

ETEC FERNANDO PRESTES
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
CURSO DESENHO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Matheus Pinheiro Emidio de Souza

Kaori Sato

Giovanna Arruda

**Sustentabilidade na Construção Civil: Aplicação de Energia Solar em Residência
Unifamiliar**

Sorocaba/SP

2026

Matheus Pinheiro Emidio de Souza

Kaori Sato

Giovanna Arruda

Sustentabilidade na Construção Civil: Aplicação de Energia Solar em Residência Unifamiliar

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
exigência parcial para obtenção do Diploma de
Técnico em Desenho de Construção Civil,
da Etec Fernando Prestes.
Orientador: Prof. Vanderlei.

Sorocaba/SP

2026

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder saúde, força e determinação para superar os desafios encontrados ao longo desta jornada acadêmica.

Agradeço à minha família pelo apoio, incentivo e compreensão durante todo o período de desenvolvimento deste trabalho, sendo fundamental para que eu alcançasse meus objetivos.

Ao meu orientador e aos professores do Curso Técnico em Desenho de Construção Civil da Etec Fernando Prestes, agradeço pelos ensinamentos, orientações e conhecimentos compartilhados ao longo da formação.

Agradeço também aos meus colegas e amigos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso, oferecendo apoio, sugestões e incentivo nos momentos necessários.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida e contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

Muito obrigado.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um projeto de residência unifamiliar sustentável com a utilização de sistema de energia solar fotovoltaica. A proposta foi elaborada para um terreno fictício, considerando uma residência de aproximadamente 50 m² destinada a uma família de quatro pessoas.

O projeto busca demonstrar os benefícios da aplicação de painéis solares na construção civil, destacando a redução do consumo de energia elétrica fornecida pela concessionária, a diminuição dos impactos ambientais e a valorização do imóvel.

Além da geração de energia limpa e renovável, o sistema fotovoltaico contribui para a sustentabilidade da edificação, promovendo economia financeira a longo prazo e incentivando o uso consciente dos recursos naturais.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Energia Solar; Painel Fotovoltaico; Construção Civil; Residência Unifamiliar.

ABSTRACT

This Final Course Project aims to present the development of a sustainable single-family residence project using a photovoltaic solar energy system. The proposal was developed for a fictional plot of land, considering a residence of approximately 50 m² intended for a family of four. The project seeks to demonstrate the benefits of applying solar panels in the construction industry, highlighting the reduction in electricity consumption supplied by the utility company, the decrease in environmental impacts, and the increase in property value. In addition to generating clean and renewable energy, the photovoltaic system contributes to the building's sustainability by promoting long-term financial savings and encouraging the responsible use of natural resources.

Keywords: Sustainability; Solar Energy; Photovoltaic Panel; Construction Industry; Single-Family Residence.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	4
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 Construção Sustentável	8
3.2 Energia Solar Fotovoltaica	9
3.3 Eficiência Energética	10
3.4 Benefícios da Energia Solar em Residências	11
4. METODOLOGIA	12
5. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	13
5.1 Características da Residência	13
5.2 Sistema Fotovoltaico Proposto	14
5.3 Projeto Arquitetônico	15
5.4 Projeto Elétrico	16
5.5 Projeto Hidrossanitário	17
MEMORIAL DESCRITIVO	18

6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	REFERÊNCIAS	21
	APÊNDICE A – Planta Baixa	22
	APÊNDICE B – Projeto Elétrico	23
	APÊNDICE C – Projeto Hidrossanitário	24

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 – Sistema de Energia Solar Fotovoltaica instalado em residência unifamiliar.

Imagem 2 – Esquema simplificado de funcionamento do sistema fotovoltaico residencial.Imagem

Imagem 3 – Exemplo de residência sustentável com soluções de eficiência energética.

Imagem 4 – Aplicação de painéis fotovoltaicos em residência unifamiliar.

Imagem 5 – Benefícios ambientais proporcionados pela utilização da energia solar.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, porém também está entre as atividades que mais consomem recursos naturais e energia. Diante do crescimento das preocupações ambientais e da necessidade de utilização consciente dos recursos disponíveis, torna-se fundamental a adoção de práticas sustentáveis nas edificações.

