a eficiência no processamento dos dados, assegurando que as operações de consulta, inserção e atualização atendam à exigência máxima de até três segundos. Além disso, busca-se avaliar a experiência do usuário final, coletando feedbacks para aprimoramentos. Por fim, a análise dos dados coletados, tanto qualitativos, provenientes de entrevistas e questionários com moradores e administradores, quanto quantitativos, advindos dos registros do sistema, permite avaliar o impacto do ECOCONDO na gestão sustentável do condomínio. Essa metodologia integrada assegura a construção de uma solução tecnológica eficaz, alinhada com as demandas ambientais e sociais, promovendo a sustentabilidade no contexto dos condomínios residenciais.

DOCUMENTO DE REQUISITOS

Este trabalho apresenta os requisitos e os componentes de *software* mais relevantes para o entendimento do sistema “ECOCONDO”.

1. Visão Geral do Sistema

Ecocondo é um sistema desenvolvido para condomínios residenciais, com foco no desenvolvimento sustentável. A empresa atua no ramo de tecnologia voltada à gestão condominial, possui porte médio e atende condomínios residenciais cujo

perfil de moradores busca maior controle de consumo e redução do uso de recursos naturais, priorizando a sustentabilidade.

1.1 Requisitos Funcionais

RF1: O sistema deve permitir o cadastro, alteração, consulta e exclusão de moradores, com os campos: nome, apartamento, bloco, e-mail, data de nascimento,

RF2: O sistema deve permitir o cadastro, alteração, consulta e exclusão do consumo individual de água, luz e gás por morador, com os campos: tipo de recurso, data, consumo registrado, valor correspondente.

RF3: O sistema deve permitir que o morador acesse seu próprio histórico de consumo por recurso e período.

RF4: O sistema deve permitir que a administração do condomínio consulte e atualize os dados do consumo total do condomínio mensalmente.

RF5: O sistema deve permitir a emissão de alertas para consumo acima da média estipulada.

1.2 Consultas Gerais e Emissão de Relatórios:

RF6: O sistema deve permitir que moradores e administradores realizem consultas detalhadas sobre o consumo diário de água, energia elétrica e gás, possibilitando a visualização de dados individuais.

RF7: O sistema deve gerar relatórios personalizados com gráficos, para facilitar o acompanhamento e análise do consumo.

RF8: Deve haver filtros para consulta por períodos definidos (diário, semanal, mensal) e por unidades habitacionais específicas, para análise segmentada.

RF9: O sistema deve enviar notificações ou alertas aos usuários quando forem detectados consumos fora do padrão predefinido, incentivando a ação corretiva imediata.

1.3 Requisitos Não Funcionais

Confiabilidade

RNF1: O sistema deve ter mecanismos automáticos para recuperação dos dados perdidos da última operação em caso de falhas, garantindo a integridade da informação.

RNF2: Deve permitir a realização de backups regulares, tanto automáticos quanto manuais, dos arquivos e banco de dados para assegurar a segurança das informações.

Eficiência

RNF3: O tempo máximo para processamento de consultas envolvendo até 10 registros não deve exceder três segundos, proporcionando respostas ágeis aos usuários.

RNF4: O sistema deve garantir que operações de inserção, alteração e exclusão de dados sejam concluídas em até três segundos, assegurando a eficiência no gerenciamento das informações.

Portabilidade

RNF5: O sistema deve ser compatível com as versões mais recentes dos principais navegadores (Chrome, Firefox, Edge, Safari) e sistemas operacionais Windows, Linux, Android e iOS, promovendo seu uso em diversas plataformas.

Acessibilidade

RNF6: Deve disponibilizar recursos para acessibilidade como aumento de fonte, legendas para imagens e vídeos, e suporte a navegação por teclado, garantindo usabilidade para pessoas com diferentes necessidades.

Responsividade

RNF7: A interface deve ser responsiva, adaptando-se automaticamente a diferentes dispositivos (notebooks, tablets, smartphones) sem perda de funcionalidades, mantendo a qualidade da experiência do usuário.

1.4 Glossário

QUADRO N°1: GLOSSÁRIO DO SISTEMA

Termo	Significado
Sustentabilidade	Capacidade de atender às necessidades presentes sem comprometer a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.
Eficiência Energética	Uso otimizado da energia para reduzir desperdícios e melhorar o desempenho de sistemas elétricos ou mecânicos.
Monitoramento	Processo contínuo de observar, registrar e analisar dados para acompanhar variações em tempo real.

