

**Etec Mandaqui**

Técnico em Edificações

EDINALDO LOPES PINTO

JAMILE CRISTINA LOPES

MAIKON ROGÉRIO SOUZA

**Sustentabilidade em Casa: Inovando com Reuso de Água em Projetos Habitacionais**

São Paulo – SP

2025

EDINALDO LOPES PINTO  
JAMILE CRISTINA LOPES  
MAIKON ROGÉRIO SOUZA

**Sustentabilidade em Casa: Inovando com Reuso de Água em Projetos Habitacionais**

Artigo científico apresentado à Etec Mandaqui para conclusão do Curso de Técnico em Edificações, sob orientação do Professora Arquiteta Kelen Magri.

São Paulo

2025

## **RESUMO**

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) visa elaborar e estudar a viabilidade de um projeto para a construção de cinco casas de médio padrão em um terreno de 10x53 metros de 114 m<sup>2</sup> distribuídos em dois pavimentos. O projeto propõe refletir sobre os desafios habitacionais nas grandes cidades e desenvolver um projeto viável para construção de cinco casas de médio padrão, incorporando estratégias sustentáveis como o reuso de água. O objetivo é demonstrar como a sustentabilidade pode atender simultaneamente a interesses habitacionais, econômicos e ambientais, promovendo conforto e redução de impactos.

**Palavras chaves:** Construção. Habitacionais. Sustentabilidade. Casas Médio Padrão.

## **ABSTRACT**

This final course work (TCC) aims to develop and study the feasibility of a project for the construction of five medium-standard houses on a 10x53 meter lot with 114 m<sup>2</sup> distributed over two floors. The project proposes to reflect on the housing challenges in large cities and develop a viable project for the construction of five medium-standard houses, incorporating sustainable strategies such as water reuse. The objective is to demonstrate how sustainability can simultaneously meet housing, economic and environmental interests, promoting comfort and reducing impacts.

**Keywords:** Construction. Housing. Sustainability. Mid-Range Homes

## 1. INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada em grandes cidades como São Paulo tem intensificado a crise habitacional, elevando o preço dos terrenos e afastando a população de baixa e média renda do acesso a moradias bem localizadas e sustentáveis. Ao mesmo tempo, os efeitos das mudanças climáticas, como a escassez hídrica, exigem novas soluções no setor da construção civil.

Diante desse cenário, o presente trabalho propõe a construção de cinco unidades residenciais sustentáveis em um terreno urbano localizado na Rua Doutor Fleury Silveira, 181, Vila Santa Maria, São Paulo - SP, com medidas de 10x53 metros, unindo inovação técnica, conforto e uso racional de recursos naturais. O foco central é analisar como práticas como o reuso de água podem ser adotadas para reduzir custos operacionais e impactos ambientais, tornando o projeto mais atrativo tanto para investidores quanto para futuros moradores.

O projeto busca aliar inovação, sustentabilidade e acessibilidade, respeitando as normas urbanísticas e ambientais vigentes. Cada unidade habitacional terá 80 m<sup>2</sup> distribuídos em dois pavimentos, priorizando o conforto, a ventilação cruzada e a iluminação natural. Além disso, áreas verdes serão incorporadas ao projeto como forma de integração com o meio ambiente.

O estudo também aborda aspectos econômicos, como o custo da obra, o cronograma de execução e a escolha de materiais, prezando pela eficiência e redução do impacto ambiental. Serão utilizadas soluções sustentáveis, como captação de águas pluviais e materiais ecológicos. A proposta contribui não apenas para a melhoria da qualidade de vida dos moradores, mas também para o desenvolvimento urbano sustentável e fortalecimento da comunidade local.

## 2. OBJETIVO

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um projeto de construção de cinco unidades residenciais de médio padrão, com foco em conforto, sustentabilidade, eficiência energética e reaproveitamento de recursos hídricos. A proposta visa contribuir para o desenvolvimento urbano responsável e para a melhoria da qualidade de vida, oferecendo soluções habitacionais alinhadas com as demandas contemporâneas por moradias mais sustentáveis e economicamente viáveis.