Nesse contexto, a energia solar fotovoltaica destaca-se como uma das principais alternativas para a geração de energia limpa e renovável. A utilização de painéis solares em residências contribui para a redução do consumo de energia elétrica proveniente das concessionárias, diminuindo os impactos ambientais e promovendo economia financeira aos usuários.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso apresenta o desenvolvimento de um projeto de residência unifamiliar sustentável com área construída aproximada de 75,3 m², implantada em terreno fictício. O projeto contempla a aplicação de sistema de energia solar fotovoltaica como principal solução sustentável, visando aumentar a eficiência energética da edificação.

Além de demonstrar a viabilidade da utilização da energia solar em residências, o trabalho busca evidenciar os benefícios ambientais, econômicos e sociais proporcionados pela adoção dessa tecnologia, contribuindo para a formação de uma construção mais moderna, eficiente e sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um projeto de residência unifamiliar sustentável com aplicação de sistema de energia solar fotovoltaica, visando promover eficiência energética, economia financeira e redução dos impactos ambientais.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar o projeto arquitetônico da residência unifamiliar;
- Desenvolver o projeto elétrico conforme as normas vigentes;
- Desenvolver o projeto hidrossanitário da edificação;
- Propor a instalação de sistema de energia solar fotovoltaica;
- Demonstrar os benefícios ambientais e econômicos da energia solar;
- Incentivar o uso de fontes renováveis na construção civil;
- Aplicar conceitos de sustentabilidade em projetos residenciais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Construção Sustentável

A construção sustentável consiste na aplicação de técnicas, materiais e tecnologias que visam minimizar os impactos ambientais causados pelas edificações. O principal objetivo é utilizar os recursos naturais de forma eficiente, reduzindo desperdícios e promovendo maior qualidade de vida aos usuários.

Atualmente, a sustentabilidade tornou-se um dos principais temas da construção civil, uma vez que o setor é responsável por grande parte do consumo de água, energia e matérias-primas. Dessa forma, torna-se necessário desenvolver soluções capazes de equilibrar desenvolvimento urbano e preservação ambiental.

Entre as principais práticas sustentáveis utilizadas na construção civil destacam-se o aproveitamento da iluminação natural, ventilação adequada dos ambientes, utilização de materiais recicláveis e adoção de sistemas de energia renovável.

Além dos benefícios ambientais, as construções sustentáveis também apresentam vantagens econômicas, como redução de custos operacionais, valorização do imóvel e menor necessidade de manutenção ao longo do tempo.

3.2 Energia Solar Fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica é obtida através da conversão da radiação solar em energia elétrica por meio dos painéis fotovoltaicos. Trata-se de uma fonte de energia limpa, renovável e inesgotável, considerada uma das alternativas mais sustentáveis para geração de eletricidade.



Imagem 1 – Paine Solar Fotovoltaico

Fonte: Portal Solar (2026).

O sistema fotovoltaico é composto basicamente por módulos solares, inversor, estrutura de fixação, cabeamento e dispositivos de proteção. Durante o dia, os painéis captam a luz solar e produzem energia elétrica em corrente contínua, que posteriormente é convertida em corrente alternada pelo inversor para utilização na residência.

Entre os principais benefícios da energia solar destacam-se a redução da conta de energia elétrica, diminuição da emissão de gases poluentes, valorização do imóvel e independência parcial da rede elétrica convencional.