Automatização	Implementação de tecnologias capazes de realizar tarefas de forma autônoma, reduzindo a intervenção humana.
Consumo Hídrico	Quantidade de água utilizada em um ambiente ou processo específico.
Interface	Camada de comunicação entre usuário e sistema, permitindo interação e navegação.
Entidade	Elemento fundamental de um banco de dados que representa algo real, como “Morador”, “Consumo” ou “Administração”.
Relacionamento	Ligação entre entidades em um banco de dados, indicando como elas interagem (ex.: Morador <i>verifica</i> Consumo).
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Conjunto de metas globais da ONU para promover desenvolvimento sustentável, como ODS 6 (Água Potável) e ODS 7 (Energia Limpa).
Recursos Naturais	Elementos fornecidos pela natureza — água, energia, gás, minerais — essenciais para a sobrevivência humana.
Sustentabilidade Hídrica	Estratégia para garantir uso racional da água, reduzindo desperdícios e assegurando disponibilidade futura.

Gestão Inteligente	Uso de tecnologia para monitorar, analisar e tomar decisões automáticas que otimizam recursos.
Banco de Dados	Repositório organizado que armazena, manipula e gerencia informações para o sistema
Entidade-Relacionamento (ER)	Modelo visual utilizado para representar como os dados se organizam e se conectam no banco.
Emissão de CO₂	Quantidade de dióxido de carbono liberada na atmosfera pelas atividades humanas, influenciando o aquecimento global.
Consumo Energético	Energia total gasta por aparelhos, sistemas ou processos no período analisado.

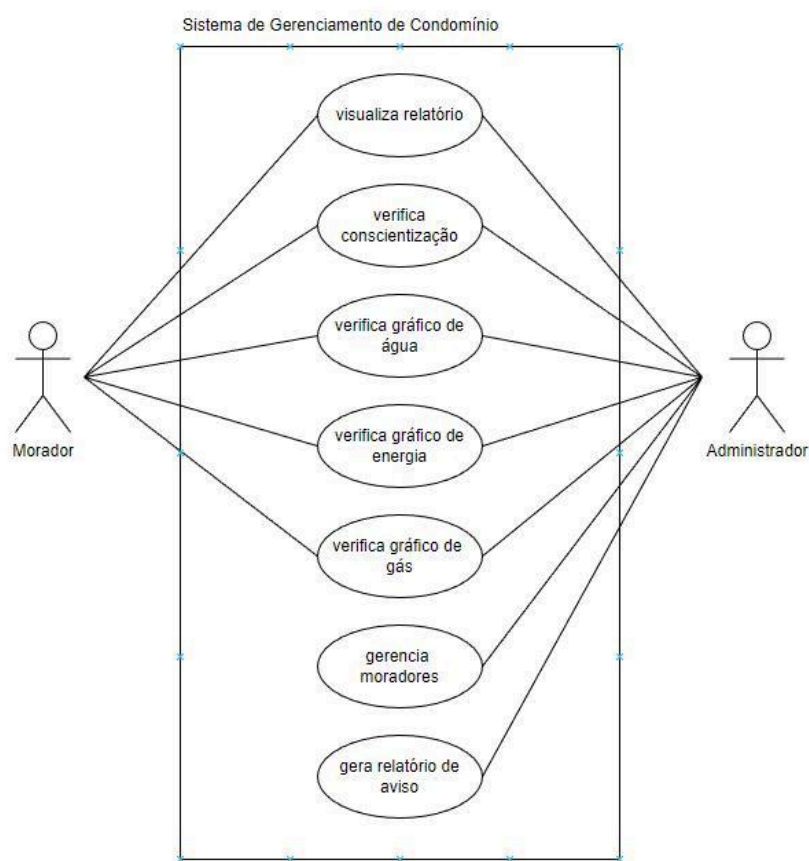
Fonte: Elaborado pelos próprio autores (2025)

2. Visão Caso de Uso – Nível Análise

A visão de caso de uso fornece uma compreensão geral do comportamento do sistema a partir da perspectiva do usuário, descrevendo as funcionalidades esperadas e as interações essenciais sem considerar aspectos técnicos de implementação.