O objetivo central é elaborar um projeto que atenda à crescente demanda habitacional urbana de forma eficiente, econômica e ambientalmente consciente. A pesquisa busca compreender como a aplicação de estratégias sustentáveis (como o reaproveitamento de águas pluviais, o uso de materiais ecológicos e a adoção de soluções de ventilação e iluminação natural) pode agregar valor aos imóveis, reduzir custos operacionais e atrair investidores interessados em diferenciais construtivos voltados à sustentabilidade.

Nesse contexto, o trabalho envolve o desenvolvimento do projeto arquitetônico das cinco unidades, priorizando uma distribuição eficiente dos espaços, a integração entre ambientes internos e externos e o aproveitamento da iluminação natural como forma de aumentar o conforto e reduzir o consumo energético. Também contempla a elaboração do projeto estrutural, com definição de materiais e sistemas construtivos que assegurem durabilidade, segurança e qualidade, ao mesmo tempo em que contribuem para a redução dos impactos ambientais.

Além disso, o estudo inclui a análise da viabilidade econômica e financeira do empreendimento, considerando os custos envolvidos, o cronograma de execução e a estimativa de retorno sobre o investimento, bem como a identificação de fontes de financiamento adequadas. A proposta ainda avalia o impacto ambiental da obra e incorpora soluções que promovam a sustentabilidade, como o uso de materiais de menor impacto e a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Por fim, o projeto busca garantir o pleno cumprimento das normas urbanísticas e ambientais vigentes, assegurando que todas as etapas sejam executadas de maneira legal, segura e sustentável, consolidando-se como um modelo de habitação responsável e alinhado aos princípios do urbanismo contemporâneo.

### 3. JUSTIFICATIVA

A cidade de São Paulo, especialmente em bairros em crescimento como a Vila Santa Maria, enfrenta uma demanda crescente por moradias de qualidade que atendam às necessidades da população de forma eficiente, acessível e sustentável. Diante desse cenário, este projeto propõe o desenvolvimento de unidades residenciais de médio padrão que respondam não apenas à carência habitacional, mas também aos desafios contemporâneos relacionados ao uso racional do solo, à sustentabilidade urbana e à valorização regional.

A escolha da Vila Santa Maria como local de implantação baseia-se no potencial de valorização da área e na oportunidade de contribuir para o ordenamento urbano, estimulando o crescimento planejado e a ocupação equilibrada do território. O projeto respeita as diretrizes do Código de Obras municipal e as normas de planejamento urbano, otimizando o uso do espaço disponível sem recorrer à verticalização, o que mantém o perfil arquitetônico local, reduz custos construtivos e garante moradias mais acessíveis.

A proposta adota uma solução construtiva funcional, que atende ao programa mínimo habitacional exigido por lei, aliando conforto, eficiência e economia. Ao incorporar elementos como ventilação e iluminação naturais, reaproveitamento de água e materiais de baixo impacto ambiental, o projeto se alinha a uma abordagem sustentável, promovendo bem-estar aos moradores e contribuindo para um ambiente urbano mais equilibrado.

Além dos benefícios diretos à população local, a iniciativa fortalece a coesão social por meio da criação de espaços verdes e áreas de convivência, o que favorece a construção de uma comunidade mais integrada e resiliente. A proposta também responde a desafios estruturais mais amplos enfrentados pelas grandes cidades brasileiras, como a especulação imobiliária e a escassez de terrenos urbanizáveis, com uma solução técnica viável e responsável.

Sob a perspectiva do investidor, a adoção de tecnologias sustentáveis representa um importante diferencial competitivo, ampliando a vida útil dos imóveis, reduzindo custos operacionais e evidenciando o compromisso com práticas ambientalmente responsáveis (um aspecto cada vez mais valorizado pelo mercado). Para os moradores, os benefícios se traduzem em qualidade de vida, economia e conforto.

Assim, o projeto reúne fundamentos sociais, econômicos e ambientais em uma proposta habitacional equilibrada e contemporânea, reafirmando seu papel como resposta concreta e relevante aos desafios urbanos da cidade de São Paulo.

#### **4. METODOLOGIA**

A metodologia deste TCC será organizada em etapas sequenciais conforme o processo arquitetônico e técnico. Inicialmente, será realizada a análise de viabilidade, considerando aspectos legais, econômicos, ambientais e o perfil do investidor. Em seguida, será feito o levantamento das normas urbanísticas e ambientais aplicáveis à Vila Santa Maria, garantindo que o projeto esteja em conformidade com o Código de Obras e demais legislações.