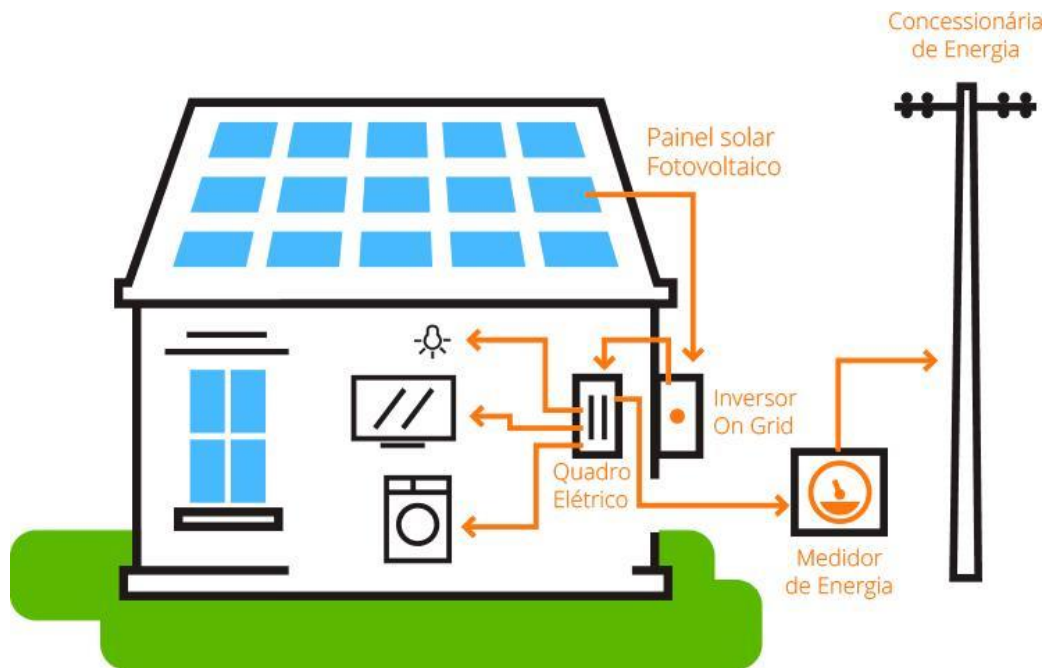


Imagem 2 – Funcionamento do Sistema Fotovoltaico

Fonte: Adaptado de Portal Solar (2026).

3.3 Eficiência Energética

A eficiência energética consiste na utilização racional da energia disponível, buscando obter o máximo desempenho com o menor consumo possível. Em edificações residenciais, a eficiência energética pode ser alcançada através do uso de equipamentos econômicos, aproveitamento da iluminação natural e utilização de fontes renováveis de energia.

A energia solar fotovoltaica contribui diretamente para a eficiência energética das residências, pois reduz a necessidade de consumo de energia proveniente de fontes convencionais, promovendo economia financeira e sustentabilidade ambiental.

3.4 Benefícios da Energia Solar em Residências

A utilização da energia solar em residências apresenta diversos benefícios. Entre eles destacam-se a economia na conta de energia elétrica, redução dos impactos ambientais, valorização do imóvel e incentivo ao uso consciente dos recursos naturais.

Além disso, os sistemas fotovoltaicos possuem longa vida útil, geralmente superior a 25 anos, exigindo baixa manutenção e proporcionando excelente retorno financeiro ao longo do tempo.

Dessa forma, a energia solar torna-se uma solução viável e eficiente para residências unifamiliares, contribuindo para um futuro mais sustentável.

4. METODOLOGIA

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica sobre sustentabilidade na construção civil e aplicação da energia solar fotovoltaica em edificações residenciais.

Inicialmente, foram realizados estudos sobre os benefícios ambientais e econômicos proporcionados pela utilização de sistemas fotovoltaicos em residências unifamiliares. Posteriormente, foi elaborada uma proposta de residência unifamiliar com área aproximada de 75,3 m², implantada em terreno fictício, atendendo aos requisitos básicos de conforto, funcionalidade e sustentabilidade.

Para o desenvolvimento do projeto foram elaborados os projetos arquitetônico, elétrico e hidrossanitário da residência, utilizando os conhecimentos adquiridos durante o Curso Técnico em Desenho de Construção Civil.

Como principal solução sustentável, foi proposta a instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica sobre a cobertura da residência, visando reduzir o consumo de energia elétrica fornecida pela concessionária e promover maior eficiência energética.

A pesquisa utilizou livros, artigos científicos, normas técnicas e materiais disponibilizados por instituições especializadas em sustentabilidade e energia solar, servindo como base para a elaboração deste trabalho.

5. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

5.1 Características da Residência

A residência proposta neste trabalho possui área construída aproximada de 75,3 m² e foi desenvolvida para atender às necessidades de uma família de médio porte.