2.1 Modelo de Casos de Uso

Figura nº1: Diagrama de Caso de Uso do sistema EcoCondo



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

2.2 Definição dos Atores

Quadro nº2: Definição dos atores do Sistema EcoCondo

ATOR	DESCRIÇÃO
Morador	Possui acesso às funcionalidades voltadas ao acompanhamento do consumo e à conscientização ambiental. Entre as ações disponíveis, ele pode visualizar relatórios gerais, verificar conteúdos de conscientização e consultar gráficos relacionados ao consumo de água, energia e gás. Essas funcionalidades permitem que o usuário acompanhe seus próprios padrões de uso e participe de práticas sustentáveis dentro do condomínio.
Administrador	Possui acesso a todas as funcionalidades disponíveis ao morador, incluindo a visualização de relatórios, conteúdos de conscientização e gráficos de água, energia e gás. Além disso, possui permissões adicionais, como gerenciar moradores cadastrados no sistema e gerar relatórios de aviso destinados à comunicação interna do condomínio. Dessa forma, o Administrador desempenha um papel de gestão e controle, garantindo o funcionamento adequado do sistema e a atualização das informações.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

2.3 Lista de casos de uso

Quadro nº3: Lista de Casos de Uso do Sistema EcoCondo

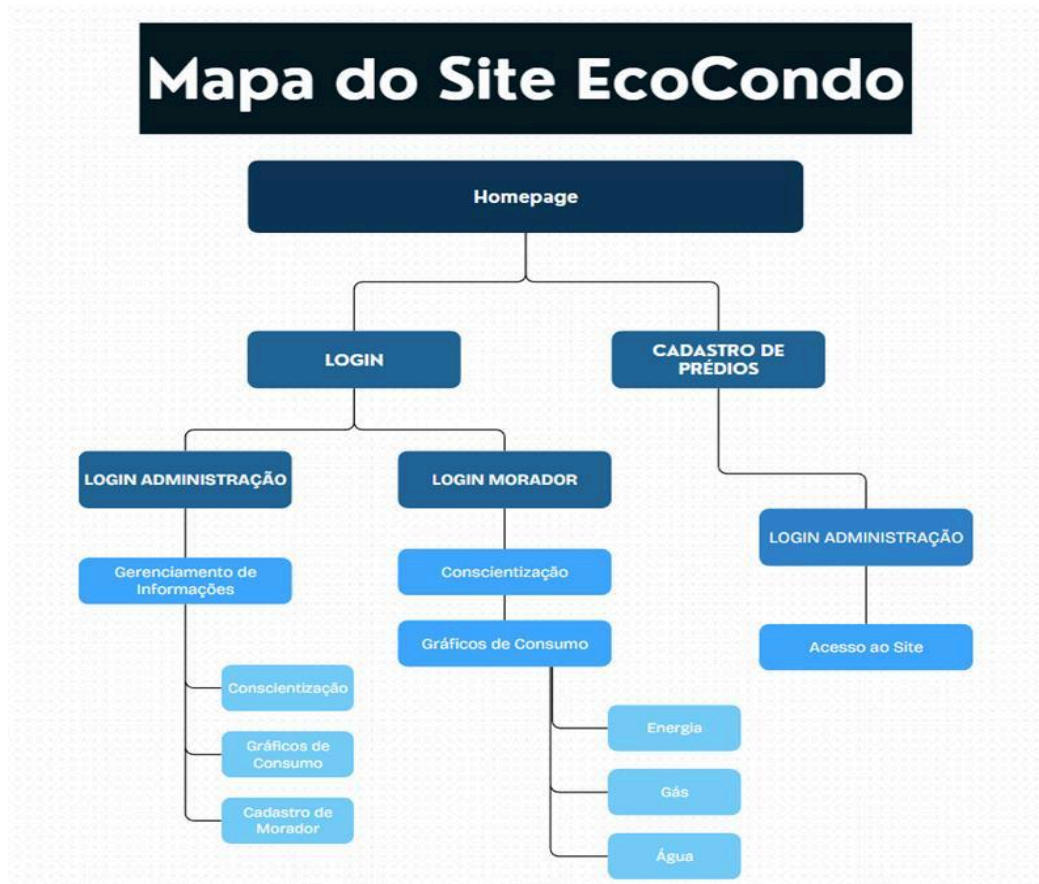
Atores	Caso de Uso	Entrada
Morador e Administrador	Visualização do relatório	Usuario e Senha
Morador e Administrador	Verifica Conscientização	Usuario e Senha
Morador e Administrador	Verificar gráfico de água	consumo, gráfico
Morador e Administrador	Verificar gráfico de energia	consumo, gráfico
Morador e Administrador	Verificar gráfico de gás	consumo, gráfico
Administrador	Gerência Morador	Nome, e-mail, usuário, senha, bloco, N° apartamento
Administrador	Gerar relatório de aviso	Título do aviso, conteúdo