Na sequência, será desenvolvida a proposta de uso de tecnologias sustentáveis e sistemas construtivos eficientes, com foco em otimização de recursos, redução de impactos e funcionalidade. A partir desses dados, será elaborado o projeto arquitetônico, com soluções voltadas ao conforto, aproveitamento do espaço e iluminação natural no terreno de 10 x 53 metros.

Posteriormente, serão desenvolvidos os projetos complementares e de especialidades (estrutural, elétrico e hidráulico), compatibilizados com a proposta arquitetônica. Por fim, será apresentada a estimativa de custos e cronograma de execução, visando eficiência construtiva e viabilidade do empreendimento.

## **5. ESTUDOS DE CASOS**

### **CONDOMÍNIO FECHADO: "CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VILA DAS FLORES" EM MARTINÓPOLIS, SP DA VIABILIDADE URBANA**

O Condomínio Residencial Vila das Flores foi projetado com foco na eficiência espacial e conforto ambiental. Localizado em uma região de urbanização crescente, o projeto visa criar um ambiente residencial agradável, ao mesmo tempo em que se adapta às necessidades de um público que busca praticidade e qualidade de vida em áreas urbanas.

A distribuição das unidades no terreno foi pensada para proporcionar privacidade e bom aproveitamento do espaço, com sobrados dispostos em uma configuração que maximiza a área útil. O projeto conta com fachadas modernas e uso de materiais naturais, como madeira e pedra, que contribuem para a estética do condomínio. O interior dos sobrados é caracterizado por ambientes integrados e amplos, aproveitando ao máximo a luz natural. O térreo acomoda a área social, com sala, cozinha e um pequeno jardim, enquanto os dormitórios estão no andar superior. O uso de soluções como aproveitamento de água da chuva e sistemas de ventilação passiva garante que o projeto seja sustentável.

O Condomínio Residencial Vila das Flores é um exemplo de como a boa distribuição de espaços e a utilização de soluções sustentáveis podem transformar um projeto de condomínio residencial em um local de alta qualidade para se viver. A abordagem integrada de conforto e sustentabilidade faz do projeto uma referência em eficiência no uso de recursos naturais e na criação de ambientes acolhedores.

## REUSO DE ÁGUA EM PROJETOS RESIDENCIAIS

A crescente demanda por soluções sustentáveis na construção civil tem incentivado a adoção de tecnologias voltadas à captação e ao reúso de água. Este estudo analisa as principais soluções empregadas em edificações para promover o uso racional da água, com foco em sistemas de captação de água da chuva e reúso de águas.