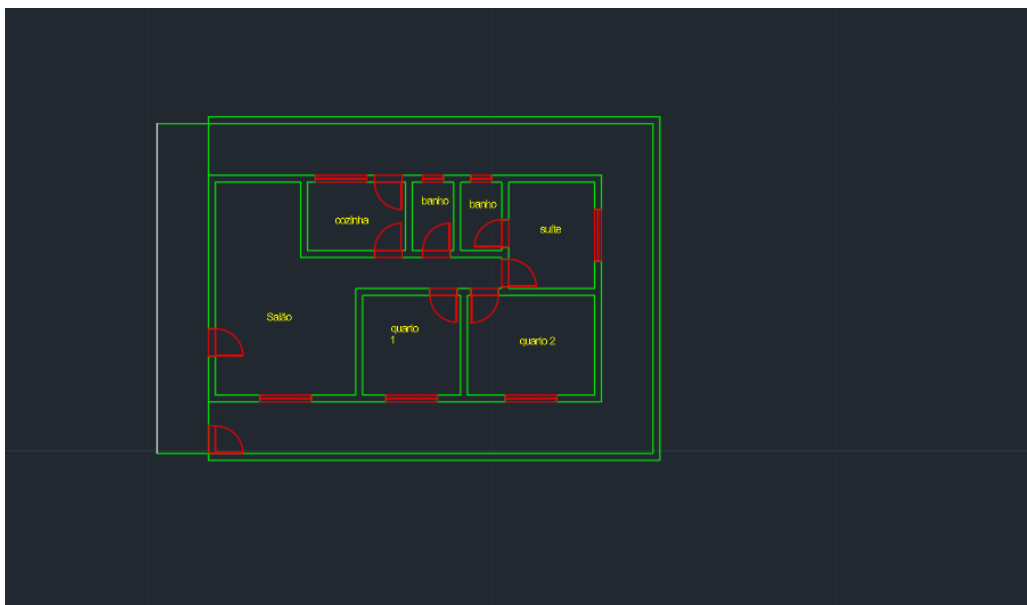
A edificação é composta por:

- Sala de estar;
- Cozinha;
- 2 dormitórios;
- 2 banheiros;
- 1suíte;
- Área de circulação;

O projeto arquitetônico foi desenvolvido buscando otimizar os espaços internos, proporcionando conforto, funcionalidade e boa circulação entre os ambientes.

A disposição dos cômodos favorece a ventilação natural e o aproveitamento da iluminação natural, contribuindo para a redução do consumo de energia elétrica durante o dia.

Imagem 3 – Planta Baixa da Residência Unifamiliar Proposta



5.2 Sistema Fotovoltaico Proposto

Como principal solução sustentável da residência, foi proposto um sistema de energia solar fotovoltaica instalado sobre a cobertura da edificação.

O sistema é composto por módulos fotovoltaicos responsáveis pela captação da radiação solar e transformação dessa energia em eletricidade.

A energia produzida pelos painéis solares é encaminhada para um inversor, equipamento responsável por converter a corrente contínua gerada pelos módulos em corrente alternada, adequada para utilização nos equipamentos elétricos da residência.

A implantação do sistema fotovoltaico proporciona diversos benefícios, entre eles:

- Redução da conta de energia elétrica;
- Utilização de fonte renovável de energia;
- Redução dos impactos ambientais;
- Valorização do imóvel;
- Baixa necessidade de manutenção.

Além disso, a energia solar contribui para a diminuição da emissão de gases poluentes associados à geração convencional de energia elétrica.



Imagem 4 – Fachada ilustrativa de residência unifamiliar com sistema fotovoltaico.

5.3 Projeto Arquitetônico

O projeto arquitetônico foi desenvolvido considerando critérios de funcionalidade, conforto e aproveitamento adequado dos espaços internos da residência.

A edificação possui aproximadamente 75,3 m² de área construída, distribuída entre sala de estar, cozinha, dois dormitórios, banheiro social, área de circulação e área de serviço.

O dimensionamento dos ambientes foi realizado de forma a proporcionar conforto aos moradores, permitindo boa circulação interna e melhor aproveitamento da iluminação natural.