Fonte: Elaborado pelos próprios autores. (2025)

2.4 Mapa do site

Segundo Peter Morville e Louis Rosenfeld, no livro "Information Architecture: For the Web and Beyond", o uso de mapas de site é essencial para estruturar visualmente a organização dos conteúdos, permitindo que usuários encontrem informações de maneira eficiente em plataformas de gestão e websites institucionais. Esses autores destacam que diagramas hierárquicos, como o mapa de site, facilitam a compreensão do fluxo e da navegação dentro de sistemas digitais.

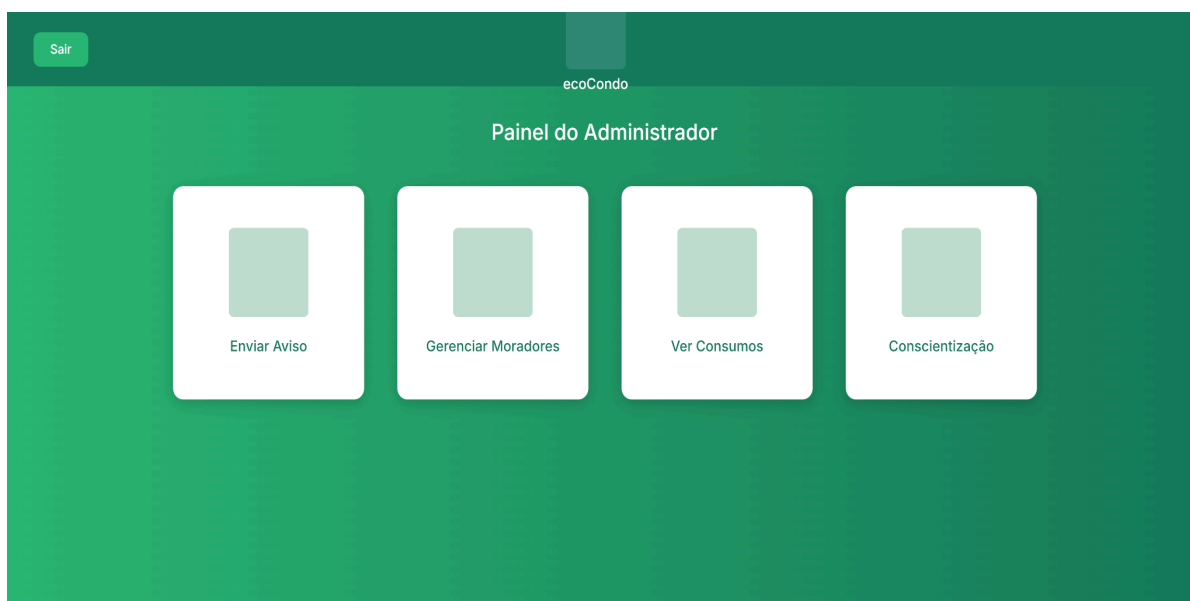
Figura nº 1: Lista de Casos de Uso do Sistema EcoCondo



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

2.6 Wireframe do site

Segundo Nielsen (1993), wireframe representa um protótipo de baixa fidelidade que esboça a estrutura básica da interface, focando na organização dos elementos, navegação e arquitetura da informação, sem preocupações com cores, tipografia ou elementos visuais.