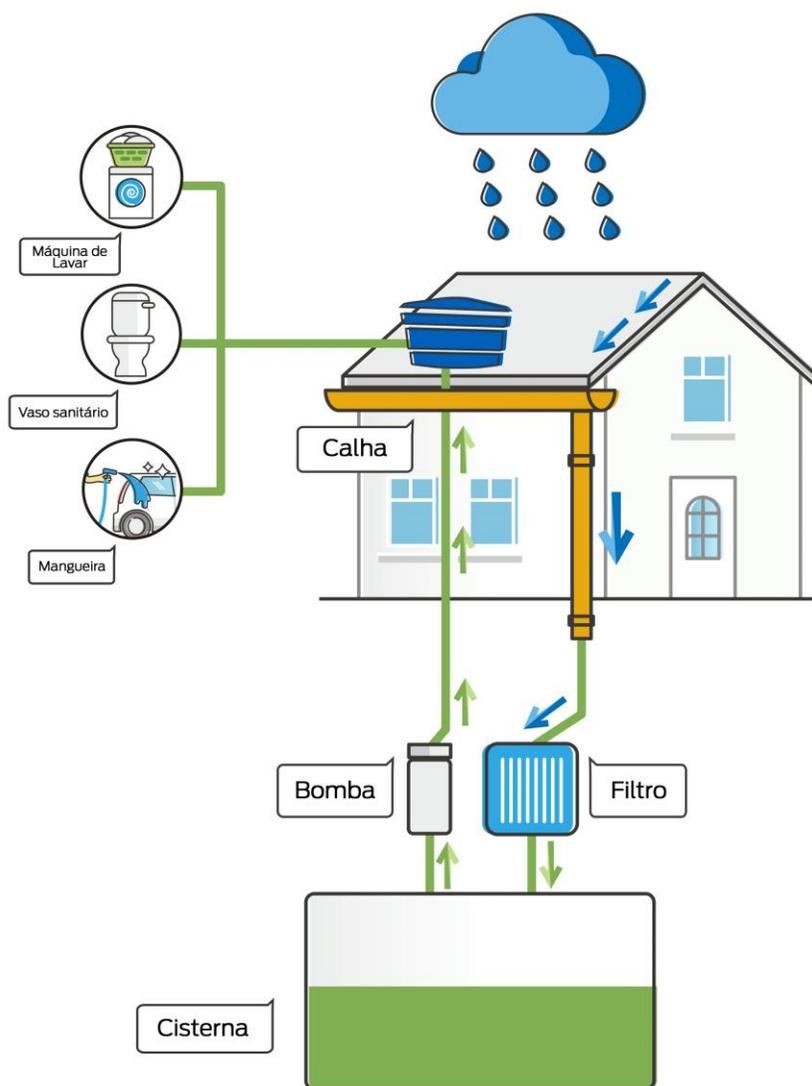


Figura 1 – Esquema de captação e reúso de água da chuva em edificações.

Fonte: CEDAE, 2025.

A adoção desses sistemas responde à escassez hídrica e busca reduzir os impactos ambientais da construção civil, além de diminuir o consumo de água potável em áreas urbanas. A captação de água da chuva é feita por meio da coleta nas coberturas das edificações, com direcionamento para reservatórios filtrados. Essa água pode ser utilizada para irrigação, limpeza de áreas comuns e descargas sanitárias, conforme o nível de tratamento.

Já o reuso de águas cinzas envolve um tratamento simples, com filtragem e desinfecção antes da redistribuição para fins não potáveis. Ambas as tecnologias podem ser aplicadas de forma modular, adaptando-se às necessidades específicas de cada projeto.

Essas soluções são eficazes para enfrentar os desafios ambientais relacionados aos recursos hídricos. Além de reduzirem o consumo de água potável, também auxiliam na gestão das águas pluviais, minimizando os impactos das chuvas nas edificações. A adoção desses sistemas torna os projetos mais sustentáveis e contribui para a resiliência urbana diante das mudanças climáticas e da escassez de recursos naturais.

A escassez de água e o aumento das tarifas também impulsionam o uso de sistemas de reuso em residências. O projeto propõe a captação e o armazenamento de águas pluviais para irrigação e limpeza. A coleta será feita por calhas nos telhados e direcionada a reservatórios com filtros. Também será captada água de áreas impermeáveis por meio de sistemas no solo.

A iniciativa reduz a dependência do abastecimento público, gera economia e segue os critérios da ABNT NBR 15.527/2019, que regulamenta o aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis em áreas urbanas.

## **MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A adoção de materiais sustentáveis na construção civil é fundamental para reduzir os impactos ambientais, melhorar a eficiência energética das edificações e garantir durabilidade, conforto e qualidade para os usuários. No projeto, foram selecionados insumos com base em critérios ecológicos, de desempenho técnico e de responsabilidade socioambiental, alinhados às práticas da construção verde.

Madeira de reflorestamento: será empregada em esquadrias e caixilhos, proveniente de áreas manejadas de forma sustentável e certificadas pelo Forest Stewardship Council (FSC). Essa escolha contribui para a preservação de florestas nativas e incentiva o uso responsável dos recursos naturais.

Tintas à base d'água: com baixos teores de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), essas tintas são menos tóxicas, reduzem a emissão de gases nocivos e melhoram a qualidade do ar interno. Além disso, são mais seguras para os trabalhadores durante a aplicação e para os moradores no uso cotidiano.

Revestimentos ecológicos: incluem porcelanatos com conteúdo reciclado e laminados certificados, que possuem menor pegada de carbono em seu processo produtivo. Esses materiais são resistentes, de fácil manutenção e com maior durabilidade, o que reduz a necessidade de substituições frequentes e a geração de resíduos.