A implantação da residência também favorece a instalação dos painéis fotovoltaicos sobre a cobertura, possibilitando maior incidência solar e melhor desempenho do sistema de geração de energia elétrica.

O projeto foi elaborado conforme os conhecimentos técnicos adquiridos durante o curso, respeitando princípios básicos de desenho arquitetônico e habitabilidade.

5.4 Projeto Elétrico

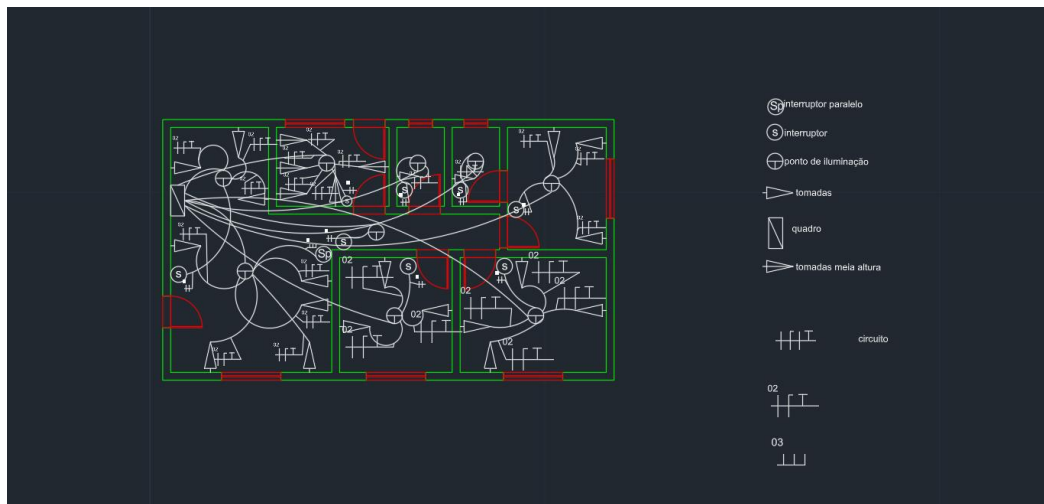
O projeto elétrico foi desenvolvido com o objetivo de atender às necessidades da residência de forma segura, eficiente e conforme as exigências da norma ABNT NBR 5410.

Foram previstos circuitos independentes para iluminação, tomadas de uso geral e equipamentos específicos, garantindo melhor distribuição das cargas elétricas.

A residência conta com pontos de iluminação distribuídos em todos os ambientes, interruptores posicionados em locais de fácil acesso e tomadas compatíveis com as necessidades de cada cômodo.

Além da instalação elétrica convencional, o projeto contempla a integração com o sistema de energia solar fotovoltaica, permitindo que parte da energia consumida pela residência seja gerada pelos painéis solares instalados na cobertura.

A utilização da energia solar contribui para a redução do consumo proveniente da concessionária, promovendo maior eficiência energética e sustentabilidade.



5.5 Projeto Hidrossanitário

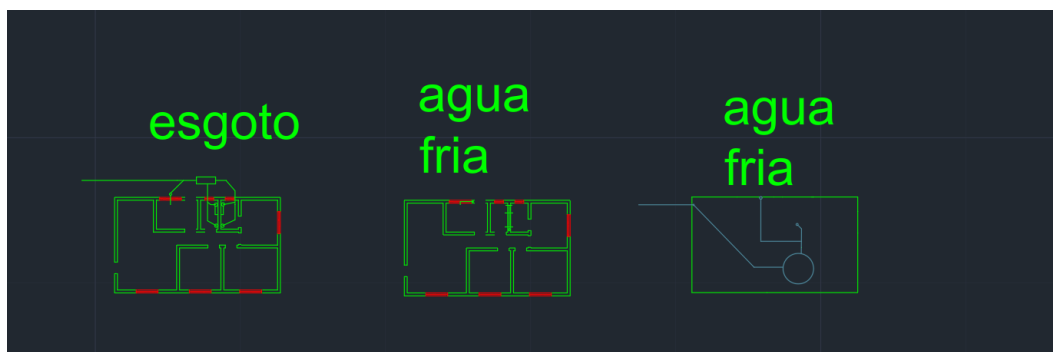
O projeto hidrossanitário foi desenvolvido visando garantir o abastecimento adequado de água e o correto encaminhamento dos efluentes sanitários.