Figura nº2: Wireframe do Site Ecocondo

Fonte: Gerado por ferramenta de geração automática (2025)

3. Visão de Dados

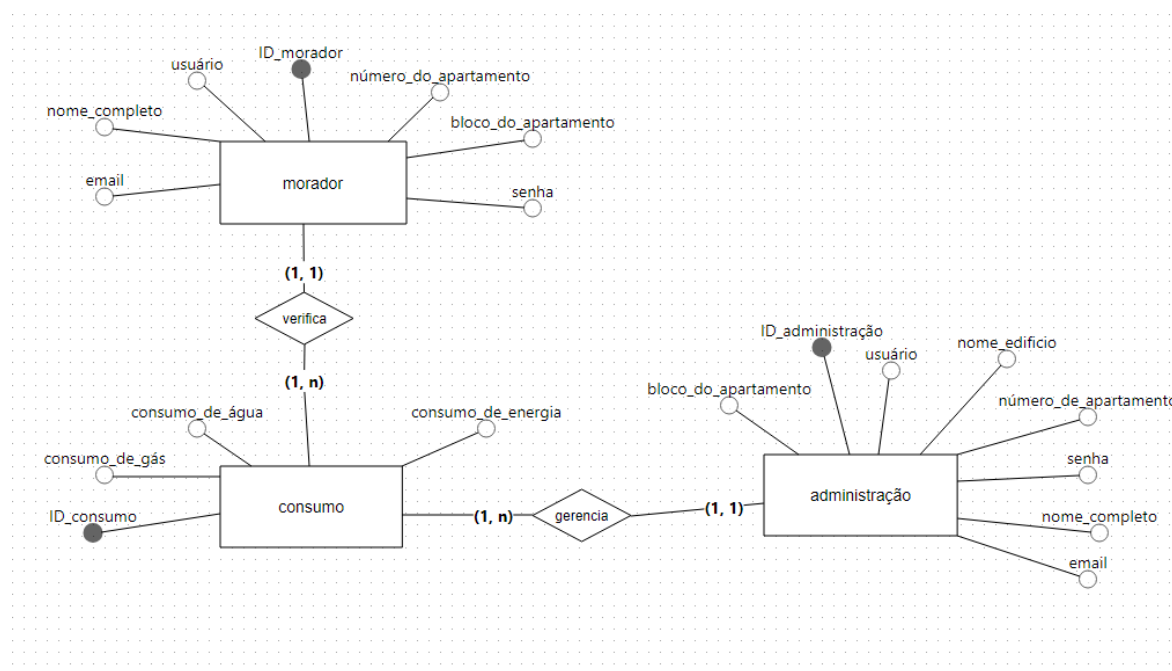
O sistema de banco de dados deve garantir uma visão totalmente abstrata do banco de dados para o usuário, ou seja, pouco importa qual unidade de armazenamento está sendo utilizada para guardar os dados, contanto que os mesmos estejam disponíveis no momento necessário (Silberschatz; Korth; Sudarshan, 2010). A modelagem do banco de dados do sistema EcoCondo foi desenvolvida de maneira a tentar minimizar o surgimento de anomalias referentes à redundância e inconsistência dos dados (Silberschatz; Korth; Sudarshan, 2010; Date, 2003; Elmasri; Navathe, 2016).

3.1 Projeto Conceitual

O projeto conceitual é a descrição do banco de dados de maneira independente ao SGBD, ou seja, define quais os dados que aparecerão no BD, mas sem se importar com a implementação que se dará ao BD. Desta forma, há uma abstração em nível de SGBD (Chen, 1976; Date, 2003).

Uma das técnicas mais utilizadas entre os profissionais da área é a abordagem entidade-relacionamento, onde o modelo é representado graficamente através do diagrama entidade-relacionamento (Chen, 1976; Elmasri; Navathe, 2016).