Essas escolhas fortalecem o conceito de ciclo de vida eficiente para as edificações, contribuindo para um menor consumo de recursos naturais ao longo do tempo, maior eficiência energética e menor impacto ambiental na fase de uso e manutenção. Além disso, promovem um ambiente mais saudável e confortável para os ocupantes.

A proposta do projeto demonstra um compromisso claro com a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental, seguindo princípios que estão cada vez mais presentes nas normas técnicas e exigências de certificações ambientais.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Viabilidade Técnica e Arquitetônica

A concepção arquitetônica garantiu a otimização do espaço disponível, respeitando as dimensões do terreno e promovendo uma distribuição funcional e confortável dos ambientes. A implantação das unidades em dois pavimentos possibilitou a maximização da área construída (80 m<sup>2</sup> por casa) sem comprometer a ventilação cruzada e a iluminação natural, aspectos fundamentais para o conforto térmico e bem-estar dos moradores. A integração dos espaços internos com áreas verdes contribuiu para o fortalecimento da sustentabilidade e qualidade ambiental do conjunto habitacional.

### Sustentabilidade e Uso de Recursos

A implementação do sistema de reaproveitamento de águas pluviais foi uma solução eficaz para a redução do consumo de água potável, reduzindo a pressão sobre o abastecimento público e os custos operacionais. O dimensionamento dos reservatórios e a instalação de filtros garantiram a qualidade da água utilizada para irrigação e limpeza, alinhando-se às normas da ABNT NBR 15.527/2019.



Figura 2 – Planta baixa de um exemplo de residência com arquitetura sustentável e reuso de água.

Fonte: ArchDaily Brasil, 2020.

Além disso, a escolha criteriosa de materiais sustentáveis, como madeira de reflorestamento certificada, tintas à base d'água e revestimentos ecológicos, reafirmou o compromisso do projeto com a minimização dos impactos ambientais. A utilização desses insumos contribui para a melhoria da qualidade do ar interno, maior durabilidade das edificações e menor geração de resíduos durante a construção e uso.

### **Análise Econômica e Cronograma**

O estudo econômico indicou que o projeto é financeiramente viável, com custos compatíveis com o padrão médio proposto. A seleção de materiais e sistemas construtivos eficientes contribuiu para a contenção dos gastos, sem prejuízo da qualidade e do conforto das unidades. O cronograma planejado prevê a conclusão das obras em prazo adequado, favorecendo o retorno do investimento e a rápida disponibilização das moradias.



Figura 3 – Comparativo de consumo de água em residências com e sem sistema de reuso.  
Fonte: Edinaldo Lopes Pinto, Jamile Cristina Lopes e Maikon Rogério Souza, 2025.

## **Conformidade Normativa e Impacto Social**

O atendimento às normas urbanísticas e ambientais da Vila Santa Maria foi garantido desde as etapas iniciais, evitando futuros entraves legais e assegurando a segurança jurídica do empreendimento. Além disso, o projeto atende a uma demanda real da população local, oferecendo moradias acessíveis e de qualidade, o que pode promover a valorização da região e o fortalecimento da comunidade.

## **Sustentabilidade e Interesse do Investidor**

A adoção de sistemas de reuso de água é um atrativo crescente para investidores imobiliários, pois além de atender às exigências legais e ambientais, melhora a percepção de valor do empreendimento no mercado. A economia gerada na conta de água ao longo dos anos favorece os moradores, enquanto o investidor lucra ao oferecer um imóvel mais competitivo, com menor impacto ambiental e maior durabilidade.

No entanto, o investimento inicial pode ser ligeiramente maior, o que exige um planejamento de custos e uma comunicação clara ao mercado quanto às vantagens ao longo do ciclo de vida da edificação. A valorização do imóvel e a fidelização de compradores conscientes são alguns dos benefícios a longo prazo.

## **Considerações Finais Referente as Discussões**

Os resultados obtidos confirmam que o projeto alcança os objetivos de conforto, sustentabilidade e viabilidade econômica propostos. As soluções adotadas demonstram que é possível desenvolver empreendimentos residenciais responsáveis e inovadores, que contribuem para o desenvolvimento urbano sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos moradores. Este trabalho evidencia a importância da integração entre planejamento arquitetônico, uso racional de recursos e respeito às normas, para a construção civil contemporânea.