O sistema hidráulico é composto por reservatório superior responsável pelo armazenamento de água potável destinada ao consumo da residência.

As instalações contemplam os pontos necessários para abastecimento da cozinha, banheiro e área de serviço, garantindo conforto e funcionalidade aos moradores.

O sistema sanitário foi dimensionado para conduzir adequadamente os efluentes gerados pelos aparelhos sanitários até a rede coletora, respeitando os princípios básicos de higiene, segurança e salubridade.

O projeto foi elaborado conforme as recomendações técnicas aplicáveis às instalações prediais de água fria e esgoto sanitário.



MEMORIAL DESCRITIVO

ASSUNTO: Projeto de Residência Unifamiliar Sustentável

AUTOR: Matheus Emidio

ORIENTADOR: Prof. Wanderlei

LOCAL: Terreno Fictício

CIDADE: Sorocaba/SP

ÁREA CONSTRUÍDA: 75,3 m²

A residência proposta é composta por sala de estar, cozinha, dois dormitórios, banheiro social, área de circulação e área de serviço.

A estrutura da edificação será executada em concreto armado, atendendo aos requisitos de segurança e estabilidade previstos nas normas técnicas vigentes.

As alvenarias serão executadas com blocos cerâmicos de vedação, proporcionando resistência mecânica e conforto térmico aos ambientes.

A cobertura será composta por estrutura de madeira e telhas cerâmicas, com inclinação adequada para escoamento das águas pluviais.

As esquadrias serão executadas em alumínio e vidro, garantindo durabilidade e boa iluminação natural.

As instalações elétricas seguirão os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5410, contemplando iluminação, tomadas de uso geral e alimentação dos equipamentos residenciais.

Como solução sustentável, será implantado sistema de energia solar fotovoltaica instalado sobre a cobertura da residência, permitindo a geração de energia limpa e renovável.

As instalações hidráulicas e sanitárias serão executadas conforme as normas técnicas vigentes, garantindo abastecimento adequado de água e correto escoamento dos efluentes.

O projeto busca promover conforto, segurança, funcionalidade e sustentabilidade aos futuros usuários da edificação.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta desenvolvida demonstra que a utilização da energia solar fotovoltaica em residências unifamiliares representa uma alternativa eficiente para promover sustentabilidade e economia de energia.

Com a implantação do sistema fotovoltaico, espera-se reduzir significativamente o consumo de energia elétrica fornecida pela concessionária, contribuindo para a diminuição dos custos mensais da residência.

Além dos benefícios econômicos, a utilização de energia solar contribui para a redução dos impactos ambientais associados à geração convencional de energia elétrica, promovendo o uso de uma fonte limpa e renovável.

A aplicação dessa tecnologia também agrega valor ao imóvel, tornando-o mais moderno, eficiente e alinhado às exigências atuais de sustentabilidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso permitiu compreender a importância da sustentabilidade aplicada à construção civil e os benefícios proporcionados pela utilização da energia solar fotovoltaica em residências unifamiliares.

A proposta apresentada demonstrou que a adoção de sistemas fotovoltaicos é uma solução viável tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, contribuindo para a redução do consumo de energia elétrica e para a preservação dos recursos naturais.

Além disso, o projeto possibilitou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso Técnico em Desenho de Construção Civil, envolvendo o desenvolvimento dos projetos arquitetônico, elétrico e hidrossanitário.

Conclui-se que a energia solar representa uma alternativa sustentável capaz de promover eficiência energética, economia financeira e melhoria da qualidade ambiental das edificações residenciais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente. Rio de Janeiro, 2020.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Energia Solar Fotovoltaica. Brasília, 2025.
- LAMBERTS, Roberto. Eficiência Energética na Arquitetura. Rio de Janeiro: Procel, 2014.
- SILVA, Vanessa Gomes. Sustentabilidade na Construção Civil. São Paulo: Pini, 2012.
- Portal Solar. Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br>
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>