Figura nº3 : Diagrama Entidade Relacionamento do Sistema EcoCondo



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

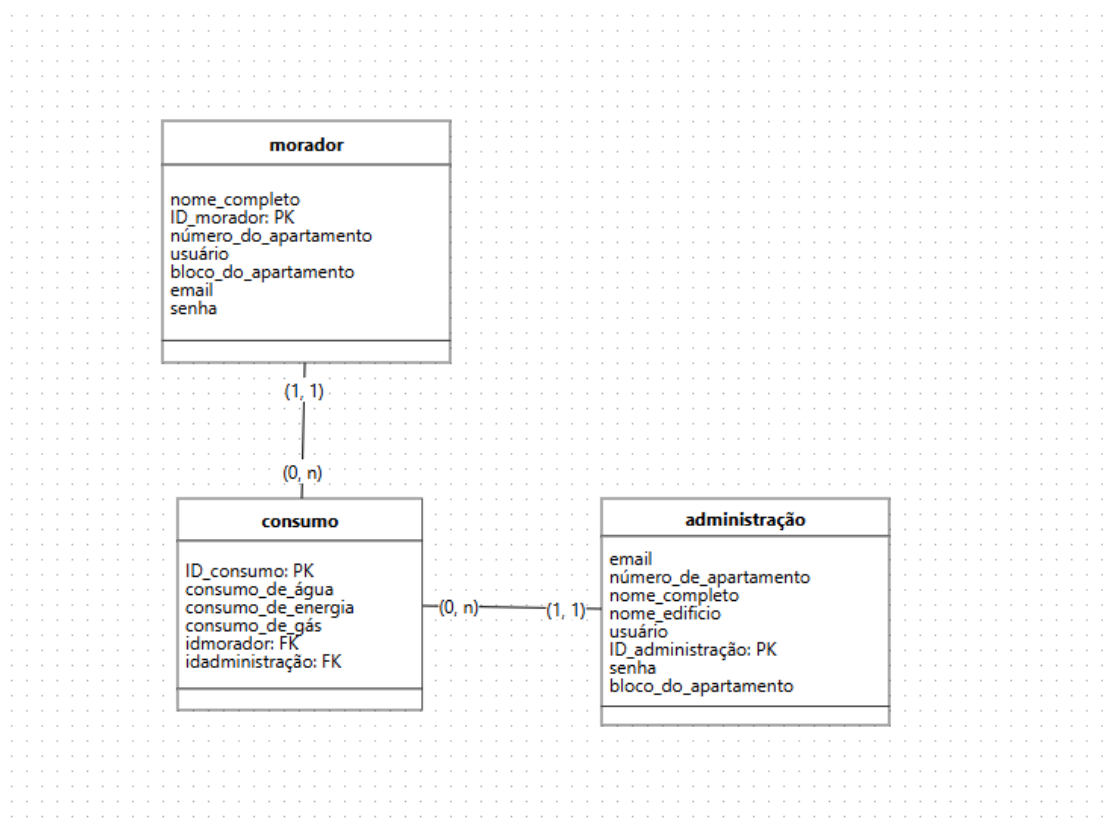
3.2 Projeto Lógico

Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2010), o modelo lógico do banco de dados é a representação das estruturas de dados específicas para o SGBD escolhido, onde as entidades do modelo conceitual são mapeadas para tabelas, os atributos para colunas com tipos de dados definidos, e os relacionamentos para

chaves primárias e estrangeiras, estabelecendo restrições de integridade e normalização para garantir a consistência dos dados

A figura Apresenta o Modelo Lógico do banco de dados do sistema EcoCondo:

Figura nº4: Modelo lógico do sistema



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

3.3 Projeto Físico

Segundo Elmasri e Navathe (2011) , o modelo físico do banco de dados é a etapa em que o projeto lógico é convertido em estruturas físicas que serão efetivamente armazenadas no sgbd, incluindo tabelas, tipos de dados, índice e restrições.

Figura nº5 : Modelo físico do sistema.

```

CREATE TABLE morador
(
  nome_completo INT,
  ID_morador INT PRIMARY KEY,
  número_do_apartamento INT,
  usuário INT,
  bloco_do_apartamento INT,
  email INT,
  senha INT,
);

CREATE TABLE consumo
(
  ID_consumo INT PRIMARY KEY,
  consumo_de_água INT,
  consumo_de_energia INT,
  consumo_de_gás INT,
  idmorador INT,
  idadministração INT,
);

CREATE TABLE administração
(
  email INT,
  número_de_apartamento INT,
  nome_completo INT,
  nome_edifício INT,
  usuário INT,
  ID_administração INT PRIMARY KEY,
  senha INT,
  bloco_do_apartamento INT,
);

ALTER TABLE consumo ADD FOREIGN KEY(idmorador) REFERENCES morador (idmorador)
ALTER TABLE consumo ADD FOREIGN KEY(idadministração) REFERENCES administração (idadministração)

```

Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho atingiu os objetivos propostos ao desenvolver o EcoCondo, um sistema web para monitoramento sustentável do consumo de água, energia elétrica e gás em condomínios residenciais. A plataforma oferece funcionalidades para consulta detalhada, geração de relatórios gráficos e alertas automáticos, contribuindo para a gestão eficiente dos recursos naturais.