## 7. CONCLUSÃO

O presente trabalho de conclusão de curso apresentou o desenvolvimento e a análise de viabilidade para a construção de cinco casas de médio padrão em um terreno de 10x53 metros, com foco na sustentabilidade, conforto e eficiência econômica. Os resultados obtidos demonstram que o projeto é tecnicamente viável, economicamente compatível e ambientalmente responsável, atendendo às demandas atuais do mercado imobiliário e às necessidades da população local da Vila Santa Maria.

A elaboração do projeto arquitetônico mostrou que é possível otimizar o uso do espaço disponível, garantindo ambientes integrados, bem iluminados e ventilados, promovendo qualidade de vida aos futuros moradores. A adoção de sistemas de reaproveitamento de águas pluviais e a escolha de materiais sustentáveis reforçaram o compromisso com a redução dos impactos ambientais e o uso consciente dos recursos naturais.

Além disso, o cumprimento das normas urbanísticas e ambientais assegura a legalidade e a segurança da implantação do empreendimento, aspectos fundamentais para a viabilização do projeto. A análise econômica e o planejamento do cronograma indicam que a obra pode ser executada com custos controlados e prazos compatíveis, garantindo a sustentabilidade financeira do investimento.

Por fim, este trabalho contribui para o fortalecimento de práticas construtivas sustentáveis e acessíveis, que promovem o desenvolvimento urbano responsável e a melhoria da qualidade de vida dos moradores, alinhando-se aos desafios contemporâneos da construção civil no Brasil. A continuidade de estudos e aplicações práticas nessa área é essencial para consolidar modelos habitacionais que conciliem inovação, sustentabilidade e inclusão social. No qual, O projeto demonstra que é possível unir inovação arquitetônica, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica em empreendimentos habitacionais. Ao promover economia para o morador e retorno para o investidor, o uso de tecnologias como o reuso de água deve ser encarado não como custo extra, mas como investimento em um modelo de habitação mais inteligente e preparado para os desafios ambientais e sociais do futuro.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APROVEITAMENTO de águas pluviais para fins não potáveis em áreas urbanas – Requisitos. ABNT NBR 15.527, Rio de Janeiro, 2019.

CEDAE. Captação de água da chuva. Disponível em: <https://cedae.com.br/captacaoaguachuva>. Acesso em: 5 abr. 2025.

IRRIGAR. Parede verde: o que é, como fazer e seus benefícios. Disponível em: <https://irrigar.com.br/parede-verde/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

MARA ALCÁINE IMÓVEIS. Reserva Real Palácio de Turim: casas em condomínio em Ribeirão Preto – SP. Disponível em: <https://maraalcaineimoveis.com.br/imovel/reserva-real-palacio-de-turim-casas-em-condominio-em-ribeirao-preto-sp/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

MELHOR OBRA. Vale a pena construir com blocos estruturais? Disponível em: <https://melhorobra.com/construir-blocos-estrutural/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

PLANTAS CASAS. Descubra agora como colocar 5 casas em um terreno de 12x30 metros. 2023. Disponível em: <https://www.plantascasas.com/2023/02/ descubra-agora-como-colocar-5-casas.html>. Acesso em: 13 abr. 2025.

RANDON CONSÓRCIOS. Sistema de irrigação automático: o que é, como funciona e vantagens. Disponível em: <https://blog.randonconsorcios.com.br/sistema-de-irrigacao-automatgico/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

VILA DAS FLORES. Conheça a planta. Disponível em: <https://www.condominioviladasflores.com.br/conhe%C3%A7a-a-planta>. Acesso em: 20 abr. 2025.

ARCHDAILY. Residências com arquitetura sustentável e reuso de água. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/search/br/all?q=%20resid%C3%Aancia%20com%20arquitetura%20sustent%C3%A1vel%20e%20reuso%20de%20%C3%A1gua>. Acesso em: 30 jun. 2025.

---

[1] Formando no curso Técnico em Edificações pela ETEC Mnadaqui na cidade de São Paulo-SP, edinaldolopes@gmail.com.

[2] Formando no curso Técnico em Edificações pela ETEC Mandaqui na Cidade de São Paulo-SP, lopesfamily695@gmail.com

[3] Formando no curso Técnico em Edificações pela ETEC Mandaqui na Cidade de São Paulo-SP, maikonrogeriosouza@gmail.com.