Foram implementados os requisitos funcionais e não funcionais que proporcionam confiabilidade, acessibilidade, eficiência e responsividade, garantindo o uso em diferentes dispositivos e navegadores. O desenvolvimento incluiu a modelagem do banco de dados, construção das interfaces e validação pelo monitoramento do tempo de resposta e usabilidade do sistema.

Assim, o EcoEcondo promove a cultura da sustentabilidade no ambiente condominial, possibilitando a participação ativa dos moradores na redução do consumo e do desperdício de recursos, alinhando tecnologia e práticas ambientais. Sugere-se a continuidade da pesquisa com a integração de automação via sensores IoT e análise preditiva para aperfeiçoar a gestão e ampliar o impacto ambiental positivo.

REFERÊNCIAS

ARGO. **Condomínio sustentável: práticas que favorecem o meio ambiente**, 2024. Disponível em: <https://argo.com.vc/condominio-sustentavel-praticas-que-favorecem-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

ASAKURA, O. K. N. **O que é um Modelo de Dados Lógico?** LinkedIn, 2021. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/o-que-%C3%A9-um-modelo-de-dados-l%C3%B3gico-oscar-kenjiro-n-asa-kura>. Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.948, de 2024. **Produção de hidrogênio de baixa emissão**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14948.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

CHEN, P. P. **The entity-relationship model - toward a unified view of data**. *ACM Transactions on Database Systems*, v. 1, n. 1, p. 9-36, 1976.

DATE, C. J. **An introduction to database systems**. 8. ed. Pearson, 2003.

DEVMEDIA. **Engenharia de software 3: requisitos não funcionais**, 2008. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>. Acesso em: 17 dez. 2025.

DEVMEDIA. **MER e DER: modelagem de bancos de dados**, 2014. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/mer-e-der-modelagem-de-bancos-de-dados/14332>. Acesso em: 17 dez. 2025.

DIO. **Os três níveis da modelagem de dados: conceitual, lógico e físico**, 2025. Disponível em: <https://www.dio.me/articles/os-tres-niveis-da-modelagem-de-dados-conceitual-logico-e-fisico>. Acesso em: 17 dez. 2025.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Fundamentos de sistemas de bancos de dados**. 7. ed. Pearson, 2016.

FLASK-SQLALCHEMY. **Documentação oficial**. Disponível em: <https://flask-sqlalchemy.palletsprojects.com/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

GBC BRASIL. **Como tornar um condomínio sustentável?** Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/midia/terra-como-tornar-um-condominio-sustentavel/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

MDN WEB DOCS. **Responsive design**. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/CSS/CSS_layout/Responsive_Design. Acesso em: 17 dez. 2025.

MIRO. **O que é um Wireframe? Como criar? Tipos, exemplos e importância**. Disponível em: <https://miro.com/pt/wireframe/o-que-e-wireframe/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1993.

NOSSO FUTURO COMUM. **Relatório Brundtland**. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ONU, 1987.

ONU BRASIL. **Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2025**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 17 dez. 2025.

REVISTA DOMUS. **Condomínios sustentáveis: como o ESG está transformando o segmento condominial**. Disponível em: <https://www.revistadomus.com.br/condominios-sustentaveis-como-o-esg-esta-transformando-o-segmento-condominial/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Fundamentos de banco de dados**. 6. ed. McGraw-Hill, 2010.

TECMUNDO. **O que é Wireframe?** Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/programacao/976-o-que-e-wireframe-htm>. Acesso em: 17 dez. 2025.

TOWNSQ. **Sustentabilidade em condomínios:** veja como implementar, 2025. Disponível em: <https://blog.townsq.com.br/inovacao/sustentabilidade-em-condominios/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

UC ONDO. **Condomínio sustentável:** exemplos e dicas para síndicos, 2025. Disponível em: <https://www.ucondo.com.br/blog/condominio-sustentavel-como-ter-um-condominio-eco-sustentavel>. Acesso em: 17 dez. 2025.

VISURE SOLUTIONS. **O que são requisitos não funcionais:** tipos, exemplos, 2025. Disponível em: <https://visuresolutions.com/pt/alm-guide/non-functional-requirements/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

APÊNDICE 1

